

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego  
w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020.

## **Projekt Budowlano-Wykonawczy**

### **Wymiana źródła ciepła na kocioł grzewczy c.o. + c.w.u. wykorzystujący biomasę - pellet o mocy nominalnej 20 kW**

Nazwa zadania: „Odnawialne źródła energii w Gminie Potok Wielki”

Adres inwestycji: Budynki mieszkalne na terenie gminy Potok Wielki

Inwestor:  
Gmina Potok Wielki  
Potok Wielki 106  
23-313 Potok Wielki

## 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 .....	4
	4. Rozwiązanie projektowe .....	4
	5. Sprawdzenie instalacji .....	9
	6. Montaż .....	11
	7. Zabezpieczenie przed korozją .....	11
	8. Izolacja termiczna .....	12
	9. Wytyczne ogólne dla Właściciela/użytkownika budynku .....	12
	10. Wytyczne branży elektrycznej i AKPiA .....	13
	11. Wytyczne branży konstrukcyjno - budowlanej .....	15
IV.	Część Rysunkowa	
	Rys. 1 Schemat technologiczny kotłowni	
V.	Załączniki	
	1. Przedmiar robót	

## 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 - pelletem.

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 wymianę pieca na biomasę oraz niezbędną przebudowę instalacji technologicznej kotłowni związaną z wymianą pieca.

### 2. Podstawy do opracowania

- ✚ zlecenie i umowa z Inwestorem,
- ✚ uzgodnienia z Inwestorem,
- ✚ wytyczne dotyczące konkursu nr RPLU.04.01.00-IZ.00-06-001/19 Oś priorytetowa 4 Energia przyjazna środowisku Działanie 4.1 Wsparcie wykorzystania OZE Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020,
- ✚ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2003 r. z późniejszymi zmianami),
- ✚ literatura techniczna, obowiązujące normy i przepisy:
  - ✚ PN-87/B-02411. „Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwo stałe. Wymagania” - lub równoważna,
  - ✚ PN-91/B-02413. „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania - lub równoważna”,
  - ✚ PN-B-02414. „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania - lub równoważna”,
  - ✚ 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 (przebudowa instalacji ciepłej wewnątrz budynku) wg art. 29 ust.1 pkt. 27 oraz w związku z art. 30 ustawy z 7.07.1994 - Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 r., poz 290) 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.

### 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 - 20 kW.

Kwalifikacji obiektu dokonano na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej i stwierdzonego stanu technicznego budynku

#### Stan istniejący:

Obecnie budynek jest zasilany w ciepło z kotła na paliwo stałe o mocy **23 kW**. Wysokość pomieszczenia kotłowni to **2,20 m**, Budynek posiada powierzchnię użytkową **250 m<sup>2</sup>** i wykonany jest w technologii tradycyjnej. Budynek **posiada** docieplenie ścian zewnętrznych.

Z uwagi na zły stan techniczny istniejących urządzeń, przewodów i armatury regulacyjno – pomiarowej instalacja grzewcza funkcjonuje nieprawidłowo, nie zapewnia wymaganego komfortu użytkownikom budynku oraz generuje wysoką emisję zanieczyszczeń do atmosfery.

### 4. Rozwiązanie projektowe





#### 4.1. Kocioł na biomasę

Na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej i stwierdzonego stanu technicznego budynku przyjmuję się średnie zapotrzebowanie ciepła na **65 W/m<sup>2</sup>**.

$$Q_c = Q_{c.o.} + Q_{c.w.u.}$$

$$Q_c = 250m^2 \times 65W/m^2 + 0,7 \times L_{uż} = 16,25 kW + 2.8 kW = 19,05 kW$$

projektuje się kocioł na biomasę o następujących parametrach:

-  moc nominalna kotła 20 kW
-  sprawność nominalna nie mniejsza niż 90%
-  klasa kotła wg PN-EN 303-5 lub równoważnej - klasa 5,
-  spełniający wymagania ecodesign.

P rojektuje się kocioł wyposażony w modulowany palnik pelletowy, posiadający element do samoczynnego zapłonu, fotoelement do kontroli stanu pracy palnika i czujnik temperatury palnika.

Komora paleniskowa wyposażona jest w usypowy palnik pelletowy przystosowany do spalania pelletu. Paliwo niezbędne do procesu spalania transportowane jest z usytuowanego obok

kotła zasobnika paliwa, umożliwiającego załadowanie minimum 100 kg paliwa, do palnika za pomocą automatycznego podajnika. W palniku następują wszystkie procesy prowadzące do spalania podawanego paliwa z udziałem powietrza dostarczanego wentylatorem nadmuchowym znajdującym się pod obudową palnika. Tłoczone powietrze zostaje rozdzielone w komorze powietrznej. Strumień powietrza dostarczanego przez wentylator nadmuchowy napędzany silnikiem elektrycznym regulowany przez elektroniczny regulator. Dodatkowo palnik wyposażony jest w grzałkę ceramiczną, za pomocą której następuje rozpalenie paliwa w etapie uruchomienia kotła (samoczynne rozpalenie paliwa). Automatyczny zapłon paliwa oraz system podtrzymania ognia po osiągnięciu żądanej temperatury sprawia, że kocioł może w pełni pracować nawet przy niewielkim zapotrzebowaniu na moc cieplną. Nad paleniskiem automatycznym usytuowana jest komora dopalania. Komora dopalania pozwala na dopalenie produktów spalania oraz wytrącenia znacznej części pyłów ze spalin. Komora paleniskowa ograniczona jest przez przegrody wodne tworzące kanały spalinowe.

Spaliny odprowadzane są do komina przez czopuch usytuowany w tylnej ścianie kotła. Usuwanie spalin może wspomagać wentylator wyciągowy zamontowany w czopuchu kotła.

W celu konserwacji i czyszczenia okresowej kocioł został wyposażony w zamykane i uszczelnione drzwi paleniskowo – popielnikowe. Dodatkowo w górnej ścianie znajdują się drzwi wyczystne umożliwiające dostęp do czyszczenia kanałów spalinowych.

W celu zmniejszenia strat ciepła zewnętrzna powierzchnia kotła jest izolowana od otoczenia za pomocą poszycia zewnętrznego z blach stalowych, pod którymi umieszczono izolację termiczną z bezazbestowej wełny mineralnej.

Aby zapewnić optymalną pracę kotła należy stosować paliwa o odpowiednich parametrach. Zgodnie z normą DIN 51731 lub DIN EN 14961-2:2011 lub równoważną granulát powinien posiadać następujące własności:

- ✦ Granulacja 6-8 mm;
- ✦ Wartość opałowa 17500 – 19000 kJ/kg;
- ✦ Zawartość popiołu maksymalnie 1,5%;
- ✦ Wilgotność maksymalnie: pellet wg normy 10%,
- ✦ Gęstość 1 – 1,4 kg/dm<sup>3</sup>;

#### 4.2 Układ odprowadzania spalin



Przed montażem kotła należy przeprowadzić badanie poziomu minimalnego ciągu kominowego wymaganego przez producenta kotła.

Dla osiągnięcia najlepszych parametrów siły ciągu kominowego zaleca się, aby spaliny z kotła odprowadzić czopuchem ze stali kwasoodpornej do indywidualnego komina o średnicy 150mm. Komin wykonać jako jednościenny wkład w istniejący komin murowany przy zachowaniu minimalnej wysokości 7m zapewniającej minimalny ciąg kominowy na poziomie wymaganym przez producenta kotła.

Odpowiednie dobranie komina do parametrów kotła na paliwo stałe jest bardzo ważne. Niewystarczający ciąg w kominie może powodować niezupełne spalanie lub nawet cofanie się spalin do kotłowni.

Komin powinien być wyprowadzony ponad dach. Usytuowanie wylotu komina zależy od stopnia pochylenia dachu oraz materiału pokrycia (stopnia jego palności). Na dachach stromych o pokryciu łatwo palnym (np. gont drewniany) lub płaskich kominy powinny wystawać ponad kalenicę 0,60 m. Gdy dach ma pokrycie niepalne lub trudno palne (np. dachówka ceramiczna, blacha), wylot może się znajdować 0,3 m powyżej kalenicy.

Komin w dolnej części, poniżej czopucha kotła, powinien mieć otwór wyczystny konieczny do:

-  usuwania sadzy i popiołu,
-  wstępnego wygrzania komina podczas pierwszego rozruchu kotła lub na początku sezonu grzewczego.

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.

**Zgodnie z wytycznymi konkursu nr RPLU.04.01.00-IZ.00-06-001/19 Oś priorytetowa 4 Energia przyjazna środowisku Działanie 4.1 Wsparcie wykorzystania OZE Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020, zakup i montażu wkładu kominowego jest kosztem niekwalifikowanym i pozostaje do zrealizowania staraniem i kosztem Użytkownika.** Po wykonaniu powyższych prac Użytkownik winien uzyskać pozytywną opinię kominiarską o prawidłowości montażu i drożności przewodów dymowych, co jest warunkiem niezbędnym do uruchomienia instalacji kotłowni.

#### 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 20kW 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.

Otwory 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. Podłączenie do zasobnika 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 jedyne go 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. Dobór i opis ciepłomierza (licznika ciepła)**

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





Przepływ obliczeniowy kotłowni:

$$V=0,86* Q/ dt$$

Moc kotłowni: 24 kW

$$V=0,86*20/10= 1,72 \text{ m}^3/\text{h}$$









Przyjęto przetwornik przepływu:

-  o przepływie nominalnym  $g_n=2,5\text{m}^3/\text{h}$
-  o przepływie maksymalnym  $g_{max}=5,0\text{m}^3/\text{h}$
-  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 przeciuprądowo (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 prostopadłe 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.

**Uwaga: dopuszcza się rozwiązania, gdzie ciepłomierz (licznik ciepła) będzie zamontowany jako element składowy kotła podłączony do jego sterowania.**

#### 4.7. Zabezpieczenie instalacji

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

Dla takiego układu hydraulicznego centralnego ogrzewania 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, 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".

Uwaga: dopuszcza się jako zabezpieczenie przed przegrzaniem kotła, zintegrowane elementy (w tym także dostarczane przez producenta kotła), np. węzownicę schładzającą z zaworem BVTs lub węzownicę schładzającą z zaworem typu SYR.

Zabezpieczeniem minimalnej temperatury powrotu na kocioł regulować będzie zawór temperaturowy trójdrogowy dn25 z siłownikiem podłączonym do sterownika kotła.

Jako zabezpieczenie instalacji kotłowni, w przypadku układu zamkniętego, projektuje się przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności 30 dm<sup>3</sup> umieszczone w pomieszczeniu kotłowni.

Dopuszcza się montaż kotła w układzie otwartym przy spełnieniu wszystkich uwarunkowań technicznych i normatywnych związanych z wykonaniem instalacji w układzie otwartym.

#### 4.8. Przewody i armatura

Instalację c.o. w obrębie kotłowni wykonać należy z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 lub równoważnej 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.

Zastosowane pompy obiegowe powinny mieć wydajność, aby zapewnić dopływ czynnika grzejącego w całej instalacji.

#### 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 złączy 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 równoważnej,
-  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.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

## 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.

Projektowany kocioł należy podłączyć do istniejącej instalacji centralnego ogrzewania w budynku.

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 wpadały 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 równoważnej, 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 równoważna. Zgodnie z powyższą normą, do izolacji przewodów, armatury i urządzeń należy używać materiałów lub wyrobów mających certyfikat lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatę 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 równoważna).

