

# PROJEKT

## INSTALACJI POMPY CIEPŁA POWIETRZNEJ DO GRZANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

**Temat opracowania:** Budowa instalacji pompy ciepła powietrze-woda do grzania ciepłej wody użytkowej w budynku mieszkalnym jednorodzinny.

**Inwestor:** Gmina Piszczac  
ul. Włodawska 8  
21-530 Piszczac

**Projektant:** mgr inż. Jolanta Migasiuk-Bajena  
w specjalności instalacyjnej

*mgr inż. Jolanta Migasiuk-Bajena*  
upr. bud. do projektowania i kierowania robotami  
budowlanymi bez ograniczeń  
specj. instal. w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłotł., ciepłych, wentylacyjnych i gazowych  
tytuł: 49263/PIS-013/SP-127 LUB20065/P06504



Unia Europejska  
Europejski Fundusz  
Rozwoju Regionalnego



Marzec 2017

**AKTUALIZACJA  
DOKUMENTACJI  
PROJEKTOWEJ**

## **1 Spis zawartości**

1. Spis zawartości.

2. Uprawnienia projektanta.

2.1 Zaświadczenie o przynależności do izby.

3. Opis techniczny

4. Zestawienie podstawowych materiałów

5. Obliczenia

4.1 Dane wejściowe

4.2 Obliczenie kosztów wytworzenia 1kWh, redukcja emisji CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>,

6. Rysunki

5.1 Schemat podłączenia instalacji pompy ciepła typu powietrze-woda

## OŚWIADCZENIE

Działając zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. oświadczam, że projekt pt.:

„PROJEKT INSTALACJI POMPY CIEPŁA POWIETRZE-WODA DO GRZANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ”

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

*mgr inż. Marianna Miłgarek-Bajena*  
upr. bud. do projektowania i kierowanie robotami  
budowlanymi bez ograniczeń  
w specj. instal. w zakresie: elek., instalacji i urządzeń:  
wod.-k., ciepłych, wentylacyjnych i gazowych  
Nr ewid: 4926/P33, 813/BP/97 LUB/0065/P005/04

### **3 OPIS TECHNICZNY**

#### **3.1 Podstawa opracowania**

- Zlecenie zamawiającego,
- Wizja lokalna,
- Inwentaryzacja budynku,
- Inwentaryzacja instalacji c.o. i c.w.u. w budynku,
- Obowiązujące normy i przepisy prawa budowlanego,

#### **3.2 Podstawa opracowania**

Przedmiotem opracowania jest modernizacja kotłowni obsługującej budynek mieszkalny polegającej na instalacji pompy ciepła typu powietrze-woda do wytwarzania ciepłej wody użytkowej.

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektowej w zakresie niezbędnym do wykonania tej instalacji.

#### **3.3 Lokalizacja**

Przedsięwzięcie realizowane będzie na nieruchomościach położonych w gminie Piszczac. Nieruchomości te stanowią własność użyczających, którzy posiadają pełne prawo do dysponowania nieruchomością na cele realizacji projektu.

#### **3.4 Dane wejściowe**

IV strefa klimatyczna,  $T_z = -22^{\circ}\text{C}$  wg. PN-EN 12831 lub równoważna.

#### **3.5 Opis rozwiązań technicznych**

##### **3.5.1 Źródło ciepła**

Na cele przygotowania CWU zastosowano następujące źródła ciepła:

- Pompa ciepła powietrze-woda do przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- Kocioł na paliwo konwencjonalne lub biomasę jako źródło energii cieplnej - istniejący.

##### **3.5.2 Opis ogólny projektowanego rozwiązania**

Dotychczasowym źródłem energii cieplnej wykorzystywanej na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz ogrzewania obiektu jest kocioł na paliwo konwencjonalne lub biomasę.

Projekt przewiduje rozwiązanie, w którym ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie głównie poprzez pompę ciepła – stanowiącą wysoce efektywne i ekologiczne źródło energii.

Praca całego układu ma polegać na podgrzewaniu C.W.U. w podgrzewaczu pojemnościowym energią z powietrza, w stopniu zależnym od warunków, w tym głównie od temperatury otoczenia oraz na jej ewentualnym dalszym podgrzewaniu do zadanej temperatury poprzez konwencjonalne źródła ciepła wykorzystujące energię nieodnawialną.

W wyniku zachodzącego naturalnego cyklu zmienności warunków meteorologicznych przewiduje się, że instalacja pompy ciepła w niewielkim stopniu będzie wspomagać przygotowanie wody użytkowej w miesiącach chłodnych oraz w wysokim stopniu w miesiącach ciepłych.

