

Nazwa projektu :	Budowa infrastruktury umożliwiającej wykorzystanie odnawialnych róde energii w Gminie Potok Górny
temat opracowania :	PROJEKT KOTŁOWNI NA BIOMASĘ ZASILAJĄCEJ INSTALACJĘ OGRZEWANIA ORAZ CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ W BUDYNKU JEDNORODZINNYM – TYP I
	Gmina Potok Górny
Adres :	Gmina Potok Górny, Potok Górny 116, 23-423 Potok Górny

AUTORZY OPRACOWANIA:

Imię i nazwisko	Uprawnienia projektowe	Podpis
Opracował : mgr inż. Monika Niegowska mgr inż. Jakub Lenarczyk	MAZ/0432/PWBS/15	
Data WARSZAWA, maj 2016 r.		

SPIS TREŚCI

OPIS TECHNICZNY	3
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
3. ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU	3
4. OPIS ROZWIĄZANIA	4
4.1 KOCIOŁ.....	4
4.2 POMPA OBIEGU GRZEWczego:	6
4.3 ZABEZPIECZENIE INSTALACJI GRZEWczej	7
4.4 LICZNIK Ciepła	10
4.5 AUTOMATYKA I STEROWANIE	10
4.6 INSTALACJA ODPROWADZANIA SPALIN	11
4.7 WENTYLACJA.....	11
4.8 UZUPEŁNIANIE WODY	11
4.9 PALIWO.....	11
4.10 RUROCIĄGI.....	12
4.11 IZOLACJA RUROCIĄGÓW	12
4.12 ARMATURA	13
4.13 ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE INSTALACJI	13
4.14 UWAGI	13
4.15 ZABEZPIECZENIE PRZED HAŁASEM	14
5. EFEKT EKOLOGICZNY	14
5.1 OBLICZENIA ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA Ciepło.....	14
5.2 WYLICZENIA EFEKTU EKOLOGICZNEGO	15
6. UWAGI	15
7. WYTYCZNE BRANŻOWE	15
7.1 WYTYCZNE BUDOWLANE.....	15
7.2 WYTYCZNE ELEKTRYCZNE	16
7.3 UWAGI.....	16
8. UWAGI KOŃCOWE.....	16
9. INFORMACJA BIOZ	18
9.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA	18
9.2 PODSTAWA OPRACOWANIA	18
9.3 ZAKRES I KOLEJNOŚĆ REALIZACJI ROBÓT	18
9.4 PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA W TRAKCIE REALIZACJI ROBÓT	19
9.5 INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH... 19	
9.6 ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM PRZY WYKONYWANIU ROBÓT W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA I ŻYCIA LUDZKIEGO	19
9.7 UWAGI KOŃCOWE.....	20
ZAŁĄCZNIK 1 – OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	21
ZAŁĄCZNIK 2 – ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	22
ZAŁĄCZNIK 3 – IZBA ORAZ UPRAWNIENIA PROJEKTANTA	23

SPIS RYSUNKÓW

RYS.1 SCHEMAT TLECHNOLOGICZNY KOTŁOWNI	24
--	----

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny wymiany istniejącego źródła ciepła na kotłownię opalaną biomasą w postaci pellet pracującą na potrzeby instalacji ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej w budynku mieszkalnym jednorodzinnym. Realizacja projektu przyczyni się do poprawy stanu środowiska naturalnego w wyniku ograniczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery generowanych przez istniejące źródła ciepła.

Zakres opracowania:

- demontaż istniejącego źródła ciepła oraz zbędnej armatury
- wykonanie instalacji okółokotłowej oraz montaż kotła na pellet
- podłączenie istniejącej instalacji grzewczej

Opracowanie nie obejmuje:

- montażu wkładu kominowego
- montażu podgrzewacza ciepłej wody użytkowej
- rozprowadzenie instalacji grzewczej do odbiorników
- rozprowadzenie wewnętrznej instalacji ciepłej i zimnej wody użytkowej do odbiorników
- podłączenie istniejącej instalacji ciepłej wody użytkowej
- dostosowania pomieszczenia

2. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Umowa z Inwestorem
- Ustalenia z Inwestorem
- Założenia danych projektowych dla instalacji
- Dane katalogowe urządzeń oraz armatury
- Obowiązujące normy i przepisy

3. Założenia do projektu

Lokalizacja	woj. Lubelskie
Strefa klimatyczna	III
Projektowana temp. zewnętrzna	-20 °C
Średnio roczna temp. zewnętrzna	7,6 °C
Powierzchnia budynku	Max. 150 m ²
Maksymalny wsp. obciążenia cieplnego	133 W/m ²

4. Opis rozwiązania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt kotłowni zasilanej biomasą w formie pelletu zasilającej instalacje grzewczą oraz ciepłej wody użytkowej w budynku mieszkalnym – jednorodzinnym na terenie województwa Lubelskiego. W uogólnieniu do wszystkich użytkowników szacowana średnia moc instalacji grzewczej typu „I” nie będzie przekraczać 17 kW. Ze względu na formę i uniwersalność projektu należy zainstalować kotły o mocy min. 20 kW z możliwością modulacji co najmniej od 14 kW, tak aby była możliwość dopasowania pracy urządzenia do zapotrzebowania każdego użytkownika. Wykonawca instalacji dostosuje moc palnika do zapotrzebowania obiektu.