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 dostosowania otwartego układu hydraulicznego centralnego ogrzewania do zamkniętego układu hydraulicznego centralnego ogrzewania,
- ✚ pokrycie kosztów zakupu i montażu niezbędnych zabezpieczeń w przypadku zamkniętego układu hydraulicznego centralnego ogrzewania, w tym m. in. naczynia wzbiorczego przeponowego oraz zabezpieczenia instalacji przed przegrzaniem kotła, np. zawór BVTs,
- ✚ pokrycie kosztów zakupu 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 należyтым 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 będzie stwarzać zagrożenia dla otoczenia i będzie 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 ww. 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>

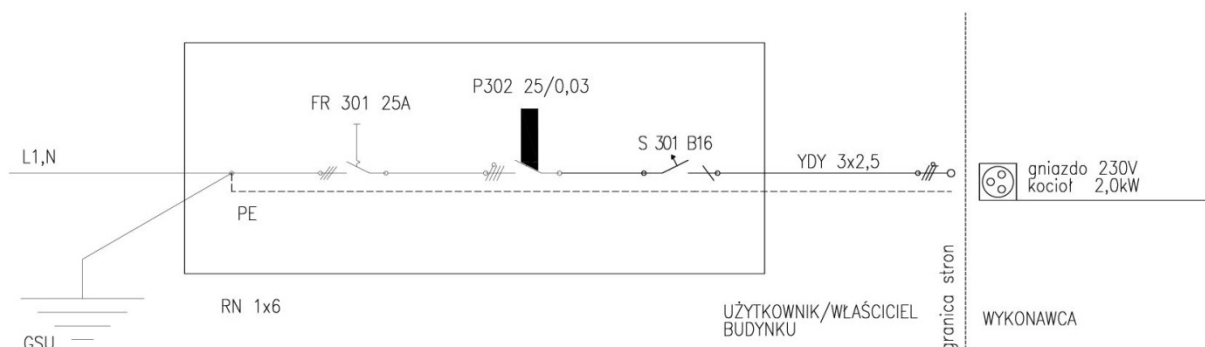
W przypadku braku ochrony przeciwprzepięciowej istniejącej instalacji elektrycznej zaleca się zastosowanie indywidualnych bloków przeciwprzepięciowych przyłączanych do gniazda elektrycznego stanowiącego miejsce zasilania urządzeń instalacji solarnej. Ochronne bloki przeciwprzepięciowe dostarcza Użytkownik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

Całość robót związanych z dostosowaniem istniejącej instalacji elektrycznej zlecić osobie z odpowiednimi uprawnieniami.

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020.

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

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



## 10.2. AKPiA

### 10.2.1 Sterownik kotła

Automatyka kotła powinna spełniać następującą funkcjonalność pracy w zakresie czynności :

- ✚ sterowania zapalarką,
- ✚ sterowania podajnikiem,
- ✚ sterowania wentylatorem nadmuchowym,
- ✚ sterowania pompą centralnego ogrzewania c.o.,
- ✚ sterowania pompą c.w.u.,
- ✚ sterowania pompą dodatkową (dodatkowa pompa c.o. , c.w.u. , lub cyrkulacyjna),
- ✚ sterowania pogodowego,
- ✚ współpracy z regulatorem pokojowym z komunikacją tradycyjną (dwustanową) lub wyposażonym w komunikację RS,
- ✚ możliwości podłączenia modułu GSM z możliwością sterowania funkcjami sterownika za pomocą telefonu komórkowego,
- ✚ posiadania wbudowanego modułu ethernet umożliwiającego sterowanie funkcjami podglądu parametrów za pomocą Internetu na potrzeby wdrożenia inteligentnych systemów zarządzania energią w oparciu o technologie TIK (Technologie Informacyjno-Komunikacyjne) - zgodnie z założeniami i wymaganiami Konkursu nr RPLU.04.01.00-IZ.00-06-001/19 Oś priorytetowa 4 Energia przyjazna środowisku Działanie 4.1 Wsparcie wykorzystania OZE Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020.

## 11. Wytyczne branży konstrukcyjno-budowlanej

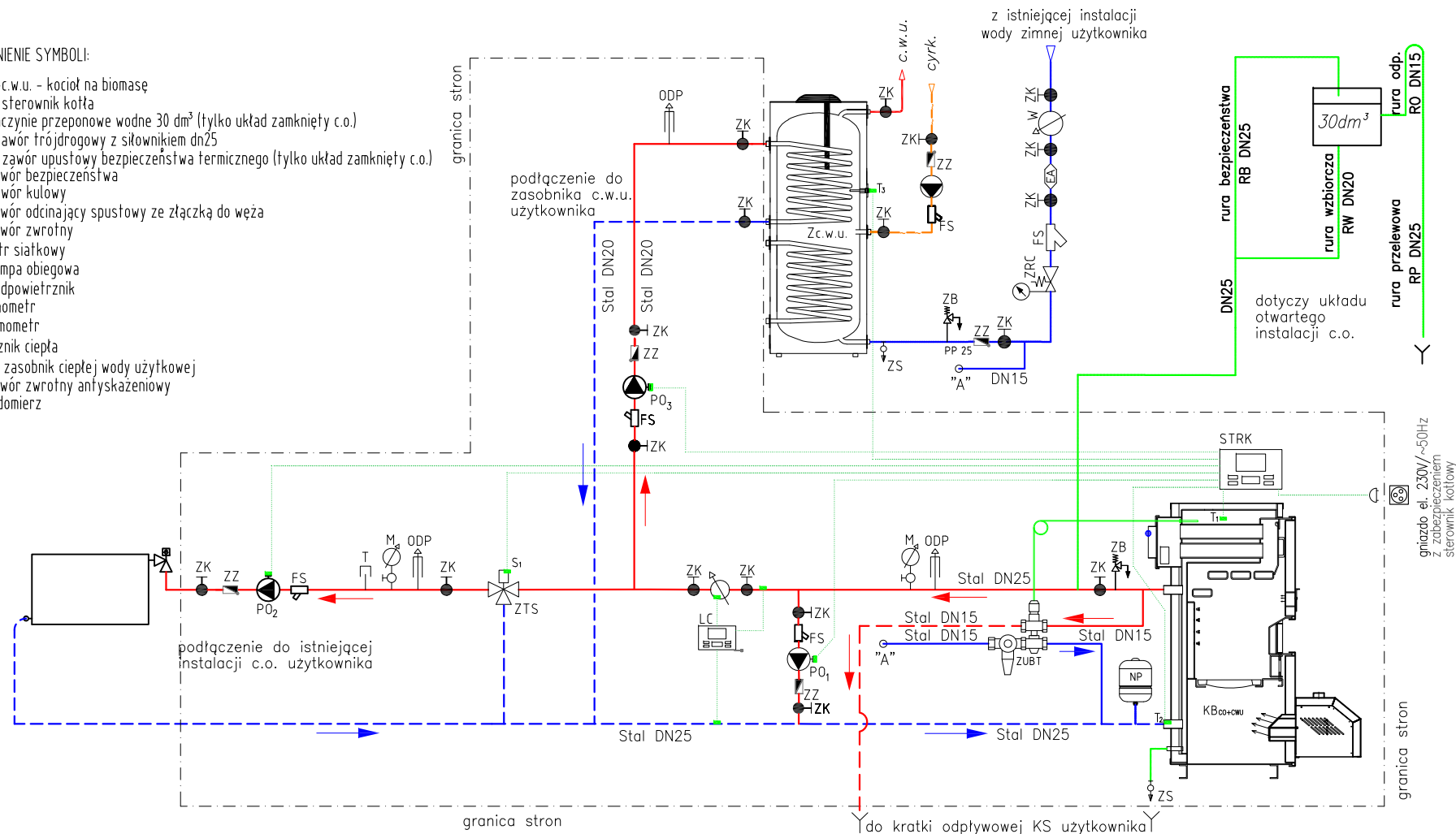
Sposób montażu urządzeń zgodnie z wytycznymi producenta. Lokalizację elementów instalacji uzgodnić z właścicielem budynku. Całość instalacji wykonać zgodnie z częścią rysunkową i opisową projektu. Prace montażowe wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i przeciwpożarowymi.

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.



# OBJAŚNIENIE SYMBOLI:

KB c.o.+c.w.u. - kocioł na biomasę  
 STRK - sterownik kotła  
 NP - naczynie przeponowe wodne 30 dm<sup>3</sup> (tylko układ zamknięty c.o.)  
 ZTS - zawór trójdrogowy z siłownikiem dn25  
 ZUBT - zawór upustowy bezpieczeństwa termicznego (tylko układ zamknięty c.o.)  
 ZB - zawór bezpieczeństwa  
 ZK - zawór kulowy  
 ZS - zawór odcinający spustowy ze złączką do węża  
 ZZ - zawór zwrotny  
 FS - filtr siatkowy  
 PO - pompa obiegowa  
 ODP - odpowietrznik  
 M - manometr  
 T - termometr  
 LC - licznik ciepła  
 ZCWU - zasobnik ciepłej wody użytkowej  
 EA - zawór zwrotny antyskażeniowy  
 W - wodomierz



## OZNACZENIA PRZEWODÓW:

- Zasilanie
- Powrót
- Instalacja wody zimnej
- Instalacja ciepłej wody użytkowej na obiekt
- Instalacja cyrkulacji ciepłej wody
- instalacje elektryczne 230V oraz automatyki sterującej

Poszczególne elementy schematu instalacji mogą zmieniać swoją lokalizację (w tym kolejność montażu) lub mogą zostać usunięte, co jest uzależnione od istniejącej instalacji beneficjenta.

Inwestor	Gmina Potok Wielki, Potok Wielki 106, 23-313 Potok Wielki		
Temat	„Odnawialne źródła energii w Gminie Potok Wielki”		
Rysunek	Schemat instalacji kotła na biomasę - pellet o mocy nominalnej 20 kW		Nr rys. 1

---

## **Przedmiar - Dostawa i montaż kotła na biomasę - pellet o mocy nominalnej 20kW**

NAZWA INWESTYCJI : „Odnawialne źródła energii w Gminie Potok Wielki”  
INWESTOR : Gmina Potok Wielki  
ADRES INWESTORA : Potok Wielki 106, 23-313 Potok Wielki  
DATA OPRACOWANIA : Grudzień 2020

---

WYKONAWCA :

INWESTOR :

Data opracowania  
Grudzień 2020

Data zatwierdzenia

## OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Zakres prac obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie technologii robót, obejmujące między innymi:

- 1) montaż kotła na biomasę o minimalnej mocy nominalnej:
  - kocioł na pellet - 20 kW
- 2) montaż armatury, urządzeń i pozostałych elementów wg schematu technologicznego,
- 3) instalacja układu sterującego,
- 4) wykonanie płukania oraz prób ciśnieniowych instalacji,
- 5) napełnienie instalacji,
- 6) uruchomienie instalacji
- 7) przeszkolenie Użytkowników
- 8) sporządzenie instrukcji obsługi i przekazanie jej Użytkownikom
- 9) uzupełnienie i uszczelnienie ubytków po przejściach przewodów.