Przyjęte rozwiązanie zakłada, że instalacja pompy ciepła będzie mogła współpracować z istniejącą instalacją poprzez wymiennik ciepła zamontowany wewnątrz zasobnika pompy ciepła.

### **3.5.3 Opis działania instalacji**

Instalacja będzie pracować w systemie sterowania automatycznego, co oznacza, że proces podgrzewania wody użytkowej będzie rozpoczynał się i kończył samoczynnie z uwzględnieniem wstępnie zadanych parametrów, takich jak żądana temperatura ciepłej wody.

Powietrze zasysane poprzez pompę ciepła z zewnątrz obiektu będzie przy udziale energii elektrycznej wykorzystywane do podgrzania czynnika w pompie ciepła, za pomocą którego energia cieplna będzie przekazywana do wody użytkowej w podgrzewaczu pojemnościowym. Schłodzone powietrze będzie wyprowadzone na zewnątrz oddzielnym kanałem.

W przypadku zmniejszonego lub całkowitego braku rozbioru ciepłej wody, spowodowanego na przykład nieobecnością mieszkańców, instalacja pompy ciepła nie wymaga żadnej ingerencji użytkownika w celu jej zabezpieczenia.

### **3.5.4 Opis stanu projektowanego**

#### **Pompa ciepła**

Dobór pompy ciepła dokonuje się na podstawie ilości osób które zamieszkują na stałe obiekt mieszkalny oraz zakładanego zużycia dobowego ciepłej wody użytkowej z uwzględnieniem strat cieplnych w instalacji.

- Liczba osób korzystających z instalacji CWU: do 5 osób
- Jednostkowe zapotrzebowanie CWU: średnie – do 50 l/osobę
- Temperatura obliczeniowa CWU:  $t_o=55^{\circ}\text{C}$
- Temperatura zasilania CWU:  $t_z=10^{\circ}\text{C}$
- Dobowe zapotrzebowanie CWU ogółem:  $V=250\text{ l}$

Dobrano pompę ciepła typu powietrze-woda zintegrowana z podgrzewaczem o wymaganych parametrach minimalnych:

- Moc grzewcza PC przy temp. powietrza  $15^{\circ}\text{C}$  1700W
- Pobierana moc elektryczna: 500 W
- Pojemność nominalna podgrzewacza: 260l
- Średnica kanałów powietrznych:  $\varnothing 200\text{mm}$  lub  $\varnothing 160\text{mm}$
- COP <sup>(1)</sup>: 2,75
- Elektryczna grzałka wspomagająca o mocy: 2,4kW
- Zbiornik wyposażony w anodę tytanową,
- Ciśnienie akustyczne zmierzone w odległości 2m od urządzenia - 39 dB(A)

<sup>(1)</sup> Wartość uzyskana przy temperaturze powietrza  $7^{\circ}\text{C}$  i temperaturze wody na wlocie  $10^{\circ}\text{C}$  wg PN-EN 16147 lub równoważna na podstawie specyfikacji LCIE N<sup>o</sup>103-15/B:2011

Pracą pompy powinien sterować regulator o następujących parametrach minimalnych:

- Czytelny wyświetlacz,
- Możliwość zmiany parametrów wytwarzania ciepłej wody użytkowej,
- Możliwość programowania produkcji CWU dla każdego dnia tygodnia,

- Wskaźnik ilości oraz temperatury ciepłej wody,
- Programowanie dłuższej nieobecności
- Możliwość podłączenia systemu TIK,

### **Kanały powietrzne do pompy ciepła**

Kanały powietrzne, dolotowy i wylotowy, pompy ciepła wykonać z przewodów stalowych ocynkowanych SPIRO DN160 (DN200) stosując łączniki i redukcje systemowe. Z uwagi na możliwość kondensacji, kanały powietrzne należy zaizolować.

Pompa pracuje na powietrzu zewnętrznym. W ścianie zewnętrznej należy umieścić czerpnię powietrza i wyrzutnię.

### **Armatura instalacyjna instalacji CWU**

Podłączenie zimnej i ciepłej wody wykonać zgodnie ze sztuką instalatorską rurami z polipropylenu z uwzględnieniem przeznaczenia, stosując odpowiednie kształtki systemowe.

### **Elementy zabezpieczające instalacji CWU**

W obiegu zimnej wody w pobliżu podgrzewacza CWU zastosować grupę bezpieczeństwa. Grupa bezpieczeństwa powinna być zamontowana w miejscu łatwo dostępnym. Dodatkowo na podpięciu zimnej wody zastosować zawór redukcyjny.