Dobrano kocioł grzewczy zasilany biomasą w postaci pellet o mocy min. 20 kW wraz z zasobnikiem paliwa oraz niezbędną armaturą. Jako lokalizację kotła przewiduje się istniejące pomieszczenie spełniające wymagania dla tego typu jednostek. W celu ograniczenia obsługi oraz zapewnienia wygody użytkownika projektuje się jednostkę z zasobnikiem paliwa. Pellet jest podawany bez ingerencji zewnętrznej. Aby zmaksymalizować sprawność wytwarzania ciepła, kocioł automatycznie dopasowuje moc do zapotrzebowania na ciepło. Projektowany układ zostanie zabezpieczony zamkniętym naczyniem wzbiorczym oraz zaworami bezpieczeństwa. Projektowany system zasilat będzie instalację grzewczą oraz instalację ciepłej wody (w obiektach wyposażonych w podgrzewacz) z priorytetem. Automatyka kotła za pomocą pompy ładującej (montaż po stronie użytkownika) oraz pompy obiegowej grzewczej będzie sterować wyborem odbiornika ciepła (grzanie/podgrzew ciepłej wody użytkowej). Za ekonomiczną eksploatację systemu odpowiadać będzie regulator który na podstawie temperatury zewnętrznej oraz odpowiedniego programu określi chwilową moc kotła. W celu ochrony komory kotła przed degradacją spowodowaną powrotem zbyt niskiej temperatury przewiduje się zawór 3 – drogowy. Na instalacji kotłowej przewiduje się montaż licznika ciepła umożliwiającego pomiary energii wytworzonej w źródle. Spaliny odprowadzane będą poprzez system kominowy spełniający wymagania dla danej jednostki kotłowej.

Adaptowane pomieszczenie musi posiadać odpowiednią wentylację nawiewną wywiewną , w przypadku braku należy ją wykonać.

4.1 Kocioł

Na podstawie ustaleń z Zamawiającym dla danej powierzchni obiektu dobrano nowoczesny kocioł na biomasę zasilaną pelletem o mocy min. nominalnej 20 kW. Kotły grzewcze powinny być przeznaczone do pracy w instalacjach grzewczych wodnych oraz umożliwiać przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Kotły powinny być przystosowane do opalania materiałem biomasowym - pelletem o granulacji od 6 mm do 8 mm, posiadającym przynajmniej certyfikat EN Plus A1. Przewiduje się kocioł automatyczny, sterowany elektronicznie co pozwala na ograniczenie obsługi do niezbędnego minimum, wykonany jako konstrukcja spawana z blachy kotłowej. Komora

spalania powinna być wykonana o wymiarach umożliwiającym optymalny przebieg procesu spalania i znajdować pod wymiennikiem ciepła. Wymiennik ciepła powinien być wykonany z paneli i/lub rur stalowych. Pod paleniskiem powinna być usytuowana przestrzeń popielnikowa (która spełnia wymogi szczelności). W dolnej części muszą być usytuowane drzwiczki popielnikowo-paleniskowe umożliwiające dostęp do paleniska lub palnika, oraz pozwalające na usunięcie popiołu. W górnej lub przedniej części usytuowane drzwiczki wyczystki ułatwiające czyszczenie paneli lub wymiennika (za wyjątkiem kotłów z automatycznym oraz ręcznym mechanizmem oczyszczania wymiennika). Kocioł musi być izolowany i obudowany osłonami z blachy stalowej malowanej proszkowo. Palnik musi być urządzeniem ekologicznym, cechować się niską emisją spalin oraz niewielkim poborem energii elektrycznej. Powinien umożliwiać modulacji mocy. Materiały użyte do konstrukcji muszą być żaroodporne, kwasoodporne i malowane proszkowo. Rozpalanie odbywać się powinno na zasadzie nadmuchu gorącego powietrza, od którego odpalać się powinna biomasa. Kocioł powinien być wyposażony w zasobnik paliwa oraz system automatycznego uzupełniania

4.1.1 Dobór Kotła

Założenia

Powierzchnia budynku	Max. 150 m ²
Maksymalny wsp. obciążenia cieplnego	133 W/m ²

$$150 \text{ m}^2 \times 133 \text{ W/m}^2 = 19,95 \text{ kW}$$

Dobrano kocioł o nominalnej mocy cieplnej 20 kW

4.1.2 Minimalne wymagania techniczne jakie powinien spełniać kocioł (wg umowy):

Zastosowany kocioł powinien spełniać wymagania polskich przepisów oraz norm. PN-EN 303-5:2012 - Kotły grzewcze - Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW - Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie w szczególności:

Opis wymagań	Parametry wymagane
Minimalna moc nominalna	20 kW
Sprawność kotła	Min. 93 %
pojemność wodna	Min. 130 l
szerokość bez zasobnika	Max 650 mm
Pojemność zasobnika	Min. 280 l
Emisja CO, mg/m ³ przy mocy nominalnej w przeliczeniu na 10% O ₂ , w standardowych warunkach	Max 190
Emisja NOx, mg/m ³ w przeliczeniu na 10% O ₂ , w standardowych warunkach	Max 190
Emisja pyłu, mg/m ³ w przeliczeniu na 10% O ₂ , w standardowych warunkach	Max 37
Automatyczne czyszczenie wymiennika	tak

Kocioł powinien spełniać kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji wg. normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5

4.1.3 Zabezpieczenie przed powrotem zbyt niskiej temperatury do kotła

W celu maksymalizacji trwałości jednostki kotłowej należy wyeliminować wykraplanie niskotemperaturowe w komorze kotła. Nie można dopuścić do powrotu do jednostki wody z obiegu grzewczego o temperaturze poniżej 55°C. W tym celu kocioł musi być wyposażony w zintegrowany system zapobiegającą spadkowi temperatury powrotnej poniżej zadanej temperatury poprzez podmieszanie gorącej wody zasilającej. Dopuszcza się zastosowanie osobnego urządzenia zabezpieczającego uwzględnionego w cenie jednostki.