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
1		<b>Dostawa i montaż kotła na biomasę - pellet 20 kW - koszty kwalifikowane</b>			
1	d.1 kalk. własna	Dostawa i montaż kotła na biomasę - kocioł na pellet o mocy nominalnej 20kW o parametrach określonych w dokumentacji technicznej.	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
2	KNR 0-31	Ciepłomierze do pomiaru zużycia energii cieplnej - licznik ciepła o parametrach określonych w dokumentacji technicznej.	kpl.		
d.1	0214-02 analogia				
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
3	150	Zawory bezpieczeństwa sprężynowe lub ciężarkowe dla ciśnień 0,6 MPa o śr. nominalnej 25 mm	szt.		
d.1					
		1	szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
4	KNNR 4	Zawór trójdrogowy z siłownikiem DN25	szt.		
d.1	0132-02 analogia				
		1	szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
5	KNNR 4	Pompa obiegu kotłowego wraz z osprzętem.	kpl.		
d.1	0132-02 analogia				
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
6	KNR-W 2-15	Pompa obiegu centralnego ogrzewania wraz z osprzętem.	kpl.		
d.1	0508-01 analogia				
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
7	KNR-W 2-15	Pompa obiegu ciepłej wody użytkowej wraz z osprzętem.	kpl.		
d.1	0508-01 analogia				
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
8	KNNR 4	Rurociągi stalowe o śr. nominalnej 25 mm łączenia gwintowane lub spawane	kpl.		
d.1	0515-03 analogia				
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
9	d.1 kalk. własna	Pozostała armatura niezbędna do uruchomienia instalacji: m.in. zawory kulowe, odcinające, spustowe, zawory odpowietrzające i inne elementy, m. in. wymagane przez producenta kotła.	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
10	d.1 kalk. własna	Wykonanie prac elektrycznych i AKPiA.	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
11	d.1 kalk. własna	Wykonanie podłączenia odprowadzenia spalin (czopuch kotła) do miejsca włączenia z kanałem spalinowym - materiał - stal nierdzewna.	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
12	d.1 kalk. własna	Wykonanie prób ciśnieniowych instalacji, uruchomienie kotłowni, uruchomienie instalacji centralnego ogrzewania wraz z odpowietrzeniem.	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego  
w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020.

## **Projekt Budowlano-Wykonawczy**

### **Wymiana źródła ciepła na kocioł grzewczy c.o. + c.w.u. wykorzystujący biomasę - pellet o mocy nominalnej 25 kW**

Nazwa zadania: „Odnawialne źródła energii w Gminie Potok Wielki”

Adres inwestycji: Budynki mieszkalne na terenie gminy Potok Wielki

Inwestor:  
Gmina Potok Wielki  
Potok Wielki 106  
23-313 Potok Wielki

## 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 .....	4
	4. Rozwiązanie projektowe .....	4
	5. Sprawdzenie instalacji .....	9
	6. Montaż .....	11
	7. Zabezpieczenie przed korozją .....	11
	8. Izolacja termiczna .....	12
	9. Wytyczne ogólne dla Właściciela/użytkownika budynku .....	12
	10. Wytyczne branży elektrycznej i AKPiA .....	13
	11. Wytyczne branży konstrukcyjno - budowlanej .....	15
IV.	Część Rysunkowa	
	Rys. 1 Schemat technologiczny kotłowni	
V.	Załączniki	
	1. Przedmiar robót	

## 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 - pelletem.

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 wymianę pieca na biomasę oraz niezbędną przebudowę instalacji technologicznej kotłowni związaną z wymianą pieca.

### 2. Podstawy do opracowania

- ✚ zlecenie i umowa z Inwestorem,
- ✚ uzgodnienia z Inwestorem,
- ✚ wytyczne dotyczące konkursu nr RPLU.04.01.00-IZ.00-06-001/19 Oś priorytetowa 4 Energia przyjazna środowisku Działanie 4.1 Wsparcie wykorzystania OZE Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020,
- ✚ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2003 r. z późniejszymi zmianami),
- ✚ literatura techniczna, obowiązujące normy i przepisy:
  - ✚ PN-87/B-02411. „Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwo stałe. Wymagania” - lub równoważna,
  - ✚ PN-91/B-02413. „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania - lub równoważna”,
  - ✚ PN-B-02414. „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania - lub równoważna”,
  - ✚ 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 (przebudowa instalacji ciepłej wewnątrz budynku) wg art. 29 ust.1 pkt. 27 oraz w związku z art. 30 ustawy z 7.07.1994 - Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 r., poz 290) 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.

### 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 - 25 kW.

Kwalifikacji obiektu dokonano na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej i stwierdzonego stanu technicznego budynku

#### Stan istniejący:

Obecnie budynek jest zasilany w ciepło z kotła na paliwo stałe o mocy **25 kW**. Wysokość pomieszczenia kotłowni to **2,20 m**, Budynek posiada powierzchnię użytkową **270 m<sup>2</sup>** i wykonany jest w technologii tradycyjnej. Budynek **nie posiada** docieplenie ścian zewnętrznych.

Z uwagi na zły stan techniczny istniejących urządzeń, przewodów i armatury regulacyjno – pomiarowej instalacja grzewcza funkcjonuje nieprawidłowo, nie zapewnia wymaganego komfortu użytkownikom budynku oraz generuje wysoką emisję zanieczyszczeń do atmosfery.

### 4. Rozwiązanie projektowe





#### 4.1. Kocioł na biomasę

Na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej i stwierdzonego stanu technicznego budynku przyjmuję się średnie zapotrzebowanie ciepła na **80 W/m<sup>2</sup>**.

$$Q_c = Q_{c.o.} + Q_{c.w.u.}$$

$$Q_c = 270m^2 \times 80W/m^2 + 0,7 \times L_{uż} = 21,6 kW + 2,8 kW = 24,4 kW$$

Projektuje się kocioł na biomasę o następujących parametrach:

-  moc nominalna kotła 25 kW
-  sprawność nominalna nie mniejsza niż 90%
-  klasa kotła wg PN-EN 303-5 lub równoważnej - klasa 5,
-  spełniający wymagania ecodesign.

P projektuje się kocioł wyposażony w modułowany palnik pelletowy, posiadający element do samoczynnego zapłonu, fotoelement do kontroli stanu pracy palnika i czujnik temperatury palnika.

Komora paleniskowa wyposażona jest w usypowy palnik pelletowy przystosowany do spalania pelletu. Paliwo niezbędne do procesu spalania transportowane jest z usytuowanego obok






kotła zasobnika paliwa, umożliwiającego załadowanie minimum 100 kg paliwa, do palnika za pomocą automatycznego podajnika. W palniku następują wszystkie procesy prowadzące do spalania podawanego paliwa z udziałem powietrza dostarczanego wentylatorem nadmuchowym znajdującym się pod obudową palnika. Tłoczone powietrze zostaje rozdzielone w komorze powietrznej. Strumień powietrza dostarczanego przez wentylator nadmuchowy napędzany silnikiem elektrycznym regulowany przez elektroniczny regulator. Dodatkowo palnik wyposażony jest w grzałkę ceramiczną, za pomocą której następuje rozpalenie paliwa w etapie uruchomienia kotła (samoczynne rozpalenie paliwa). Automatyczny zapłon paliwa oraz system podtrzymania ognia po osiągnięciu żądanej temperatury sprawia, że kocioł może w pełni pracować nawet przy niewielkim zapotrzebowaniu na moc cieplną. Nad paleniskiem automatycznym usytuowana jest komora dopalania. Komora dopalania pozwala na dopalenie produktów spalania oraz wytrącenia znacznej części pyłów ze spalin. Komora paleniskowa ograniczona jest przez przegrody wodne tworzące kanały spalinowe.

Spaliny odprowadzane są do komina przez czopuch usytuowany w tylnej ścianie kotła. Usuwanie spalin może wspomagać wentylator wyciągowy zamontowany w czopuchu kotła.

W celu konserwacji i czyszczenia okresowej kocioł został wyposażony w zamykane i uszczelnione drzwi paleniskowo – popielnikowe. Dodatkowo w górnej ścianie znajdują się drzwi wyczystne umożliwiające dostęp do czyszczenia kanałów spalinowych.

W celu zmniejszenia strat ciepła zewnętrzna powierzchnia kotła jest izolowana od otoczenia za pomocą poszycia zewnętrznego z blach stalowych, pod którymi umieszczono izolację termiczną z bezazbestowej wełny mineralnej.

Aby zapewnić optymalną pracę kotła należy stosować paliwa o odpowiednich parametrach. Zgodnie z normą DIN 51731 lub DIN EN 14961-2:2011 lub równoważną granulát powinien posiadać następujące własności:

-  Granulacja 6-8 mm;
-  Wartość opałowa 17500 – 19000 kJ/kg;
-  Zawartość popiołu maksymalnie 1,5%;
-  Wilgotność maksymalnie: pellet wg normy 10%,
-  Gęstość 1 – 1,4 kg/dm<sup>3</sup>.

## 4.2 Układ odprowadzania spalin



Przed montażem kotła należy przeprowadzić badanie poziomu minimalnego ciągu kominowego wymaganego przez producenta kotła.

Dla osiągnięcia najlepszych parametrów siły ciągu kominowego zaleca się, aby spaliny z kotła odprowadzić czopuchem ze stali kwasoodpornej do indywidualnego komina o średnicy 150mm. Komin wykonać jako jednościenny wkład w istniejący komin murowany przy zachowaniu minimalnej wysokości 7m zapewniającej minimalny ciąg kominowy na poziomie wymaganym przez producenta kotła.

Odpowiednie dobranie komina do parametrów kotła na paliwo stałe jest bardzo ważne. Niewystarczający ciąg w kominie może powodować niezupełne spalanie lub nawet cofanie się spalin do kotłowni.

Komin powinien być wyprowadzony ponad dach. Usytuowanie wylotu komina zależy od stopnia pochylenia dachu oraz materiału pokrycia (stopnia jego palności). Na dachach stromych o pokryciu łatwo palnym (np. gont drewniany) lub płaskich kominy powinny wystawać ponad kalenicę 0,60 m. Gdy dach ma pokrycie niepalne lub trudno palne (np. dachówka ceramiczna, blacha), wylot może się znajdować 0,3 m powyżej kalenicy.

Komin w dolnej części, poniżej czopucha kotła, powinien mieć otwór wyczystny konieczny do:

-  usuwania sadzy i popiołu,
-  wstępnego wygrzania komina podczas pierwszego rozruchu kotła lub na początku sezonu grzewczego.

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.

**Zgodnie z wytycznymi konkursu nr RPLU.04.01.00-IZ.00-06-001/19 Oś priorytetowa 4 Energia przyjazna środowisku Działanie 4.1 Wsparcie wykorzystania OZE Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020, zakup i montażu wkładu kominowego jest kosztem niekwalifikowanym i pozostaje do zrealizowania staraniem i kosztem Użytkownika.** Po wykonaniu powyższych prac Użytkownik winien uzyskać pozytywną opinię kominiarską o prawidłowości montażu i drożności przewodów dymowych, co jest warunkiem niezbędnym do uruchomienia instalacji kotłowni.

#### 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 25kW 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.

Otwory 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. Podłączenie do zasobnika c.w.u**

Na odejściu instalacji grzewczej ładującej zasobnik c.w.u. zainstalować zawór trójdrogowy Dn 32 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. Dobór i opis ciepłomierza (licznika ciepła)**

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





Przepływ obliczeniowy kotłowni:

$$V=0,86* Q/ dt$$

Moc kotłowni: 24 kW









$$V=0,86*25/10= 2,15m^3/h$$

Przyjęto przetwornik przepływu:

-  o przepływie nominalnym  $g_n=2,5m^3/h$
-  o przepływie maksymalnym  $g_{max}=5,0m^3/h$
-  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 przeciuprądowo (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.