### **System monitorujący TIK**

W projekcie przewidziano możliwość instalacji systemu monitorującego ilość wytworzonej energii - TIK.

System ten wdraża inteligentne systemy zarządzania energią. Pompy ciepła produkują energię w jednostkach ciepła [kWh]. Źródłem ciepła jest w większej części energia odnawialna. Pozostała, niezbędna do ogrzania wody moc, pobierana jest z sieci energii elektrycznej.

W celu monitorowania parametrów i zarządzania nimi za pomocą inteligentnego systemu, urządzenia powinny być wyposażone w system telemetryczny BMS.

System rejestracji jest nowoczesnym rozwiązaniem informatycznym dla systemów telemetrii, prezentującym dane z rozproszonych obiektów w formie animowanej synoptyki, wykresów bieżących i archiwalnych, zestawień zdarzeń alarmowych i raportów.

Monitoring on-line z wykorzystaniem Internetu i urządzeń mobilnych jest wygodną i efektywną metodą wglądu dla osób decyzyjnych, w każdej chwili i z dowolnego miejsca. Zdalna diagnostyka i raportowanie redukuje koszty serwisowe i pozwala zapobiegać poważnym awariom przed ich wystąpieniem.

System pokazuje dane takie jak: ilość wyprodukowanej energii cieplnej oraz ilość zużytej energii elektrycznej, które umożliwiają wyliczenie kluczowych parametrów służących do pomiaru efektywności urządzeń: SPF (Rzeczywisty Współczynnik Efektywności) oraz COP – określający skuteczność pompy ciepła.

Wbudowane mechanizmy raportowe i analityczne dają możliwość łatwego tworzenia raportów i zestawienia danych w postaci tabelarycznej oraz różnego rodzaju wykresów. Wykresy danych archiwalnych pozwalają na podgląd informacji zgromadzonych w relacyjnych bazach danych.

Oprogramowanie pozwala na agregację i rejestrację danych w relacyjnych bazach danych. Dzięki takiemu rozwiązaniu wyliczanie wskaźników produkcji staje się proste i efektywne.



### **3.6 Wytyczne wykonania instalacji**

#### **Wymagania dotyczące warunków wykonania instalacji**

Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych, posiadające odpowiednie atesty oraz deklaracje zgodności. Wykonawca dołączy do oferty certyfikat autoryzacji producenta urządzenia na montaż i serwis oraz umowę serwisową z producentem urządzeń.

#### **Wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót powinien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

#### **Wymagania dotyczące transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed spadaniem, przesuwaniem lub przed uszkodzeniem.

#### **Wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót. Następstwa jakiegokolwiek błędu w robotach, spowodowanego przez wykonawcę zostaną przez niego poprawione na własny koszt. Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- Montaż pompy ciepła powietrze – woda
- Ułożenie i montaż rur w układzie ładowania podgrzewaczy CWU
- Montaż urządzeń, armatury odcinającej, regulacyjnej i kontrolno-pomiarowej,
- Izolacje rurociągów,
- Montaż układu automatyki,
- Wykonanie prób ciśnieniowych na szczelność instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie armatury zabezpieczającej,
- Wpięcie w istniejącą instalację, uruchomienie układu i regulację,
- Szkolenie obsługi.

#### **Zakres prac budowlanych obejmuje:**

- Wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzenia,
- Zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
- Wykonanie przepustów w miejscach przejść rurociągów przez ścianę,
- Naprawa potencjalnych uszkodzeń powstałych podczas realizacji robót.

### **Prowadzenie przewodów:**

- Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji,
- Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. Powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań materiału z którego wykonane są rury,
- Przewody należy prowadzić w sposób zapewniających właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji),
- Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle,

### **Tuleje ochronne**

- Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlana należy stosować tuleje ochronne,
- W tulei ochronnej nie mogą znajdować się połączenia rur,
- Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2cm przy przejściu przez przegrodę pionową, oraz co najmniej o 1cm, przy przejściu przez strop,
- Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki,
- Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających,
- Przepust instalacji w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym,
- Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

### **Montaż armatury i urządzeń**

- Armatura i urządzenie powinny odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której są zainstalowane,
- Przed wykonaniem podłączenia hydraulicznego należy bezwzględnie przepłukać obieg, aby uniknąć uszkodzeń instalacji przez metalowe cząsteczki,
- Armatura i urządzenia powinny być montowane zgodnie z instrukcją montażu,
- Armatura i urządzenia po sprawdzeniu prawidłowości działania powinny być instalowane tak, aby były dostępne do obsługi i konserwacji,
- Armaturę na przewodach należy tak instalować, aby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze,
- Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji, dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża.