4.2 Pompa obiegu grzewczego:

Należy zastosować pompę obiegową bezdławnicową z silnikiem EC z automatycznym dopasowaniem wydajności

4.2.1 Przepływ nominalny

Q - Moc = 20 kW

dT - Różnica pomiędzy temperaturą zasilania i powrotu = 20 K

ρ - Gęstość wody = 978 kg/m³

c_p – Ciepło właściwe wody = 4,19 kJ/kgK

$$V = \frac{Q}{dT \times c_p \times \rho} = 0,88 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.2.2 Wysokość podnoszenia

Założono jako maksymalną wysokość podnoszenia 3,0 m dla skrajnego przypadku instalacji wyposażonej w zawory termostatyczne przy grzejnikach

4.2.3 Parametry wymagane:

Opis wymagań	Parametry wymagane
Wysokość podnoszenia	Min. 3,0 m
Przepływ nominalny	Min. 0,9 m ³ /h
Temperatura medium	+ 100 °C
Stopień ochrony	IP 44
Zasilanie	230 V
Wsp. EEI	<=0,20
Przyłącza	gwintowane
Silnik	EC z automatyczną zmianą wydajności
max. Ciśnienie robocze	Min. 10 bar

4.3 Zabezpieczenie instalacji grzewczej

Do zabezpieczenia instalacji przewidziano naczynie wzbiornicze systemu zamkniętego oraz zawór bezpieczeństwa

4.3.1 Obliczenia – dobór naczynia wzbiorniczego

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym

$$p = p_{st} + p_{nad} + H p_0$$

p_{st} - ciśnienie hydrostatyczne [bar], w instalacji ogrzewania wodnego na poziomie króćca przyłączonego do rury wzbiorniczej do naczynia

$$p_{st} = \frac{\rho_1 \times g \times h_n}{1 \times 10^5} = \frac{999,7 \times 9,81 \times 9}{1 \times 10^5} = 0,88 \text{ bar}$$

h_n - różnica wysokości między najwyższym punktem instalacji a punktem podłączenia naczynia wzbiorniczego, [m]

ρ_1 - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej t_1 , [kg/m³];

g - przyspieszenie ziemskie 9,81 m/s²

$$p = 0,88 + 0,2 + 0,3 = 1,38 \text{ bar}$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego

$$V_{ur} = V_u + V \times E \times 10$$

$$V_u = 1,1 \times dv \times V \times \rho$$

Gdzie:

V - pojemność instalacji ogrzewania wodnego [m³], w skład instalacji wchodzi: źródło ciepła (kocioł lub wymienniki ciepła), przewody z armaturą, grzejniki itp. (zgodnie z PN-B-01430:1990);

E- ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej występujące między uzupełnieniami, wartość podawana w %; przyjmuje się 1.0 %

dv - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej w [dm³/kg], podczas jej ogrzania od temperatury początkowej t₁ do obliczeniowej temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu

V_u - pojemność użytkowa naczyń wzbiorczego

$$V_u = 1,1 \times 0,0432 \times 0,22 \times 999,7 = 9,5 \text{ l}$$

UŻYTKOWA POJEMNOŚĆ NACZYŃ WZBIORCZEGO PRZEPONOWEGO Z REZERWĄ EKSPLOATACYJNĄ

$$V_{ur} = 9,5 + 0,22 \times 0,01 \times 10 = 11,7 \text{ l}$$

MINIMALNA POJEMNOŚĆ CAŁKOWITA NACZYŃ WZBIORCZEGO PRZEPONOWEGO

$$V_n = V_u \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} = 23,5$$

CIŚNIENIE WSTĘPNE PRACY INSTALACJI

$$p_r = \left(\frac{p_{max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{ur} \left(\frac{p_{max} + 1}{p_{max} - 1} - 1 \right)}} \right) - 1 = 1,58$$

CAŁKOWITA POJEMNOŚĆ NACZYŃ WZBIORCZEGO PRZEPONOWEGO Z HERMETYCZNĄ PRZESTRZENIĄ

$$V_{nr} = V_{ur} \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_r} = 32,93$$

Gdzie:

P_{max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu – 3 bar

Dobrano naczynie wzbiorcze do instalacji grzewczej o pojemności 35 dm³

MINIMALNA ŚREDNICA RURY WZBIORCZEJ

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_u} = 2,5 \text{ mm}$$

Dobrano średnicę = 20mm

d - minimalna średnica rury wzbiorczej (min 20mm)