**Uwaga: dopuszcza się rozwiązania, gdzie ciepłomierz (licznik ciepła) będzie zamontowany jako element składowy kotła podłączony do jego sterowania.**

#### 4.7. Zabezpieczenie instalacji

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

Dla takiego układu hydraulicznego centralnego ogrzewania 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, 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".

Uwaga: dopuszcza się jako zabezpieczenie przed przegrzaniem kotła, zintegrowane elementy (w tym także dostarczane przez producenta kotła), np. węzownicę schładzającą z zaworem BVTs lub węzownicę schładzającą z zaworem typu SYR.

Zabezpieczeniem minimalnej temperatury powrotu na kocioł regulować będzie zawór temperaturowy trójdrogowy dn25 z siłownikiem podłączonym do sterownika kotła.

Jako zabezpieczenie instalacji kotłowni, w przypadku układu zamkniętego, projektuje się przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności 30 dm<sup>3</sup> umieszczone w pomieszczeniu kotłowni.

Dopuszcza się montaż kotła w układzie otwartym przy spełnieniu wszystkich uwarunkowań technicznych i normatywnych związanych z wykonaniem instalacji w układzie otwartym.

#### 4.8. Przewody i armatura

Instalację c.o. w obrębie kotłowni wykonać należy z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 lub równoważnej 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.

Zastosowane pompy obiegowe powinny mieć wydajność, aby zapewnić dopływ czynnika grzejącego w całej instalacji.

#### 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 złączy 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 równoważnej,
-  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.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

## 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.

Projektowany kocioł należy podłączyć do istniejącej instalacji centralnego ogrzewania w budynku.

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 wpadały 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 równoważnej, 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 równoważna. Zgodnie z powyższą normą, do izolacji przewodów, armatury i urządzeń należy używać materiałów lub wyrobów mających certyfikat lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatę 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 równoważna).

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 dostosowania otwartego układu hydraulicznego centralnego ogrzewania do zamkniętego układu hydraulicznego centralnego ogrzewania,
- ✚ pokrycie kosztów zakupu i montażu niezbędnych zabezpieczeń w przypadku zamkniętego układu hydraulicznego centralnego ogrzewania, w tym m. in. naczynia wzbiorczego przeponowego oraz zabezpieczenia instalacji przed przegrzaniem kotła, np. zawór BVTS,
- ✚ pokrycie kosztów zakupu 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 należyтым 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 będzie stwarzać zagrożenia dla otoczenia i będzie 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 ww. 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  $R < 10 \Omega$ .

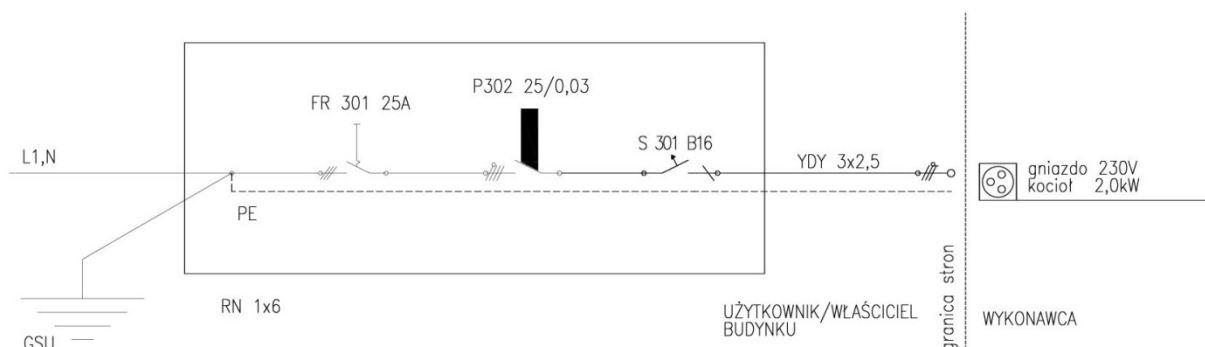
Do tej szyny należy podłączyć wszystkie metalowe elementy - kocioł, podgrzewacz ciepłej wody, metalowe rury , itd. W tablicy głównej dokonać rozdziału przewodu "PEN" na „PE” i „N”. Wspólną szynę połączyć z główną szyną uziemiającą przewodem LgY 10mm<sup>2</sup>

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 osobie z odpowiednimi uprawnieniami.

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

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



## 10.2. AKPiA

### 10.2.1 Sterownik kotła

Automatyka kotła powinna spełniać następującą funkcjonalność pracy w zakresie czynności :

- ✚ sterowania zapalarką,
- ✚ sterowania podajnikiem,
- ✚ sterowania wentylatorem nadmuchowym,
- ✚ sterowania pompą centralnego ogrzewania c.o.,
- ✚ sterowania pompą c.w.u.,
- ✚ sterowania pompą dodatkową (dodatkowa pompa c.o. , c.w.u. , lub cyrkulacyjna),
- ✚ sterowania pogodowego,
- ✚ współpracy z regulatorem pokojowym z komunikacją tradycyjną (dwustanową) lub wyposażonym w komunikację RS,
- ✚ możliwości podłączenia modułu GSM z możliwością sterowania funkcjami sterownika za pomocą telefonu komórkowego,
- ✚ posiadania wbudowanego modułu ethernet umożliwiającego sterowanie funkcjami podglądu parametrów za pomocą Internetu na potrzeby wdrożenia inteligentnych systemów zarządzania energią w oparciu o technologie TIK (Technologie Informacyjno-Komunikacyjne) - zgodnie z założeniami i wymaganiami Konkursu nr RPLU.04.01.00-IZ.00-06-001/19 Oś priorytetowa 4 Energia przyjazna środowisku Działanie 4.1 Wsparcie wykorzystania OZE Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020.

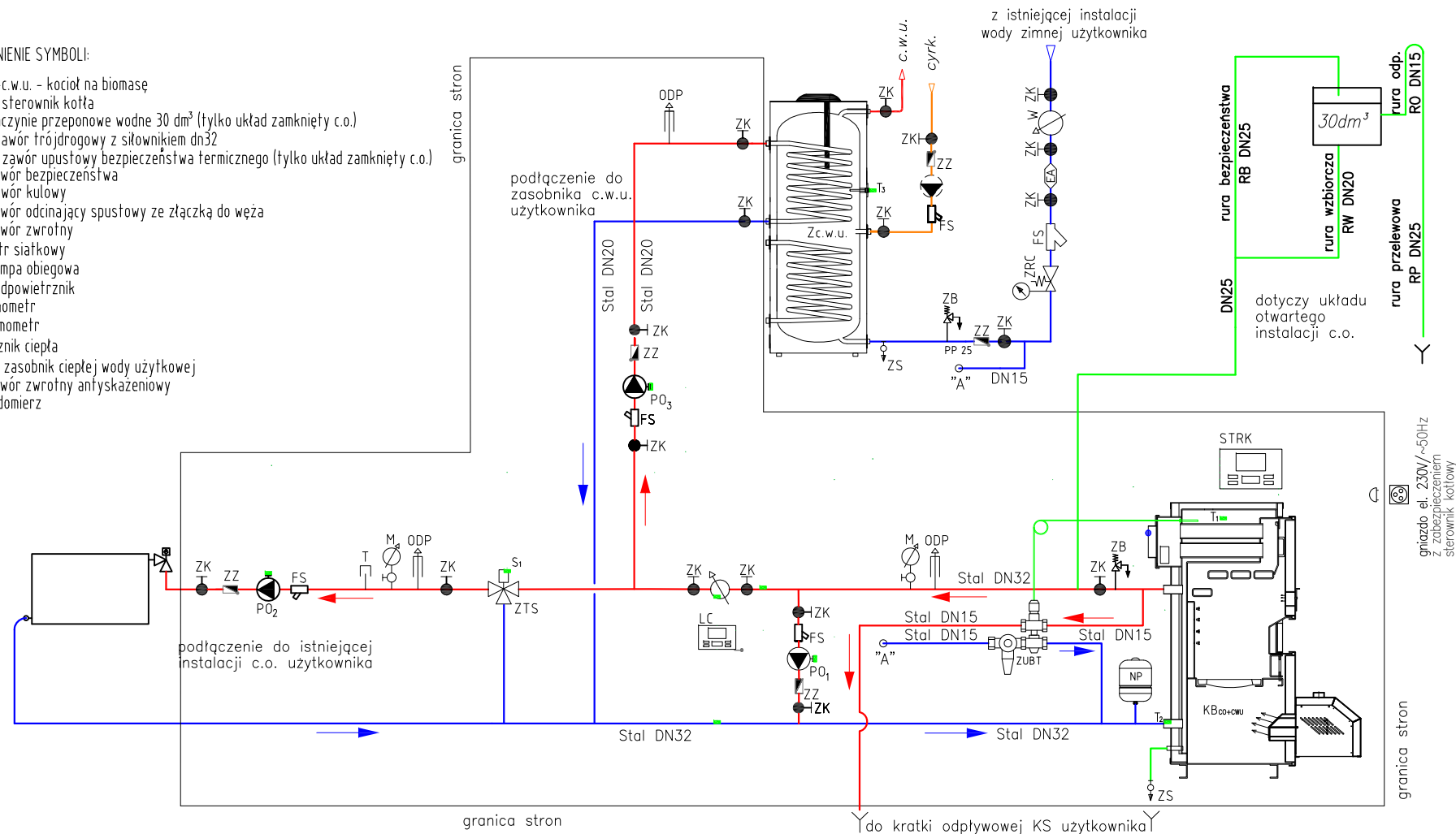
## 11. Wytyczne branży konstrukcyjno-budowlanej

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.

# OBJAŚNIENIE SYMBOLI:

KB c.o.+c.w.u. - kocioł na biomasę  
 STRK - sterownik kotła  
 NP - naczynie przeponowe wodne 30 dm³ (tylko układ zamknięty c.o.)  
 ZTS - zawór trójdrogowy z siłownikiem dn32  
 ZUBT - zawór upustowy bezpieczeństwa termicznego (tylko układ zamknięty c.o.)  
 ZB - zawór bezpieczeństwa  
 ZK - zawór kulowy  
 ZS - zawór odcinający spustowy ze złączką do węża  
 ZZ - zawór zwrotny  
 FS - filtr siatkowy  
 PO - pompa obiegowa  
 ODP - odpowietrznik  
 M - manometr  
 T - termometr  
 LC - licznik ciepła  
 ZCWU - zasobnik ciepłej wody użytkowej  
 EA - zawór zwrotny antyskażeniowy  
 W - wodomierz



## OZNACZENIA PRZEWODÓW:

- Zasilanie
- Powrót
- Instalacja wody zimnej
- Instalacja ciepłej wody użytkowej na obiekt
- Instalacja cyrkulacji ciepłej wody
- Instalacje elektryczne 230V oraz automatyki sterującej

Poszczególne elementy schematu instalacji mogą zmieniać swoją lokalizację (w tym kolejność montażu) lub mogą zostać usunięte, co jest uzależnione od istniejącej instalacji beneficjenta.