### **Izolacja cieplna**

- Armatura, urządzenia i rurociągi powinny być izolowane cieplnie zg z RMI z 12.04.2002r,
- Wykonywanie 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
- Powierzchnia na której wykonywana jest izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Zabrania się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

**Projektant**

  
mgr inż. Andrzej Włoczek-Bajana  
upr. bud. do projektowania i kierowanie robotami  
budowlanymi i nadzoru  
w specj. instal. w zakresie instalacji i urządzeń:  
wod.-kan., ciepłych, wentylacyjnych i gazowych  
Nr ewid. 49222PIS0, 01300097 LUBUSKIE/P005A04

#### 4 Zestawienie podstawowych materiałów

Lp.	Nr na schemacie	Charakterystyka urządzenia	Jm.	Ilość
<b>Koszty kwalifikowane</b>				
1	1	<p>Pompa ciepła powietrze- woda do przygotowania cwu z węzownicą o parametrach co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Moc grzewcza PC przy temp. powietrza 10 °C 1700W</li> <li>· Pobierana moc elektryczna - 500W</li> <li>· Pojemność nominalna podgrzewacza - 260 l</li> <li>· COP <sup>(1)</sup> - 2,75</li> <li>· Elektryczna grzałka wspomagająca o mocy 2,4 kW</li> <li>· Zbiornik wyposażony w anodę tytanową</li> <li>· Ciśnienie akustyczne zmierzone w odległości 2m od urządzenia - 39 dB(A)</li> </ul> <p><i>COP (1) Wartość uzyskana przy temperaturze powietrza 7 °C i temperaturze wody na wlocie 10°C wg PN-EN 16147 lub równoważna na podstawie specyfikacji LCIE N°103-15/B:2011</i></p>	szt	1
2		Zawór odcinający do cwu kulowy gwintowany DN20mm	szt	1
3		Zawór spustowy ze złączką do węża	szt	1
4	5	Grupa bezpieczeństwa z zaworem bezpieczeństwa po=6 bar	szt	1
5		Zawór zwrotny cwu DN 20mm	szt	1
6	8	Zawór mieszający termostatyczny bezpośredniego działania do cwu DN20mm z nastawą 30-70 st C	szt	1
7	6	Reduktor ciśnienia (jeżeli ciśnienie spoczynkowe w instalacji zw jest równe ,wyższe 5bar) - nastawa 80%ciśnienia zaworu bezp.	szt	
8		Rurociąg do cwu DN 20 w izolacji z pianki poliuretanowej gr 20mm - długość ok. 5mb	kpl	1
9		Rurociąg do zw DN 20 w izolacji z pianki poliuretanowej gr 10mm - długość ok. 5mb		
10		Przewody wentylacyjne z rur stalowych ocynkowanych SPIRO wraz kształtkami długość ok. (10+10)mb wraz z izolacji z wełny mineralnej na folii aluminiowej np. typu Klimafix gr 30mm	kpl	1
11		Kratka czerpna i wyrzutowa DN 160 (1+1 =2szt)	kpl	1
11		Przewody elektryczne wg wymagań producenta zamontowanych urządzeń wraz z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym i różnicowo-prądowym	kpl	1
<b>Koszty niekwalifikowane</b>				
<b>podłączenie węzownicy zasilanej z instalacji grzewczej kotłowej</b>				
12		Rurociąg grzewczy DN 20 w izolacji z pianki poliuretanowej gr 20mm - długość ok. 5mb	kpl	1
13	111	Pompa obiegowa ładująca węzownicę podgrzewacza o wyd. 1,5m <sup>3</sup> /h i ws. Podnoszenia 1,5m	szt	1
14		Zawór odcinający do co kulowy gwintowany DN20mm	szt	2
15	112	Zawór odpowietrzający dn 15 mm	szt	1
16	113	Zawór zwrotny cwu DN 20mm	szt	1

## 5 Obliczenia

Projekt zawiera symulację mającą na celu porównanie kosztu kWh wyprodukowanego z alternatywnych źródeł i kosztu kWh wyprodukowanego z tradycyjnych źródeł surowców.