V_u - pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego

0,7 - współczynnik przeliczeniowy

4.3.2 Obliczenia – dobór zaworu bezpieczeństwa

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa (wg. UDT) oraz norm obowiązujących

$$m \geq \frac{3600 N}{r}$$

$$m \geq \frac{3600 \cdot 20}{2163} \geq 33 \text{ kg/h}$$

N – maksymalna moc kotła = 20 kW

r - ciepło parowania płynu przy ciśnieniu 3 bar = 2163kJ/kg

Ciśnienie dopływu

$$p_1 = 1,1 \cdot p_r$$

$$p_1 = 1,1 \cdot 0,3 = 0,33 \text{ MPa}$$

P_r – ciśnienie robocze dla najniższego punktu instalacji = 0,3 MPa

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa (wg. PN-81/M-35630)

$$M = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1)$$

α - współczynnik wypływu zaworu

$\alpha = 0,50$

A - obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu

$$A = \frac{(\pi \cdot d^2)}{4}$$

$$A = \frac{(\pi \cdot 6,1^2)}{4} = 29 \text{ mm}^2$$

K_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem = 0,53

K_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnienia przed i za zaworem

$K_2 = 1,0$ ponieważ

$$(p_2 + 0,1) \leq (p_2 + 0,1) \cdot \beta_{kr}$$

Dla powyższych warunków przepustowość zaworu bezpieczeństwa 3 bar GW1/2" wynosi:

$$M = 10 \cdot 0,53 \cdot 1 \cdot 0,39 \cdot 133 \cdot (0,66 + 0,1) = 129 \text{ kg/h}$$

$$M > m$$

$$129 \text{ kg/h} > 33,3 \text{ kg/h}$$

Warunek spełniony.

4.4 Licznik ciepła

W celu pomiaru wytworzonego ciepła z biomasy projektuje się elektroniczny ciepłomierz kompaktowy montowany na powrocie do kotła. $Q_p \text{ min} = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$ do montażu na przewodzie poziomym. W zestawie musi posiadać czujnik temperatury do montażu na zasilaniu (temp. Max 95°C). Ciepłomierz musi być zasilany z baterii. Klasa pomiaru 2.

4.5 Automatyka i sterowanie

Instalację należy wyposażyć w regulator pogodowy przeznaczony do kotłów wodnych opalanych paliwem stałym. Sterownik musi umożliwiać precyzyjne dopasowanie parametrów

pracy kotła do systemu ogrzewania. Temperatura wody w obiegu CO regulowana jest za pomocą zaworu mieszającego, a jej wartość określana jest na podstawie zaprogramowanej charakterystyki pogodowej i zależy od temperatury zewnętrznej. Temperatura kotła regulowana jest poprzez zmianę prędkości obrotowej wentylatora nadmuchowego. Urządzenie umożliwia również przygotowanie CWU. Zaprogramowana wysokość temperatury wody użytkowej utrzymywana jest poprzez odpowiednie sterowanie pompą ładującą zasobnik (dla instalacji wyposażonych w pompę – po stronie użytkownika).

4.6 Instalacja odprowadzania spalin

Spaliny muszą być odprowadzone przez przewód spalinowy wykonany ze stali kwasoodpornej. Dla czyszczenia i kontroli przewodów spalinowych w dolnej części komina zainstalować kształtkę rewizyjną. Średnica przewodu spalinowego powinna wynosić 130 mm. Koszt udrożnienia istniejącego komina, przygotowania oraz montażu po stronie użytkownika.

4.7 Wentylacja

Pomieszczenie przeznaczone na kocioł powinno być wyposażone w naturalną wentylację umożliwiającą niezakłóconą pracę kotła i doprowadzać wymaganą ilość powietrza konieczną do spalania. Otwór nawiewny nie może posiadać urządzeń zamykających i umożliwiających odcięcie lub zakłócenie dopływu powietrza do pomieszczenia. Wentylacja powinna być zabezpieczona przed dostawianiem się zwierząt np. siatką. Dostosowanie pomieszczenia należy do zadań użytkownika.

4.8 Uzupelnianie wody

Uzupełnienie wody będzie się odbywać za pomocą automatycznego zaworu napełniania wyposażonego w zawór zwrotny, reduktor ciśnienia, zawór odcinający oraz manometr. Zawór należy poprzedzić filtrem siatkowym.

4.9 Paliwo

Paliwem dla kotłowni będzie pellet o jakości potwierdzonej certyfikatem DIN PLUS. Właściwości:

pelletu:

- średnica d od 4 do 6 mm
- długość 5 x d
- gęstość powyżej 1,12 kg/dm³
- zawartość popiołu poniżej 0,5%
- wilgotność poniżej 10%

- wartość opałowa powyżej 18 MJ/kg
- zawartość siarki poniżej 0,04%
- zawartość azotu poniżej 0,3%

Maksymalne godzinowe zużycie pelletu przy pełnym obciążeniu kotłowni (20 kW) wynosi 4 kg/h.

Średnie dobowe zużycie pelletu kotłowni wynosi 28kg

Pellet zgromadzony w silosie wystarczy na ok. 4,5 dni pracy kotłowni.

Przewidziano silos z ręcznym zasypem paliwa.

Paliwo zgromadzone w workach należy przechowywać w warunkach suchych.

4.10 Rurociągi

Rurociągi obiegów wodnych zaleca się wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN/H-74219 łączonych przez spawanie. Połączenia gwintowane stosuje się w miejscach montażu armatury i urządzeń. Do uszczelnień połączeń zastosować typowe materiały dopuszczone do pracy przy temperaturze 100°C i ciśnienie do 6 bar.