Inwestor	Gmina Potok Wielki, Potok Wielki 106, 23-313 Potok Wielki		
Temat	„Odnawialne źródła energii w Gminie Potok Wielki”		
Rysunek	Schemat instalacji kotła na biomasę - pellet o mocy nominalnej 25 kW		Nr rys. 1

---

## **PRZEDMIAR - Kosztorys inwestorski - Dostawa i montaż kotła na biomasę - pellet o mocy nominalnej 25kW**

NAZWA INWESTYCJI : „Odnawialne źródła energii w Gminie Potok Wielki”  
INWESTOR : Gmina Potok Wielki  
ADRES INWESTORA : Potok Wielki 106, 23-313 Potok Wielki  
DATA OPRACOWANIA : Grudzień 2020

---

WYKONAWCA :

INWESTOR :

Data opracowania  
Grudzień 2020

Data zatwierdzenia

## OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Zakres prac obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie technologii robót, obejmujące między innymi:

- 1) montaż kotła na biomasę o minimalnej mocy nominalnej:
  - kocioł na pellet - 25 kW
- 2) montaż armatury, urządzeń i pozostałych elementów wg schematu technologicznego,
- 3) instalacja układu sterującego,
- 4) wykonanie płukania oraz prób ciśnieniowych instalacji,
- 5) napełnienie instalacji,
- 6) uruchomienie instalacji
- 7) przeszkolenie Użytkowników
- 8) sporządzenie instrukcji obsługi i przekazanie jej Użytkownikom
- 9) uzupełnienie i uszczelnienie ubytków po przejściach przewodów.



Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
1		<b>Dostawa i montaż kotła na biomasę - pellet 25 kW - koszty kwalifikowane</b>			
1	d.1 kalk. własna	Dostawa i montaż kotła na biomasę - kocioł na pellet o mocy nominalnej 25kW o parametrach określonych w dokumentacji technicznej.	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
2	KNR 0-31	Ciepłomierze do pomiaru zużycia energii cieplnej - licznik ciepła o parametrach określonych w dokumentacji technicznej.	kpl.		
d.1	0214-02 analogia				
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
3	150	Zawory bezpieczeństwa sprężynowe lub ciężarkowe dla ciśnień 0,6 MPa o śr. nominalnej 32 mm	szt.		
d.1					
		1	szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
4	KNNR 4	Zawór trójdrogowy z siłownikiem DN32	szt.		
d.1	0132-02 analogia				
		1	szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
5	KNNR 4	Pompa obiegu kotłowego wraz z osprzętem.	kpl.		
d.1	0132-02 analogia				
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
6	KNR-W 2-15	Pompa obiegu centralnego ogrzewania wraz z osprzętem.	kpl.		
d.1	0508-01 analogia				
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
7	KNR-W 2-15	Pompa obiegu ciepłej wody użytkowej wraz z osprzętem.	kpl.		
d.1	0508-01 analogia				
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
8	KNNR 4	Rurociągi stalowe o śr. nominalnej 32 mm łączenia gwintowane lub spawane	kpl.		
d.1	0515-03 analogia				
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
9	d.1 kalk. własna	Pozostała armatura niezbędna do uruchomienia instalacji: m.in. zawory kulowe, odcinające, spustowe, zawory odpowietrzające i inne elementy, m. in. wymagane przez producenta kotła.	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
10	d.1 kalk. własna	Wykonanie prac elektrycznych i AKPiA.	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
11	d.1 kalk. własna	Wykonanie podłączenia odprowadzenia spalin (czopuch kotła) do miejsca włączenia z kanałem spalinowym - materiał - stal nierdzewna.	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
12	d.1 kalk. własna	Wykonanie prób ciśnieniowych instalacji, uruchomienie kotłowni, uruchomienie instalacji centralnego ogrzewania wraz z odpowietrzeniem.	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego  
w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020.

## **Projekt Budowlano-Wykonawczy**

### **Wymiana źródła ciepła na kocioł grzewczy c.o. + c.w.u. wykorzystujący biomasę - kocioł zgazowujący drewno o mocy nominalnej 25 kW**

Nazwa zadania: „Odnawialne źródła energii w Gminie Potok Wielki”

Adres inwestycji: Budynki mieszkalne na terenie gminy Potok Wielki

Inwestor: Gmina Potok Wielki  
Potok Wielki 106  
23-313 Potok Wielki

## 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 .....	4
	4. Rozwiązanie projektowe .....	4
	5. Sprawdzenie instalacji .....	10
	6. Montaż .....	10
	7. Zabezpieczenie przed korozją .....	11
	8. Izolacja termiczna .....	11
	9. Wytyczne ogólne dla Właściciela/użytkownika budynku .....	11
	10. Wytyczne branży elektrycznej i AKPiA .....	12
	11. Wytyczne branży konstrukcyjno - budowlanej .....	14
IV.	Część Rysunkowa	
	Rys. 1 Schemat technologiczny kotłowni	
V.	Załączniki	
	1. Przedmiar robót	

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest przedstawienie technicznego rozwiązania wymiany wyeksploatowanego źródła ciepła w budynku mieszkalnym na kocioł centralnego ogrzewania o znacznie większej sprawności zasilany paliwem ze źródeł odnawialnych - niepełnowartościowym drewnem - kocioł zgazowujący 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 wymianę pieca na biomasę oraz niezbędną przebudowę instalacji technologicznej kotłowni związaną z wymianą kotła.

### 2. Podstawy do opracowania

- ✚ zlecenie i umowa z Inwestorem,
- ✚ uzgodnienia z Inwestorem,
- ✚ wytyczne dotyczące konkursu nr RPLU.04.01.00-IZ.00-06-001/19 Oś priorytetowa 4 Energia przyjazna środowisku Działanie 4.1 Wsparcie wykorzystania OZE Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020,
- ✚ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2003 r. z późniejszymi zmianami),
- ✚ literatura techniczna, obowiązujące normy i przepisy:
  - ✚ PN-87/B-02411. „Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwo stałe. Wymagania” - lub równoważna,
  - ✚ PN-91/B-02413. „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania” - lub równoważna
  - ✚ PN-B-02414. „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania” - lub równoważna
  - ✚ 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 (przebudowa instalacji ciepłej wewnątrz budynku) wg art. 29 ust.1 pkt. 27 oraz w związku z art. 30 ustawy z 7.07.1994 - Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 r., poz 290 z późn. zm.) 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.

### 3. Przeznaczenie

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

Kwalifikacji obiektu dokonano na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej i stwierdzonego stanu technicznego budynku

#### Stan istniejący:

Obecnie budynek jest zasilany w ciepło z kotła na paliwo stałe o mocy **25 kW**. Wysokość pomieszczenia kotłowni to **1,9 m**, Budynek posiada powierzchnię użytkową **240 m<sup>2</sup>** i wykonany jest w technologii tradycyjnej. Budynek **nie posiada** docieplenia ścian zewnętrznych.

Z uwagi na zły stan techniczny istniejących urządzeń, przewodów i armatury regulacyjno – pomiarowej instalacja grzewcza funkcjonuje nieprawidłowo, nie zapewnia wymaganego komfortu użytkownikom budynku oraz generuje wysoką emisję zanieczyszczeń do atmosfery.

### 4. Rozwiązanie projektowe





#### 4.1. Kocioł na biomasę

Na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej i stwierdzonego stanu technicznego budynku przyjmuję się średnie zapotrzebowanie ciepła na **90 W/m<sup>2</sup>**.

$$Q_c = Q_{c.o.} + Q_{c.w.u.}$$

$$Q_c = 240m^2 \times 90W/m^2 + 0,7 \times L_{uż} = 21,60 kW + 2,8 kW = 24,4 kW$$

I projektuje kocioł na biomasę o następujących parametrach:

-  moc nominalna kotła 25 kW
-  sprawność nominalna nie mniejsza niż 88,50 %
-  klasa kotła wg PN-EN 303-5 lub równoważnej - minimum klasa 5,
-  spełniający wymagania ecodesign.

Projektuje się kocioł zgazowujący drewno w procesie zwanym pirolizą - spala gazy powstałe w trakcie termicznego rozkładu drewna z niedoborem tlenu. Zgazowanie drewna zachodzi wewnątrz górnej komory kotła, następnie gaz drzewny przedostaje się przez warstwę żaru i w efekcie trafia do dyszy palnikowej, gdzie mieszany jest z powietrzem. Mieszanina gazu i powietrza zapala się w dyszy i dopala w ceramicznej komorze umieszczonej w dolnej części kotła



(popielniku). Zgazowanie drewna odbywa się w jednej przestrzeni, a cały proces zgazowania zachodzi w pięciu strefach w zależności od temperatury.

Kocioł będzie posiadał komorę składowania drewna o wymiarach, która umożliwi załadunek dużych kawałków drewna o długości minimum 500 mm.

Kocioł musi być wyposażony także w wentylator wyciągowy spalin.

Dopuszcza się rozwiązania pieca zgazowującego drewno w połączeniu z możliwością spalania dodatkowego paliwa np. pelletu za pomocą dołączonego dodatkowego palnika oraz zasobnika na paliwo. **Nie dopuszcza się rozwiązań, które umożliwiają spalanie paliw kopalnych, np. węgla.**

Aby zapewnić optymalną pracę kotła należy stosować drewno o odpowiednich parametrach:

-  suche („wyleżakowane” minimum 18 miesięcy) drewno o wilgotności 12-20%
-  wartość opałowa 15000 – 18000 kJ/kg;

#### 4.2 Układ odprowadzania spalin



Przed montażem kotła należy przeprowadzić badanie poziomu minimalnego ciągu kominowego wymaganego przez producenta kotła.

Dla osiągnięcia najlepszych parametrów siły ciągu kominowego zaleca się, aby spaliny z kotła odprowadzić czopuchem ze stali kwasoodpornej do indywidualnego komina o średnicy 150mm. Komin wykonać jako jednościenny wkład w istniejący komin murowany przy zachowaniu minimalnej wysokości 7m zapewniającej minimalny ciąg kominowy na poziomie wymaganym przez producenta kotła.

Odpowiednie dobranie komina do parametrów kotła na paliwo stałe jest bardzo ważne. Niewystarczający ciąg w kominie może powodować niezupełne spalanie lub nawet cofanie się spalin do kotłowni.

Komin powinien być wyprowadzony ponad dach. Usytuowanie wylotu komina zależy od stopnia pochylenia dachu oraz materiału pokrycia (stopnia jego palności). Na dachach stromych o pokryciu łatwo palnym (np. gont drewniany) lub płaskich kominy powinny wystawać ponad kalenicę 0,60 m. Gdy dach ma pokrycie niepalne lub trudno palne (np. dachówka ceramiczna, blacha), wylot może się znajdować 0,3 m powyżej kalenicy.

Komin w dolnej części, poniżej czopucha kotła, powinien mieć otwór wyczystny konieczny do:

-  usuwania sadzy i popiołu,
-  wstępnego wygrzania komina podczas pierwszego rozruchu kotła lub na początku sezonu grzewczego.

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.

Zgodnie z wytycznymi konkursu nr RPLU.04.01.00-IZ.00-06-001/19 Oś priorytetowa 4 Energia przyjazna środowisku Działanie 4.1 Wsparcie wykorzystania OZE Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020, zakup i montażu wkładu kominowego jest kosztem niekwalifikowanym i pozostaje do zrealizowania staraniem i kosztem Użytkownika. Po wykonaniu powyższych prac Użytkownik winien uzyskać pozytywną opinię kominiarską o prawidłowości montażu i drożności przewodów dymowych, co jest warunkiem niezbędnym do uruchomienia instalacji kotłowni.