### 5.1 Dane wejściowe

- Pojemność zasobnika: 260l
- Temperatura wody z sieci: 10°C
- Temperatura zadana: 55°C
- Ciepło właściwe wody: 4,2kJ/(kg\*K)
- Ilość dni pracy sprężarki pompy ciepła: 214dni
- Czas podgrzewania do wartości zadanej: 12h
- Ilość dni pracy grzałki: 52dni
- Czas pracy grzałki: 6h
- Wartości opałowej węgla: 6280,56 kWh/t
- Cena jednostkowa energii elektrycznej: 0,62zł

### 5.2 Obliczenie kosztów wytworzenia 1kWh, redukcja emisji CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>,

#### 5.2.1 Wyniki kosztu wytworzenia 1 kWh

POMPY CIEPŁA	Moc grzewcza pompy ciepła	Ilość wytworzonego rocznie ciepła	Koszty łączne	Jednostkowe koszty wytworzenia ciepła
--------------	---------------------------	-----------------------------------	---------------	---------------------------------------

	Nt [kW]	Qc [kWh/rok]	Kr [zł/rok]	Kc [zł/kWh]
Instalacja A	1,70	4 982,25	786,89	0,16

KOTŁY WĘGLOWE	Moc grzewcza kotła węglowego	Ilość wytworzonego rocznie ciepła	Koszty łączne	Jednostkowe koszty wytworzenia ciepła
---------------	------------------------------	-----------------------------------	---------------	---------------------------------------

	Nt [kW]	Qc [kWh/rok]	Kr [zł/rok]	Kc [zł/kWh]
Instalacja A	1,70	4 982,25	1 662,68	0,33

#### 5.2.2 Redukcja CO<sub>2</sub>

Projekt przyczynia się do zmniejszenia emisji CO<sub>2</sub> w ciągu roku od zakończenia realizacji projektu o więcej niż 30% w stosunku do roku przed rozpoczęciem realizacji projektu (zgodnie z przyjętą wyżej metodą).

Zgodnie z zapisem zmniejszenie zanieczyszczeń CO<sub>2</sub> wyznacza się w zależności

$$R_{CO_2} = 100 \cdot \frac{E_{0CO_2} - E_{1CO_2}}{E_{0CO_2}} [\%]$$

Gdzie:

$R_{CO_2}$  oznacza % spadek emisji  $CO_2$ ;

$E_{0CO_2}$  - oznacza wielkość emisji  $CO_2$  powstałą w ciągu pełnego roku poprzedzającego moment rozpoczęcia realizacji projektu;

$E_{1CO_2}$  - oznacza wielkość emisji  $CO_2$  powstałą w ciągu pełnego pierwszego roku od momentu zakończenia realizacji projektu (ewentualnie od uruchomienia przedsięwzięcia).

Przyjęto wskaźniki emisji  $W_{jCO_2}$  węgla wynosi 94,73 kg/GJ (tj. 341 g/kWh) – zgodnie z Tabelą 15 „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji  $CO_2$  (WE) w roku 2013 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2016”.

Przy czym wskaźniki emisji  $W_{jeCO_2}$  przy wytwarzaniu energii elektrycznej wynosi 812 g/kWh – zgodnie „Referencyjny wskaźnik jednostkowej emisyjności dwutlenku węgla przy produkcji energii elektrycznej do wyznaczania poziomu bazowego dla projektów JI realizowanych w Polsce – Kobize 2011”

Wyniki redukcji  $CO_2$  w ramach ogólnej emisji podano w tabeli poniżej:

	Moc grzewcza	Emisja $CO_2$ w przypadku kotłów węglowych	Emisja $CO_2$ w przypadku Pomp ciepła	Redukcja emisji $CO_2$
	Nt [kW]	$E_{0CO_2}$ [kg/rok]	$E_{1CO_2}$ [kg/rok]	$R_{CO_2}$ [%]
Instalacja A	1,70	3 265,19	807,92	75,26

Projekt przyczynia się do zmniejszenia emisji innych niż  $CO_2$  gazów powodujących efekt cieplarniany, które przyczyniają się do zmian klimatycznych ( $CH_4$ ,  $N_2O$ , CFC – łącznie uwzględniającym wszystkie rodzaje gazów) lub substancji sprzyjających tworzeniu ozonu troposferycznego.