Mocowanie przewodów wykonać za pomocą typowych obejm mocujących stalowych ocynkowanych. Przewody mocować do ścian i stropów pomieszczeń. Wszelkie obejmy mocujące za wyjątkiem punktów stałych muszą posiadać wkładki gumowe umożliwiające przemieszczanie się rurociągu podczas występowania naprężeń. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych wystających za przegrodę 20mm. Przestrzeń pomiędzy tuleją a rurą należy uszczelnić łatwousuwalnym materiałem, np. pianką. Rury należy oczyścić i odtłuścić a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie przez pomalowanie farbą gruntową a następnie nawierzchniową.

4.11 Izolacja Rurociągów

Przewody rozdzielcze należy zaizolować za pomocą gotowych otulin z pianki poliuretanowej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 Dz.U. 201 Poz. 1238 jak podano w tabeli poniżej.

Średnica nominalna [mm] (przewód stalowy)	Minimalna grubość izolacji cieplnej [mm], materiał 0,035W/m*K
DN 15	20
DN 20	20
DN 25	30
DN 32	30

Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów powinien wykluczyć możliwość ich zawilgocenia oraz uszkodzenia. Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Izolacja powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia. Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Na izolacji należy zastosować oznaczania określające jednoznacznie przewód zasilający oraz powrotny.

Jeżeli zostanie zastosowany materiał o innym współczynniku przenikania ciepła, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Rurociągi oznakować wg normy PN-70/N-01270 przez malowanie pasków identyfikacyjnych i kierunku przepływu. Oznaczenie wykonać w sposób trwały w miejscach widocznych i dostępnych.

4.12 Armatura

Jako armaturę odcinającą na rurociągach należy zamontować zawory kulowe gwintowane. W najwyższym punkcie instalacji należy zamontować odpowietrznik ręczny poprzedzony zaworem odcinającym. W najniższym punkcie instalacji należy zainstalować zawór odwadniający. Za pompa powinien zostać zamontowany zawór zwrotny. Na instalacji należy zamontować filtr siatkowy.

4.13 ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE INSTALACJI

Urządzenia oraz przewody należy wykonać z zachowaniem następujących warunków:

- przewody oraz ich izolację wykonać z materiałów niepalnych
- zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

4.14 UWAGI

Instalację należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Wydawnictwo Arkady,
- wytycznymi akustycznymi poziom dźwięku w pomieszczeniach musi spełniać warunki PN-87/B-02151/01 i PN-87/B-02151/02 a także wszystkie pozostałe obowiązujące w Polsce rozporządzenia, normy oraz normatywy.

4.15 ZABEZPIECZENIE PRZED HAŁASEM

Ze względu na ochronę przed hałasem urządzenia wentylacyjne spełniać będą podane poniżej wymagania Polskiej Normy „Dopuszczalne wartości dźwięku w pomieszczeniach” PN-87/B-02151/02.

5. EFEKT EKOLOGICZNY

5.1 Obliczenia rocznego zapotrzebowania na ciepło

Do celów obliczeń efektu ekologicznego brano pod uwagę energię zużytą tylko do celów ogrzewania.

Założono:

- wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię jak dla budynku nie ocieplonego bez uwzględnienia sprawności wytwarzania ciepła - 150 kWh/m² rok
- sprawność kotłowni istniejącej węglowej – 70%
- sprawność kotłowni istniejącej gazowej – 80%
- sprawność kotłowni projektowanej – 93%
- powierzchnia ogrzewana budynku – 150 m²

Wartość rocznego zapotrzebowania ciepła do ogrzewania w stanie istniejącym dla kotła węglowego:

$$Q = 150\text{m}^2 \times 150 \text{ kWh/m}^2 \text{ rok} / 70\% = 32\,143 \text{ kWh}$$

Wartość rocznego zapotrzebowania ciepła do ogrzewania w stanie istniejącym dla kotła gazowego:

$$Q = 150\text{m}^2 \times 150 \text{ kWh/m}^2 \text{ rok} / 80\% = 28\,125 \text{ kWh}$$

Wartość rocznego zapotrzebowania ciepła do ogrzewania w stanie istniejącym:

$$Q = 150\text{m}^2 \times 150 \text{ kWh/m}^2 \text{ rok} / 93\% = 24\,194 \text{ kWh}$$

5.2 Wyliczenia efektu ekologicznego

Wskaźniki emisji CO₂ określone przez KOBiZE w roku 2013 do
raportowania w roku 2016

RODZAJ PALIWA	WSKAŹNIK EMISJI CO ₂
Węgiel kamienny	94,73 kg/GJ
Gaz ziemny wysokometanowy	56,10 kg/GJ
Drewno (pellet)	5,54 kg/GJ

Roczne wartości ograniczenia emisji :

ROCZNE OGRANICZENIE EMISJI KWAŚNYCH ORAZ CO ₂			
Rodzaj paliwa	E ₀	E ₁	ΔE
Węgiel kamienny	10,96 t CO ₂ /rok	0,48 t CO ₂ /rok	96%
Gaz ziemny wysokometanowy	5,68 t CO ₂ /rok	0,48 t CO ₂ /rok	92%

Gdzie:

E₀ - wielkość emisji CO₂ powstałą w ciągu pełnego roku poprzedzającego moment rozpoczęcia realizacji projektu;

E₁ - wielkość emisji CO₂ powstałą w ciągu pełnego pierwszego roku od momentu zakończenia realizacji projektu (ewentualnie od uruchomienia przedsięwzięcia).