#### 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 25 kW 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.

Otwory 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 drewna.

#### 4.5. Zbiornik akumulacyjny (bufor ciepła - akumulator ciepła)

W celu optymalnej pracy kotła i instalacji centralnego ogrzewania projektuje się montaż zbiornika akumulacyjnego (bufora) o pojemności minimum 1000 dm<sup>3</sup>. Projektuje się bufor wykonany ze stali czarnej, z rozbieralnym ociepleniem z pianki poliuretanowej.

Bufor ciepła pozwoli kotłowi pracować z jego optymalną sprawnością w cyklach zadanych przez użytkownika kotłowni, zmniejszy bezwładność cieplną instalacji centralnego ogrzewania. W związku z zastosowaniem bufora ciepła przewiduje się oszczędność paliwa (drewna) na poziomie 40-50% w stosunku do instalacji, w której nie montuje się bufora ciepła.

#### 4.6. Dobór i opis ciepłomierza (licznika ciepła)

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






Przepływ obliczeniowy kotłowni:

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






Moc kotłowni: 24 kW

$$V=0,86 \cdot 25 / 10 = 2,15 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto przetwornik przepływu:




-  o przepływie nominalnym  $g_n=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$
-  o przepływie maksymalnym  $g_{\max}=5,0 \text{ m}^3/\text{h}$
-  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 przeciwpłądowo (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<sub>dn</sub> i za przetwornikiem 3x<sub>dn</sub>. 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.

**Uwaga: dopuszcza się rozwiązania, gdzie ciepłomierz (licznik ciepła) będzie zamontowany jako element składowy kotła - podłączony do jego sterowania.**

#### 4.7. Podłączenie do zasobnika c.w.u

Na odejściu instalacji grzewczej ładującej zasobnik c.w.u. należy zamontować pompę obiegową dla c.w.u. z możliwością wysterowania jej pracy w zależności od temperatury na zasilaniu. Projektuje się podłączenie do istniejącego podgrzewacza 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.

#### 4.8. Zabezpieczenie instalacji

W celu montażu kotła na paliwo stałe w układzie tzw. zamkniętym, konieczne jest spełnienie wymogów normy PN-B-02414 lub równoważnej 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".

Uwaga: dopuszcza się jako zabezpieczenie przed przegrzaniem kotła, zintegrowane elementy dostarczane przez producenta kotła, np. węzownicę schładzającą z zaworem BVTs lub węzownicę schładzającą z zaworem typu SYR.

Jako zabezpieczenie minimalnej temperatury powrotu na kocioł stanowił będzie zawór temperaturowy trójdrogowy dn25, 50°C, dp=1,0m, Kvs=9,0 m<sup>3</sup>/h. Dopuszcza się rozwiązania alternatywne, tj. np. urządzenia Laddomat, itp. - zgodnie z wytycznymi producenta kotła.

Jako zabezpieczenie instalacji kotłowni po stronie kotłowej projektuje się przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności minimum **100 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 równoważnej 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.

#### 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 rurociągi. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach

(z wyjątkiem złączy 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 równoważnej,
-  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.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

## 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.

Projektowany kocioł należy podłączyć do istniejącej instalacji centralnego ogrzewania w budynku.

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 wpadały 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 równoważnej, 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 równoważna. 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 równoważna).

Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych.

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 należyтым 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 będzie stwarzać zagrożenia dla otoczenia i będzie 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 ww. 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.

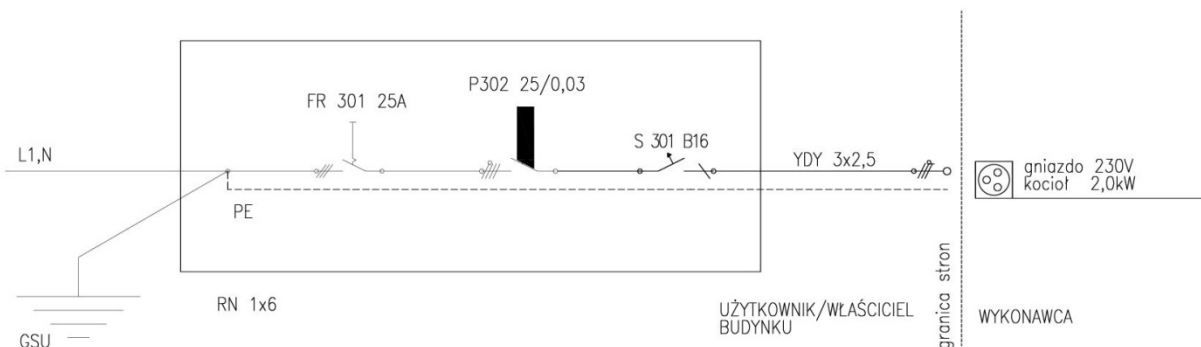
Całość robót związanych z dostosowaniem istniejącej instalacji elektrycznej zlecić osobie z odpowiednimi uprawnieniami.

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

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



Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego  
w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020.



## 10.2. AKPiA

### 10.2.1 Sterownik kotła

Automatyka kotła powinna spełniać następującą funkcjonalność pracy w zakresie czynności :

- ✚ sterowania wentylatorem nawiewnym i wyciągowym,
- ✚ obsługę instalacji grzewczej wyposażonej w zawór mieszający,
- ✚ sterowania pompą centralnego ogrzewania c.o., oraz c.w.u.,
- ✚ sterowania pompą dodatkową (dodatkowa pompa c.o. , c.w.u. , lub cyrkulacyjna),
- ✚ sterowania pogodowego oraz współpracy z regulatorem pokojowym,
- ✚ możliwość obsługi licznika ciepła,
- ✚ posiadania wbudowanego modułu ethernet umożliwiającego sterowanie funkcjami podglądu parametrów za pomocą Internetu na potrzeby wdrożenia inteligentnych systemów zarządzania energią w oparciu o technologie TIK (Technologie Informacyjno-Komunikacyjne) - zgodnie z założeniami i wymaganiami Konkursu nr RPLU.04.01.00-IZ.00-06-001/19 Oś priorytetowa 4 Energia przyjazna środowisku Działanie 4.1 Wsparcie wykorzystania OZE Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020.

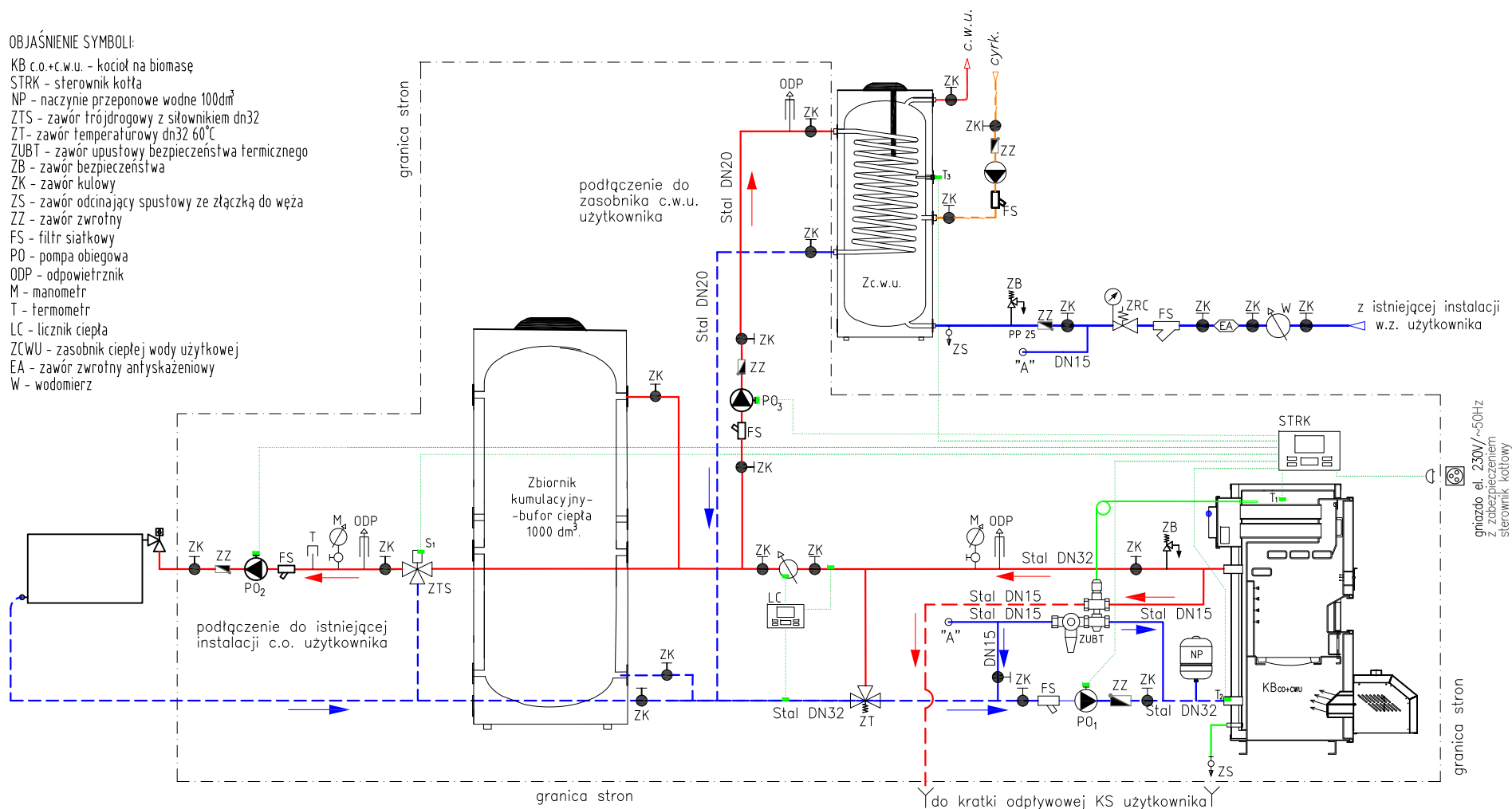
## 11. Wytyczne branży konstrukcyjno-budowlanej

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 równoważnej 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.

# OBJAŚNIENIE SYMBOLI:

KB c.o.+c.w.u. - kocioł na biomasę  
 STRK - sterownik kotła  
 NP - naczynie przeponowe wodne 100dm³  
 ZTS - zawór trójdrogowy z siłownikiem dn32  
 ZT - zawór temperaturowy dn32 60°C  
 ZUBT - zawór upustowy bezpieczeństwa termicznego  
 ZB - zawór bezpieczeństwa  
 ZK - zawór kulowy  
 ZS - zawór odcinający spustowy ze złączką do węża  
 ZZ - zawór zwrotny  
 FS - filtr siatkowy  
 PO - pompa obiegowa  
 ODP - odpowietrznik  
 M - manometr  
 T - termometr  
 LC - licznik ciepła  
 ZCWU - zasobnik ciepłej wody użytkowej  
 EA - zawór zwrotny antyskażeniowy  
 W - wodomierz



## OZNACZENIA PRZEWODÓW:

- Zasilanie
- Powrót
- Instalacja wody zimnej
- Instalacja ciepłej wody użytkowej na obiekt
- Instalacja cyrkulacji ciepłej wody
- instalacje elektryczne 230V oraz automatyki sterujące

Poszczególne elementy schematu instalacji mogą zmieniać swoją lokalizację (w tym kolejność montażu) lub mogą zostać usunięte, co jest uzależnione od istniejącej instalacji beneficjenta.