W tym przypadku projekt nie dotyczy gazów  $CH_4$ ,  $N_2O$ , CFC oraz NMVOCs, gdyż te gazy nie są podawane w ramach emisji urządzeń kotłowych

### 5.2.3 Redukcja $SO_x$

Zgodnie z zapisem zmniejszenie zanieczyszczeń  $SO_x$  wyznacza się w zależności:

$$R_{SO_x} = 100 \cdot \frac{E_{0SO_x} - E_{1SO_x}}{E_{0SO_x}} [\%]$$

Gdzie:

$R_{SO_x}$  oznacza % spadek emisji  $SO_x$ ;

$E_{0SO_x}$  - oznacza wielkość emisji  $SO_x$  powstałą w ciągu pełnego roku poprzedzającego moment rozpoczęcia realizacji projektu;

$E_{1SO_x}$  - oznacza wielkość emisji  $SO_x$  powstałą w ciągu pełnego pierwszego roku od momentu zakończenia realizacji projektu (ewentualnie od uruchomienia przedsięwzięcia).

Przy czym wskaźniki emisji  $W_{jSO_x}$  przy spalaniu węgla o zawartości siarki 1% wynosi 16 000 g/t – zgodnie z „Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliwa – kotły o mocy nominalnej do 5 MW KOBIZE 2015”.

Przy czym wskaźniki emisji  $W_{jeSOx}$  przy wytwarzaniu energii elektrycznej wynosi 8,16 g/kWh – „Tabela 22.8 Podręcznik dobrych praktyk w zakresie wyboru i wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz likwidacji niskiej emisji – Adolf Mirowski, Kraków 2015”

	Moc grzewcza	Emisja SO <sub>x</sub> w przypadku kotłów węglowych	Emisja SO <sub>x</sub> w przypadku pomp ciepła	Redukcja emisji SO <sub>x</sub>
	Nt [kW]	E <sub>0SOx</sub> [kg/rok]	E <sub>1SOx</sub> [kg/rok]	R <sub>SOx</sub> [%]
Instalacja A	1,7	25,51	8,12	68,12

#### 5.2.4 Redukcja NO<sub>x</sub>

Zgodnie z zapisem zmniejszenie zanieczyszczeń NO<sub>x</sub> wyznacza się w zależności:

$$R_{NOx} = 100 \cdot \frac{E_{0NOx} - E_{1NOx}}{E_{0NOx}} [\%]$$

Gdzie:

R<sub>NOx</sub> oznacza % spadek emisji NO<sub>x</sub>;

E<sub>0NOx</sub> - oznacza wielkość emisji NO<sub>x</sub> powstałą w ciągu pełnego roku poprzedzającego moment rozpoczęcia realizacji projektu;

E<sub>1NOx</sub> - oznacza wielkość emisji NO<sub>x</sub> powstałą w ciągu pełnego pierwszego roku od momentu zakończenia realizacji projektu (ewentualnie od uruchomienia przedsięwzięcia).