ΔE - spadek emisji CO₂

6. Uwagi

Przewody instalacji kotłowej należy podłączyć do istniejącej instalacji grzewczej oraz ciepłej wody w budynku. Właściciel nieruchomości zobowiązany jest doprowadzić do miejsca lokalizacji kotła przewody ciepłej wody prowadzące do podgrzewacza oraz zakończyć je zaworami odcinającymi. W przypadku braku istniejącej pompy ładującej zasobnik wody ciepłej, użytkownik zapewni jej montaż.

7. WYTYCZNE BRANŻOWE

7.1 Wytyczne budowlane

Przygotowanie przebić przez ściany i stropy dla przejść rurociągów; uszczelnienie przebić na granicy stref pożarowych wykonać w klasie odporności ogniowej tych przegród;

Wylanie fundamentu pod kocioł w pomieszczeniach, w których brak jest stabilnego podłoża

7.2 Wytyczne elektryczne

Do pomieszczenia, w którym znajduje się kocioł należy doprowadzić zasilanie elektryczne 230V;

Zaleca się wykonanie dodatkowego zabezpieczenia instalacji zabezpieczeniem nadmiarowo-prądowym minimum 16A. Zabezpieczenie instalacji poza zakresem opracowania);

7.3 Uwagi

Wymienione wyżej wytyczne budowlane oraz elektryczne Właściciel wykona we własnym zakresie i na własny koszt.

Wykonawca instalacji dokona montażu elementów sterowania, włączenia do przygotowanej przez Właściciela nieruchomości instalacji elektrycznej oraz montażu i włączenia istniejącej instalacji grzewczej i ciepłej wody użytkowej i uruchomienia w budynku Właściciela. Użytkownik dokona zakupu oraz dokona montażu elementów niezbędnych do podłączenia instalacji ciepłej wody użytkowej.

8. UWAGI KOŃCOWE

Po zamontowaniu rurociągów należy przeprowadzić próby ciśnieniowe zgodnie z obowiązującymi warunkami wykonania i odbioru robót oraz wytycznymi producenta.

Do prawidłowego działania instalacji niezbędny jest okresowy przegląd urządzeń, a w szczególności czyszczenie filtrów, kontrola ciśnienia instalacji i uzupełnianie ubytków, oraz sprawdzanie urządzeń zabezpieczających i poddawanie ich okresowym przeglądom i konserwacji. Wszystkie nieprawidłowości w pracy urządzeń i instalacji powinny być niezwłocznie usunięte przez uprawnione służby eksploatacyjne.

Wszystkie prace budowlano-montażowe prowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II" - "Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz z obowiązującymi przepisami BHP i ppoż. jak i zgodnie z wytycznymi producenta.

Zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać co najmniej takie same parametry i cechy jakościowo-użytkowe jak zaprojektowane w niniejszym opracowaniu. Wszelkie zmiany parametrów urządzeń zawartych w projekcie muszą być uzgodnione z autorem projektu

Całość instalacji wykonać zgodnie z częścią rysunkową i opisową projektu.

Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z dokumentacją na etapie przetargu. W razie wystąpienia niezgodności opisu technicznego z dokumentacją rysunkową Wykonawca powinien zwrócić się pisemnie do biura projektów celem wyjaśnienia rozbieżności. Zasada powyższa obowiązuje przy wyjaśnianiu wszelkich wątpliwości związanych z niniejszą dokumentacją.

Brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie może stanowić podstawy do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów

Z uwagi na to, że montaż instalacji obejmuje obiekty będące w eksploatacji, każde wejście na obiekt w celu rozpoczęcia robót winno być wcześniej uzgodnione z właścicielem i użytkownikiem obiektu.

Wprowadzenie każdej równoważności oraz zmiany w projekcie powinno być potwierdzone wymaganymi certyfikatami, kartami katalogowymi, Dokumentacją Techniczno Ruchową. W wyżej wymienione dokumenty z wyszczególnionymi parametrami porównania powinny być przedstawione oraz uzyskać akceptację projektanta. Po zastosowaniu elementów równoważnych wykonawca powinien na własny koszt wykonać projekt zamienny potwierdzający słuszność proponowanego rozwiązania.

9. INFORMACJA BIOZ

(Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia)

9.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia opracowana do projektu kotłowni na biomasę

9.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą niniejszego opracowania są:

- Zlecenie inwestora.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz.U z 2000r. nr 106 poz. 1126) 4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U.Nr 129/97 poz. 844, Nr 91/02 poz. 811) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U Nr 92 z dnia 10 grudnia 1992r.) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U.Nr 40 poz.470). 7. Zarządzenie Komendanta Głównego Straży Pożarnych nr 7/74 z dnia 7 sierpnia 1974r. w sprawie wytycznych zabezpieczenia pożarowego procesów spawalniczych podczas prac remontowo – budowlanych z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 z dnia 15 czerwca 2002r.) z późniejszymi zmianami.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru – tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe” - COBRTI „Instal, W – wa 1989r. 10. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych – Zeszyt 6 – wymagania techniczne COBRTI „Instal, W – wa 2003r. z późniejszymi zmianami.