<div> <div>Fundusze Europejskie Program Regionalny</div> <div> <div>lubelskie</div> <div>Smakuj życie!</div> </div> <div>Unia Europejska Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego</div> </div>		
Inwestor	Gmina Potok Wielki, Potok Wielki 106, 23-313 Potok Wielki	
Temat	„Odnawialne źródła energii w Gminie Potok Wielki”	
Rysunek	Schemat instalacji kotła na biomasę - kocioł zgazowujący drewno o mocy nominalnej 25 kW	Nr rys. 1



---

# **PRZEDMIAR - Dostawa i montaż kotła na biomasę - kocioł na niepełnowartościowe drewno - zgazowujący drewno o mocy nominalnej 25 kW**

NAZWA INWESTYCJI : „Odnawialne źródła energii w Gminie Potok Wielki”  
INWESTOR : Gmina Potok Wielki  
ADRES INWESTORA : Potok Wielki 106, 23-313 Potok Wielki  
DATA OPRACOWANIA : Grudzień 2020

---

WYKONAWCA :

INWESTOR :

Data opracowania  
Grudzień 2020

Data zatwierdzenia

## OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Zakres prac obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie technologii robót, obejmujące między innymi:

- 1) montaż kotła na biomasę o minimalnej mocy nominalnej:
  - kocioł zgazowujący niepełnowartościowe drewno - 25 kW
- 2) montaż armatury, urządzeń i pozostałych elementów wg schematu technologicznego,
- 3) instalacja układu sterującego,
- 4) wykonanie płukania oraz prób ciśnieniowych instalacji,
- 5) napełnienie instalacji,
- 6) uruchomienie instalacji
- 7) przeszkolenie Użytkowników
- 8) sporządzenie instrukcji obsługi i przekazanie jej Użytkownikom
- 9) uzupełnienie i uszczelnienie ubytków po przejściach przewodów.

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
<b>Kosztorys inwestorski - Dostawa i montaż kotła na biomasę - kocioł na niepełnowartościowe drewno - zgazowujący drewno o mocy nominalnej 25 kW</b>					
1		<b>Koszty kwalifikowane</b>			
1	d.1 kalk. własna	Dostawa i montaż kotła na biomasę - kocioł na niepełnowartościowe drewno (zgazowujący drewno) o mocy nominalnej 25 kW o parametrach określonych w dokumentacji technicznej.	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
2	KNNR 4	Zasobniki ciepła o pojemności 1000 dm <sup>3</sup> - bufor ciepła.	szt.		
d.1	0508-01 analogia		szt.	1.000	
		1			
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
3	KNR 0-31	Ciepłomierze do pomiaru zużycia energii cieplnej - licznik ciepła o parametrach określonych w dokumentacji technicznej.	kpl.		
d.1	0214-02 analogia		kpl.	1.000	
		1			
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
4	KNNR 4	Dostawa i montaż naczynia wzbiorczego przeponowego do centralnego ogrzewania o pojemności minimum 100 dm <sup>3</sup> .	szt.		
d.1	0511-08		szt.	1.000	
		1			
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
5	KNNR 4	Zawory bezpieczeństwa sprężynowe lub ciężarkowe dla ciśnień 0,6 MPa o śr. nominalnej 32 mm	szt.		
d.1	0524-01		szt.	1.000	
		1			
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
6	KNNR 4	Zawór trójdrogowy z siłownikiem DN32	szt.		
d.1	0132-02 analogia		szt.	1.000	
		1			
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
7	KNNR 4	Zawór bezpieczeństwa termicznego.	szt.		
d.1	0132-02 analogia		szt.	1.000	
		1			
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
8	KNNR 4	Zawór zabezpieczający temperaturę powrotu DN32 (lub rozwiązanie równoważne wymagane przez producenta kotła).	kpl.		
d.1	0132-02 analogia		kpl.	1.000	
		1			
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
9	KNR-W 2-15	Pompa obiegu kotłowego wraz z osprzętem.	kpl.		
d.1	0508-01 analogia		kpl.	1.000	
		1			
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
10	KNR-W 2-15	Pompa obiegu centralnego ogrzewania (za wymiennikiem-po stronie instalacji) wraz z osprzętem.	kpl.		
d.1	0508-01 analogia		kpl.	1.000	
		1			
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
11	KNR-W 2-15	Pompa obiegowa zasilająca wymiennik ciepłej wody użytkowej wraz z osprzętem.	kpl.		
d.1	0508-01 analogia		kpl.	1.000	
		1			
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
12	KNNR 4	Rurociągi stalowe o śr. nominalnej 32 mm łączenia gwintowane lub spawane	kpl.		
d.1	0515-03 analogia		kpl.	1.000	
		1			
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
13	S-215 0300-02	Rurociągi z rur polipropylenowych o śr.zewn. 15-25 mm na ścianach w budynkach mieszkalnych	kpl.		
d.1	analogia		kpl.	1.000	
		1			
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
14	d.1 kalk. własna	Pozostała armatura niezbędna do uruchomienia instalacji: m.in. zawory kulowe, odcinające, spustowe, zawory odpowietrzające i inne elementy, m. in. wymagane przez producenta kotła.	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
15	d.1 kalk. własna	Wykonanie prac elektrycznych i AKPiA.	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
16	d.1 kalk. własna	Wykonanie podłączenia odprowadzenia spalin (czopuch kotła) do miejsca włączenia z kanałem spalinowym - materiał - stal nierdzewna.	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
17	d.1 kalk. własna	Wykonanie prób ciśnieniowych instalacji, uruchomienie kotłowni, uruchomienie instalacji centralnego ogrzewania wraz z odpowietrzeniem.	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego  
w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020.

## **Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót - Kocioł na biomasę - na pellet -**

Nazwa zadania: „Odnawialne źródła energii w Gminie Potok Wielki”

Inwestor:  
Gmina Potok Wielki  
Potok Wielki 106  
23-313 Potok Wielki

## SPIS ZAWARTOŚCI

1.	Wstęp .....	3
1.1	. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej .....	3
1.2.	Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej .....	3
1.3.	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną .....	3
1.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	3
2.	Materiały .....	4
2.1.	Kocioł na biomasę .....	4
2.2.	Ciepłomierz (licznik ciepła) .....	5
2.3.	Zabezpieczenie instalacji .....	6
2.4.	Przewody i armatura .....	7
3.	Sprzęt .....	7
4.	Transport i składowanie .....	7
5.	Wykonanie robót .....	8
6.	Kontrola jakości robót .....	9
7.	Odbiór robót .....	10
8.	Przepisy związane .....	10

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu pieca (kotła) na biomasę - paliwo: pellet w budynkach mieszkalnych.

### **1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie technologii montażu pieca na biomasę w budynkach mieszkalnych do zasilania centralnego ogrzewania oraz do podgrzewania ciepłej wody użytkowej.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

1. Montaż pieca na biomasę
2. Montaż rurociągów
3. Montaż urządzeń niezbędnych do pracy instalacji w związku z wymianą kotła na biomasę
4. Montaż pomp obiegowych
5. Montaż armatury
6. Wszelkie niezbędne roboty montażowe związane z wymianą kotła na biomasę z istniejącymi instalacjami.
7. Badania instalacji, próby oraz rozruchy.

### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie ze sztuką budowlaną i obowiązującymi przepisami, ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane”. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów przez inne materiały lub elementy o równoważnych charakterystykach i trwałości.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

## 2. Materiały

Do wykonania robót związanych z wymianą pieca na biomasę mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru.

Wszystkie urządzenia, armatura i osprzęt muszą być nowe.

### 2.1. Kocioł na biomasę

Kocioł na biomasę powinien być wyposażony w modulowany palnik pelletowy, posiadający element do samoczynnego zapłonu, fotoelement do kontroli stanu pracy palnika i czujnik temperatury palnika.

Komora paleniskowa wyposażona jest w usypowy palnik pelletowy przystosowany do spalania pelletu. Paliwo niezbędne do procesu spalania transportowane jest z usytuowanego obok kotła zasobnika paliwa, umożliwiającego załadunek minimum 100 kg paliwa, do palnika za pomocą automatycznego podajnika. W palniku następują wszystkie procesy prowadzące do spalania podawanego paliwa z udziałem powietrza dostarczanego wentylatorem nadmuchowym znajdującym się pod obudową palnika. Tłoczone powietrze zostaje rozdzielone w komorze powietrznej. Strumień powietrza dostarczanego przez wentylator nadmuchowy napędzany silnikiem elektrycznym regulowany przez elektroniczny regulator. Dodatkowo palnik wyposażony jest w grzałkę ceramiczną, za pomocą której następuje rozpalenie paliwa w etapie uruchomienia kotła (samoczynne rozpalenie paliwa). Automatyczny zapłon paliwa oraz system podtrzymania ognia po osiągnięciu żądanej temperatury sprawia, że kocioł może w pełni pracować nawet przy niewielkim zapotrzebowaniu na moc cieplną. Nad paleniskiem automatycznym usytuowana jest komora dopalania. Komora dopalania pozwala na dopalenie produktów spalania oraz wytrącenia znacznej części pyłów ze spalin. Komora paleniskowa ograniczona jest przez przegrody wodne tworzące kanały spalinowe.

Spaliny odprowadzane są do komina przez czopuch usytuowany w tylnej ścianie kotła. Usuwanie spalin może wspomagać wentylator wyciągowy zamontowany w czopuchu kotła.






W celu konserwacji i czyszczenia okresowej kocioł został wyposażony w zamykane i uszczelnione drzwi paleniskowe – popielnikowe. Dodatkowo w górnej ścianie znajdują się drzwi wyczystne umożliwiające dostęp do czyszczenia kanałów spalinowych.

W celu zmniejszenia strat ciepła zewnętrzna powierzchnia kotła jest izolowana od otoczenia za pomocą poszycia zewnętrznego z blach stalowych, pod którymi umieszczono izolację termiczną z bezazbestowej wełny mineralnej.











## 2.2. Ciepłomierz (licznik ciepła)

Przyjęto przetwornik przepływu:

-  o przepływie nominalnym  $g_n = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$
-  o przepływie maksymalnym  $g_{\text{max}} = 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$
-  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 przeciuprądowo (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  $5 \times d_n$  i za przetwornikiem  $3 \times d_n$ . 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.

### 2.3. Zabezpieczenie instalacji

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

Dla takiego układu hydraulicznego centralnego ogrzewania 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, 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".

Uwaga: dopuszcza się jako zabezpieczenie przed przegrzaniem kotła, zintegrowane elementy (w tym także dostarczane przez producenta kotła), np. węzownicę schładzającą z zaworem BVTs lub węzownicę schładzającą z zaworem typu SYR.

Zabezpieczeniem minimalnej temperatury powrotu na kocioł regulować będzie zawór temperaturowy trójdrogowy dn25 z siłownikiem podłączonym do sterownika kotła.

Jako zabezpieczenie instalacji kotłowni, w przypadku układu zamkniętego, projektuje się przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności 30 dm<sup>3</sup> umieszczone w pomieszczeniu kotłowni.

Dopuszcza się montaż kotła w układzie otwartym przy spełnieniu wszystkich warunków technicznych i normatywnych związanych z wykonaniem instalacji w układzie otwartym.