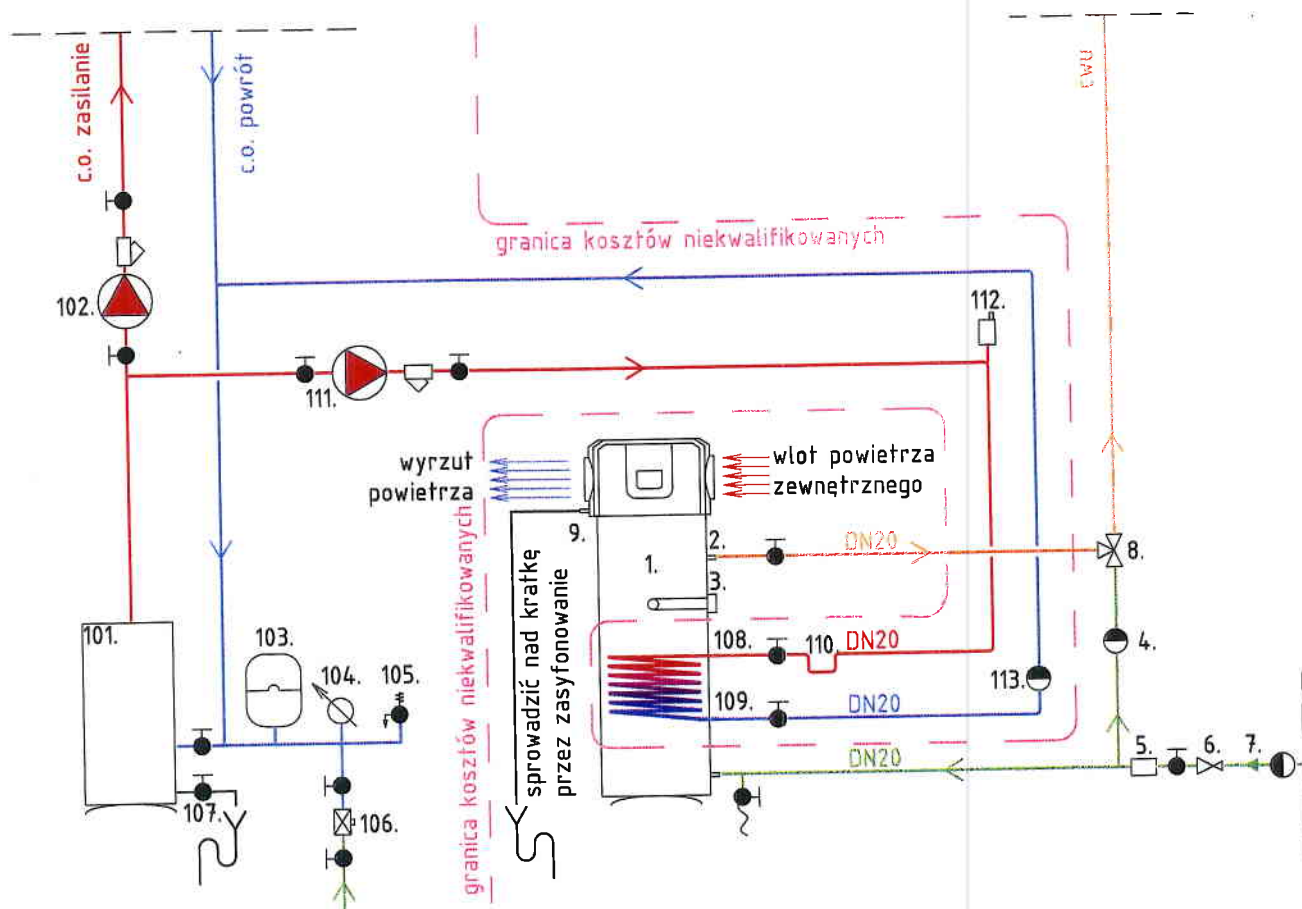
Przy czym wskaźniki emisji  $W_{jNOx}$  przy spalaniu węgla wynosi 2200 g/t – zgodnie z „Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliwa – kotły o mocy nominalnej do 5 MW KOBIZE 2015”.

Przy czym wskaźniki emisji  $W_{jeNOx}$  przy wytwarzaniu energii elektrycznej wynosi 1,464 g/kWh – zgodnie z „Tabela 22.8 Podręcznik dobrych praktyk w zakresie wyboru i wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz likwidacji niskiej emisji – Adolf Mirowski, Kraków 2015”

Tabela 4

	Moc grzewcza	Emisja NO <sub>x</sub> w przypadku kotłów węglowych	Emisja NO <sub>x</sub> w przypadku pomp ciepła	Redukcja emisji NO <sub>x</sub>
	Nt [kW]	E <sub>0NOx</sub> [kg/rok]	E <sub>1NOx</sub> [kg/rok]	R <sub>NOx</sub> [%]
Instalacja A	1,7	3,69	1,46	60,53





#### LEGENDA:

- c.o. zasilanie
- c.o. powrót
- zimna poda
- ciepła woda użytkowa
- granica kosztów niekwalifikowanych

- zawór odcinający
- filtr siatkowy
- zawór zwrotny
- zawór spustowy
- odpowietrzacz automatyczny

#### KOSZTY KWALIFIKOWANE:

1. Pompa ciepła powietrze - woda
2. Wyptyw ciepłej wody użytkowej
3. Grzałka elektryczna.
4. Zawór zwrotny
5. Grupa bezpieczeństwa
6. Reduktor ciśnienia (jeżeli ciśnienie spoczynkowe w instalacji jest pow. 5bar)
7. Wlot wody zimnej
8. Zawór antyoparzeniowy C.W.U.
9. Wylot kondensatu

Wlot i wyrzut powietrza - przewody z blachy stalowej ocynkowanej SPIRO DN 200/160

#### KOSZTY NIEKWALIFIKOWANE:

101. Istniejący kocioł C.O.
102. Istniejąca pompa grzewcza.
103. Istniejące naczynko wzbiornicze
104. Istniejący manometr
105. Istniejący zawór bezpieczeństwa
106. Zespół napędzający
107. Spust wody
108. Wejście wymiennika podgrzewacza C.W.U.
109. Wyjście wymiennika podgrzewacza C.W.U.
110. Pętla syfonu termicznego
111. Pompa ładująca C.W.U.
112. Odpowietrzacz automatyczny
113. Zawór zwrotny