9.3 ZAKRES I KOLEJNOŚĆ REALIZACJI ROBÓT

Roboty związane z wykonaniem instalacji kotłowej wykonane będą wg. następującej kolejności:

1. Prace przygotowawcze – organizacja stanowisk pracy
2. Montaż kotła

3. Roboty montażowe (łączenie, izolowanie rur oraz instalowanie mocowań)
4. Płukanie i próby szczelności instalacji.
5. Odbiór końcowy instalacji

9.4 PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA W TRAKCIE REALIZACJI ROBÓT

Podczas montażu rurociągów i armatury istnieje zagrożenie poparzeń, - podczas wykonywania prac w pomieszczeniach wewnętrznych, przy transporcie, ustawianiu i montażu urządzeń projektowanej instalacji może dojść do stłuczeń, skaleczeń, lub przygniecenia osób wykonujących te prace, - podczas uruchamiania instalacji może dojść do porażenia prądem.

9.5 INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach roboczych sprawuje kierownik budowy stosownie do zakresu obowiązków. Obowiązkiem kierownika budowy jest przeprowadzenie instruktażu pracowników przed ich przystąpieniem do wykonywania robót szczególnie niebezpiecznych w tym :

- określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym osoby.

9.6 ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM PRZY WYKONYWANIU ROBÓT W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA I ŻYCIA LUDZKIEGO

Na kierowniku robót ciąży obowiązek przygotowania i zorganizowania robót szczególnie w strefach niebezpiecznych , zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp. Przed rozpoczęciem robót należy przygotować stanowiska pracy w zakresie:

- wygrodzienia strefy roboczej
- wyznaczenia stref niebezpiecznych
- oznakowanie strefy niebezpiecznej
- wydzielenie składu materiałów.

9.6.1 Prace na wysokości.

W trakcie prowadzenia prac nie przewiduje się prowadzenia ich na wysokościach.

9.6.2 Prace transportowe.

Prace transportowe związane z montażem kotłów muszą być przeprowadzone ze szczególną starannością i ostrożnością, a w szczególności:

- zabezpieczyć transportowany ładunek przed osunięciem się poprzez wykonanie właściwych blokad
- ułożenie materiałów w wydzielonym miejscu.

9.7 UWAGI KOŃCOWE

Przy zapewnieniu dbałości wykonania robót zgodnie z dokumentacją projektową, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi przepisami bhp i p.poż. omówione wyżej zagrożenia zdrowia i życia pracowników oraz osób postronnych nie będą skutkowały

Niezależnie od opracowanej na etapie projektowania informacji BLOZ. , wykonawca (kierownik robót) jest zobowiązany przed przystąpieniem do robót sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z

ZAŁĄCZNIK 1 – Oświadczenie projektanta

Po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 243 z 2010r., poz. 1623) zgodnie z art.20 ust.4 pkt 2 tej ustawy oświadczam, że PROJEKT KOTŁOWNI ZASILANEJ BIOMASĄ został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz sztuką budowlaną i jest kompletny z punktu widzenia celu któremu ma służyć.

.....
mgr inż. Monika Niegowska
nr uprawnień: MAZ/0432/PWBS/15

ZAŁĄCZNIK 2 – Zestawienie Materiałów

Lp.	Elementy instalacji kotłowej		Ilość
1	Kocioł na biomasę wraz z zasobnikiem paliwa	20 kW	1 szt.
2	Pompa obiegu grzewczego z regulacją płynna	-	1 szt.
3	Zawór zwrotny	DN25	
4	Ciepłomierz kompaktowy Q = 1 m ³ /h	-	1 kpl.
5	Naczynie wzbiorcze instalacji co	35 l	1 szt.
6	Zawór spustowy ze złączką do węża	DN20	1 szt.
7	Odpowietrznik ręczny	-	1 szt.
8	Zestaw automatycznego uzupełniania zładu	-	1 szt.
9	Zawór antyskażeniowy typ EA	DN20	1 szt.
10	Rury stalowe	-	1 kpl.
11	Izolacja Rur		1 kpl.
12	Regulator pogodowy	-	1 kpl.
13	Czujnik temperatury zanurzeniowy	-	1 szt.
14	Zawór trójdrogowy mieszający z siłownikiem	DN25	1 szt.
15	Zawór bezpieczeństwa instalacji grzewczej	DN20	1 szt.
16	Zawory odcinające	DN32	4 szt.
17	Zawory odcinające	DN25	2 szt.
18	Zawory odcinające	DN20	2 szt.
19	Przewód spalinowy z blachy kwasoodpornej z wyczystką	-	1 kpl.
20	Przewody wentylacyjne	-	1 kpl.

ZAŁĄCZNIK 3 – IZBA ORAZ UPRAWNIENIA PROJEKTANTA



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-6FM-18X-I83 *

Pani MONIKA IZABELA NIEGOWSKA o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/0490/15
adres zamieszkania ul. JANA KAZIMIERZA 28/167, 01-248 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-03-01 do 2016-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-02-09 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Grupa Eksperymentalna sp. z o.o.
z siedzibą Biadaczka 25,
21-132 Kamionka



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt MAZ/7131-7132/63 /15 /S

Warszawa, dnia 1 lipca 2015 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 w związku z art. 11 ust. 1 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 932 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4e pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pani mgr inż. Monika Izabela Niegowska
ur. dnia 27 stycznia 1988 roku w m. Namysłów
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0432/PWBS/15
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
bez ograniczeń