### 2.4. Przewody i armatura

Instalację c.o. w obrębie kotłowni wykonać należy z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 lub równoważnej 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.

Zastosowane pompy obiegowe powinny mieć wydajność, aby zapewnić dopływ czynnika grzejącego w całej instalacji.

### 3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

### 4. Transport i składowanie

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości, aby zapobiec ich uszkodzeniu. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

Transport elementów wyposażenia oraz urządzeń powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia i urządzenia należy przechowywać w magazynach lub w pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nieuszkodzone.

### 5. Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami Specyfikacji Technicznej oraz poleceniami inspektora nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez wykonawcę w prowadzeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Polecenia inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi wykonawca.

Naczynie wzbiornicze należy zmontować zgodnie z dokumentacją projektową i zaleceniami producenta. Podłączenia do urządzeń powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z naczyniami wzbiorniczymi i skręceniu złączy nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne jest gięcie rury połączonej z urządzeniem, podgrzewanie urządzenia, np. palnikiem, a także inne działania mogące powodować deformacje urządzeń lub zniszczenie powłoki lakierniczej. Wymienniki oraz naczynia wzbiornicze powinny być montowane zgodnie z DTR oraz wytycznymi producenta z wykorzystaniem dedykowanych kształtek lub kołnierzy.

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych z zastosowaniem kształtek lub za pomocą połączeń kołnierzowych. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi.

Kolejność wykonywania robot:

1. Sprawdzenie działania armatury,
2. Nagwintowanie końcówek,
3. Wkręcenie półśrubunków w armaturze i na rurze, z uszczelnieniem materiałem uszczelniającym,
4. Skręcenie połączenia.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

Zawory i odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.

Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 lub równoważną jako odpowietrzenie miejscowe.

Na podłączeniach urządzeń należy zamontować armaturę pomiarową zgodnie z dokumentacją i zaleceniami producenta. Na manometrze należy oznaczyć czerwona kreska najwyższe dopuszczalne ciśnienie robocze instalacji.

Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów, musi być poddana próbie szczelności.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić. Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.

Próbę szczelności w instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robot budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 30 minut nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.

Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

## 6. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów stosowanych przez wykonawcę i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy.

## 7. Odbiór robót

Odbioru robót polegających na wykonaniu instalacji należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robot należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,

## **8. Przepisy związane**

1. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988;
2. PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze” lub równoważna;
3. PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania” lub równoważna;
4. PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania” lub równoważna;
5. PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania” lub równoważna;
6. PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania” lub równoważna;
7. PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne; Wymagania i badania” lub równoważna;
8. PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania” lub równoważna;
9. PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne” lub równoważna;
10. PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)” lub równoważna;
11. PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze” lub równoważna;
12. PN- 93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody” lub równoważna.

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego  
w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020.

## **Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót**

- Kocioł na biomasę - kocioł zgazowujący  
niepełnowartościowe drewno -

Nazwa zadania: „Odnawialne źródła energii w Gminie Potok Wielki”

Inwestor:  
Gmina Potok Wielki  
Potok Wielki 106  
23-313 Potok Wielki



## SPIS ZAWARTOŚCI

1.	Wstęp .....	3
1.1	. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej .....	3
1.2	. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej .....	3
1.3	. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną .....	3
1.4	. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	3
2.	Materiały .....	4
2.1	. Kocioł na biomasę .....	4
2.2	. Zbiornik akumulacyjny (bufor ciepła) .....	5
2.3	. Ciepłomierz (licznik ciepła) .....	5
2.4	. Zabezpieczenie instalacji .....	6
2.5	. Przewody i armatura .....	7
3.	Sprzęt .....	7
4.	Transport i składowanie .....	7
5.	Wykonanie robót .....	7
6.	Kontrola jakości robót .....	9
7.	Odbiór robót .....	9
8.	Przepisy związane .....	10



## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu pieca (kotła) na biomasę - paliwo: niepełnowartościowe drewno - kocioł zgazowujący drewno w budynkach mieszkalnych.

### **1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie technologii montażu pieca na biomasę w budynkach mieszkalnych do zasilania centralnego ogrzewania oraz do podgrzewania ciepłej wody użytkowej.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

1. Montaż pieca na biomasę
2. Montaż rurociągów
3. Montaż urządzeń niezbędnych do pracy instalacji w związku z wymianą kotła na biomasę
4. Montaż pomp obiegowych
5. Montaż armatury
6. Wszelkie niezbędne roboty montażowe związane z wymianą kotła na biomasę z istniejącymi instalacjami.
7. Badania instalacji, próby oraz rozruchy.

### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie ze sztuką budowlaną i obowiązującymi przepisami, ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane”. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów przez inne materiały lub elementy o równoważnych charakterystykach i trwałości.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.





## 2. Materiały

Do wykonania robót związanych z wymianą pieca na biomasę mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru.

Wszystkie urządzenia, armatura i osprzęt muszą być nowe (muszą mieć datę produkcji z okresu maksymalnie 6 miesięcy od daty rozpoczęcia budowy).

### 2.1. Kocioł na biomasę

Kocioł na biomasę powinien charakteryzować się następującymi parametrami:

-  moc nominalna kotła - minimum 25 kW
-  sprawność nominalna nie mniejsza niż 88,50 %
-  klasa kotła wg PN-EN 303-5 lub równoważnej - minimum klasa 5,
-  spełniający wymagania ecodesign.

Kocioł zgazowujący drewno w procesie zwanym pirolizą - spala gazy powstałe w trakcie termicznego rozkładu drewna z niedoborem tlenu. Zgazowanie drewna zachodzi wewnątrz górnej komory kotła, następnie gaz drzewny przedostaje się przez warstwę żaru i w efekcie trafia do dyszy palnikowej, gdzie mieszany jest z powietrzem. Mieszanina gazu i powietrza zapala się w dyszy i dopala w ceramicznej komorze umieszczonej w dolnej części kotła (popielniku). Zgazowanie drewna odbywa się w jednej przestrzeni, a cały proces zgazowania zachodzi w pięciu strefach w zależności od temperatury.

Kocioł będzie posiadał komorę składowania drewna o wymiarach, która umożliwi załadunek dużych kawałków drewna o maksymalnej długości minimum 500 mm.

Kocioł musi być wyposażony także w wentylator wyciągowy spalin.

Dopuszcza się rozwiązanie pieca zgazowującego drewno w połączeniu z możliwością spalania dodatkowego paliwa np. pelletu za pomocą dołączonego dodatkowego palnika oraz zasobnika na paliwo.






### 2.2. Zbiornik akumulacyjny (bufor ciepła - akumulator ciepła)

W celu optymalnej pracy kotła i instalacji centralnego ogrzewania przewiduje się montaż zbiornika akumulacyjnego (bufora) o pojemności minimum 1000 dm<sup>3</sup> wykonany ze stali czarnej, z rozbieralnym ociepleniem z pianki poliuretanowej.









Bufor ciepła pozwoli kotłowi pracować z jego optymalną sprawnością w cyklach zadanych przez użytkownika kotłowni, zmniejszy bezwładność cieplną instalacji centralnego ogrzewania. W związku z zastosowaniem bufora ciepła przewiduje się oszczędność paliwa (drewna) na poziomie 40-50% w stosunku do instalacji, w której nie montuje się bufora ciepła.

### 2.3. Ciepłomierz (licznik ciepła)

Przyjęto przetwornik przepływu:

-  o przepływie nominalnym  $g_n = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$
-  o przepływie maksymalnym  $g_{\max} = 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$
-  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  $5 \times d_n$  i za przetwornikiem  $3 \times d_n$ . 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.

### 2.4. Zabezpieczenie instalacji

W celu montażu kotła na paliwo stałe w układzie tzw. zamkniętym, konieczne jest spełnienie wymogów normy PN-B-02414 lub równoważnej 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".

Uwaga: dopuszcza się jako zabezpieczenie przed przegrzaniem kotła, zintegrowane elementy dostarczane przez producenta kotła, np. węzownicę schładzającą z zaworem BVTS lub węzownicę schładzającą z zaworem typu SYR

Jako zabezpieczenie minimalnej temperatury powrotu na kocioł stanowił będzie zawór temperaturowy trójdrogowy dn25, 50°C, dp=1,0m, Kvs=9,0 m<sup>3</sup>/h. Dopuszcza się rozwiązania alternatywne, tj. np. urządzenia Laddomat, itp. - zgodnie z wytycznymi producenta kotła.

Jako zabezpieczenie instalacji kotłowni po stronie kotłowej projektuje się przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności 100 dm<sup>3</sup> umieszczone w pomieszczeniu kotłowni.

## **2.5. Przewody i armatura**

Instalację c.o. w obrębie kotłowni wykonać należy z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 lub równoważnej 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.

Zastosowane pompy obiegowe powinny mieć wydajność, aby zapewnić dopływ czynnika grzejącego w całej instalacji.

### 3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robot, zarówno w miejscu tych robot, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

### 4. Transport i składowanie

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości, aby zapobiec ich uszkodzeniu. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

Transport elementów wyposażenia oraz urządzeń powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia i urządzenia należy przechowywać w magazynach lub w pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nieuszkodzone.

### 5. Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami Specyfikacji Technicznej oraz poleceniami inspektora nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez wykonawcę w prowadzeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Polecenia inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi wykonawca.

Naczynie wzbiornicze należy zmontować zgodnie z dokumentacją projektową i zaleceniami producenta. Podłączenia do urządzeń powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z naczyniami wzbiorniczymi i skręceniu złączy nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne jest gięcie rury połączonej z urządzeniem, podgrzewanie urządzenia, np. palnikiem, a także inne działania mogące powodować deformacje urządzeń lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

Wymienniki oraz naczynia wzbiorcze powinny być montowane zgodnie z DTR oraz wytycznymi producenta z wykorzystaniem dedykowanych kształtek lub kołnierzy.

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych z zastosowaniem kształtek lub za pomocą połączeń kołnierzowych. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi.

Kolejność wykonywania robot:

1. Sprawdzenie działania armatury,
2. Nagwintowanie końcówek,
3. Wkręcenie półśrubunków w armaturze i na rurze, z uszczelnieniem materiałem uszczelniającym,
4. Skręcenie połączenia.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

Zawory i odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.

Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 lub równoważną jako odpowietrzenie miejscowe.

Na podłączeniach urządzeń należy zamontować armaturę pomiarową zgodnie z dokumentacją i zaleceniami producenta. Na manometrze należy oznaczyć czerwona kreska najwyższe dopuszczalne ciśnienie robocze instalacji.

Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów, musi być poddana próbie szczelności.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić. Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.

Próbę szczelności w instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robot budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 30 minut nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.

Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.



Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robot protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

## 6. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów stosowanych przez wykonawcę i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy.

## 7. Odbiór robót

Odbioru robót polegających na wykonaniu instalacji należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji.

## **8. Przepisy związane**

1. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988;
2. PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze” - lub równoważna;
3. PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania” - lub równoważna;
4. PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania” - lub równoważna;
5. PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania” - lub równoważna;
6. PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania” - lub równoważna;
7. PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne; Wymagania i badania” - lub równoważna;
8. PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania” - lub równoważna;
9. PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne” - lub równoważna;
10. PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)” - lub równoważna;
11. PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze” - lub równoważna;
12. PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody” - lub równoważna.