UZASADNIENIE:

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

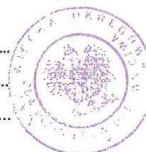
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Krzysztof Latoszek

mgr inż. Krzysztof Karol Booss



Uprawnienia budowlane nadane

Pani mgr inż. Monice Izabeli Niegowskiej
ur. dnia 27 stycznia 1988 roku w m. Namysłów

numer ewidencyjny MAZ/0432/PWBS/15
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
bez ograniczeń

upoważniają do:

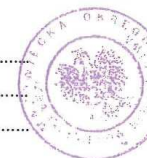
- I. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:
 - 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
 - 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne;
- II. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Krzysztof Latoszek

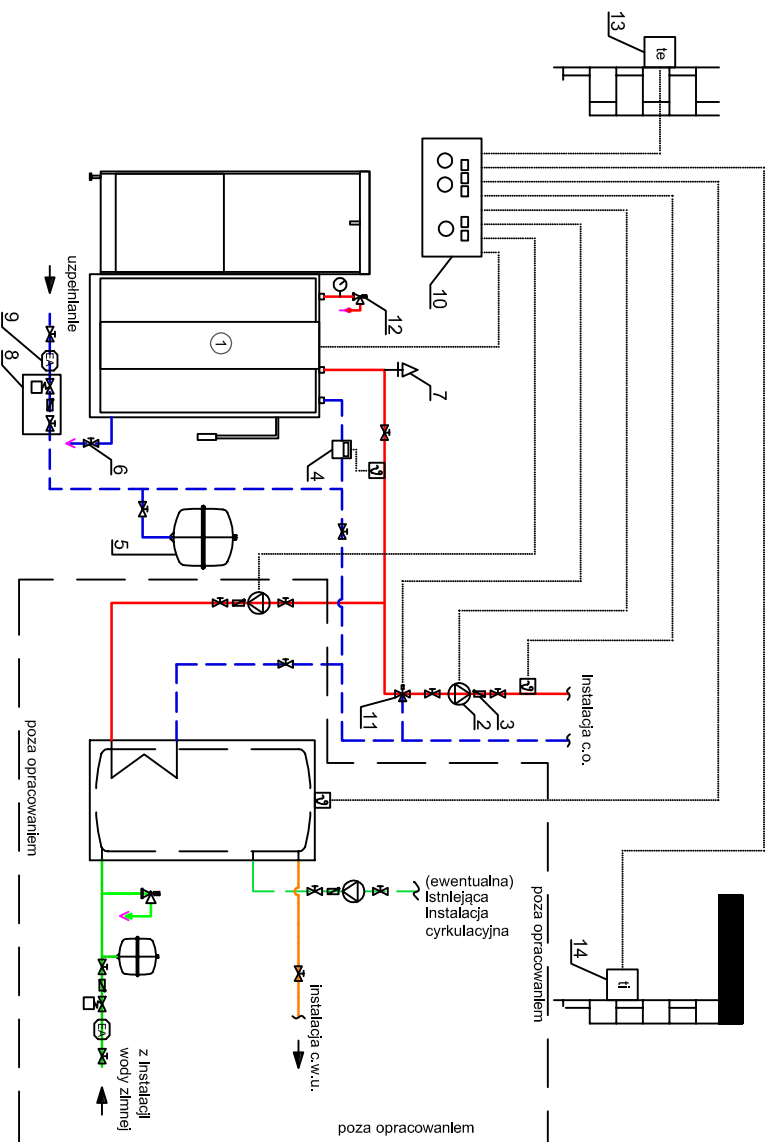
mgr inż. Krzysztof Karol Booss



Otrzymują:

1. Pani Monika Izabela Niegowska
ul. Jana Kazimierza 28 m. 167
01-248 Warszawa
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Schemat instalacji kotłowej



LEGENDA:

- 1 kocioł na biomasę z zasobnikiem paliwa
- 2 pompa obiegową grzewczą
- 3 zawór zwrotny
- 4 depieterz kompaktowy
- 5 naczynie wzbiorcze
- 6 zawór spustowy
- 7 odpowietrznik
- 8 zestaw automatycznego uzupełniania
- 9 zawór antyskażeniowy
- 10 regulator pogodowy
- 11 zawór 3 drogowy mieszający
- 12 zawór bezpieczeństwa
- 13 czujnik temp. zewnętrznej
- 14 czujnik temp. wewnętrznej

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: Grupa Eksperymentalna sp. z o.o. z siedzibą Biadaczka 25, 21-132 Kamionka	NAZWA PROJEKTU: Odnawialne Źródła energii w gminie Potok Górny	TEMAT OPRACOWANIA: Projekt kotłowni na biomase zasilającej instalację ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej w budynku jednorodzinnym	ADRES INWESTYCJI: Gmina Potok Górny, Potok Górny 116, 23-423 Potok Górny
--	---	--	--

GMINA POTOK GÓRNY			
OPRACOWAŁ	NR UPRZAWNIEN	PODPIS	STADIUM
MGR INŻ. MONIKA INTEGOMSKA MGR INŻ. JAKUB LEWICZAK	MAG204152/P/18/15		BRANŻA: SANITARNY
			NUMER RYSUNKU
			Rys. 1
			REV 00
TYTUŁ: SCHEMAT TECHNOLOGICZNY KOTŁOWNI			SKALA bez skali
			DATA 05-2016