#### PROJEKT INSTALACJI POMPY CIEPŁA POWIETRZNEJ DO GRZANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

Schemat kotłowni ze zintegrowaną pompą ciepła cwu		Skala: bez skali
Projektował:	mgr inż. Jolanta Bajana Nr upr. LUB/0065/POOS/04	podpis:
Asystent projektanta:	Ewelina Skubisz	podpis:
Nr rys.: 1		data: 05.2016
Adres: Dotyczy wszystkich obiektów w/w projektu		



**Zestawienie adresów obiektów przydzielanych do montażu instalacji pompy ciepła powietrznej do grzania ciepłej wody użytkowej**

1	Chotyłów, Cicha 5
2	Chotyłów, Kłodzka 1
3	Chotyłów, Brzozowa 3
4	Chotyłów, Łąkowa 16
5	chotyłów, Piaskowa 3
6	Chotyłów, ul. Zaleska 57
7	Chotyłów, Zaleska 57a
8	Chotyłów, Miła 11
9	Chotyłów, Łąkowa 5
10	Chotyłów, Kłodzka 21
11	Chotyłów, ul. Zaleska 6
12	Chotyłów, Piszczacka 18
13	Chotyłów, Cicha 4
14	Chotyłów, ul. Zaleska 30
15	Chotyłów, Piszczacka 17
16	Chotyłów, Miła 9
17	Wyczółki 5
18	Dobrynka 133
19	Dobrynka 10a
20	Chotyłów, Cicha 2
21	Chotyłów, Wierzbowa 18
22	Janówka 3
23	Dobrynka 86
24	Chotyłów, Wierzbowa 4
25	Dąbrowica Mała 42
26	Dąbrowica Mała 40a
27	Chotyłów, Piaskowa 4
28	Kościeniewicze 14
29	Ortel Królewski Pierwszy 32
30	Chotyłów, Kolejowa 14c
31	Dobrynka 164
32	Chotyłów, Zaleska 15
33	Chotyłów, Zaleska 32a
34	Dąbrowica Mała 17A
35	Chotyłów, Piaskowa dz.472/61
36	Ortel Królewski Pierwszy 14
37	Ortel Królewski Pierwszy 8A
38	Piszczac, ul. Polna 43
39	Piszczac Pierwszy 11
40	Kościeniewicze 27
41	Kościeniewicze 35
42	Kościeniewicze 75
43	Popiel 6a
44	Ortel Królewski Drugi 7
45	Piszczac Drugi 14
46	Piszczac, Dworska 35
47	Ortel Królewski Pierwszy 64

101	Wyczółki 66
102	Piszczac, ul.Kodeńska 52
103	Piszczac, ul. Terespolska 1
104	Piszczac, ul. Słoneczna 16
105	Dąbrowica Mała 8
106	Piszczac, ul. Robotnicza 21
107	Połoski 58a
108	Połoski 58a
109	Piszczac, ul.Sportowa 5
110	Zahorów 21
111	Trojanów 7a
112	Piszczac, ul.Terespolska 11a
113	Piszczac, ul.Młynarska 1
114	Połoski 19
115	Piszczac, ul.Terespolska 27
116	Piszczac, ul.Nowatorska dz.1060/9
117	Trojanów 6a
118	Piszczac, ul.Wąska 3
119	Piszczac Pierwszy 38
120	Piszczac, ul.Stodolna 6a
121	Piszczac, ul.Ogrodowa 9a
122	Piszczac, ul.Średnia 22
123	Piszczac, ul.Terespolska 39
124	Piszczac, ul.Terespolska 16a
125	Piszczac Kolonia 25
126	Piszczac, ul.Poprzeczna 4
127	Zalutych 76
128	Trojanów 24
129	Trojanów 23
130	Chotyłów, ul.Krzywa 5
131	Piszczac, ul.Rolnicza 4
132	Piszczac, ul. Terespolska 29
133	Chotyłów, ul.Brzozowa dz.472/47
134	Zahorów 20a
135	Piszczac, ul.Włodawska 45
136	Zahorów 26
137	Piszczac, ul.Włodawska 7a
138	Piszczac, ul. Targowa 13
139	Zahorów 20a
140	Wólka Kościeniewicka 24
141	Ortel Królewski Pierwszy 92
142	Piszczac, ul.Terespolska 31
143	Wyczółki 7
144	Piszczac, ul.Polna 7
145	Piszczac, ul.Robotnicza 23
146	Piszczac, ul.Robotnicza 26
147	Zahorów 41
148	Zahorów 70
149	Piszczac, ul. Kodeńska 97
150	Zalutych dz.216/2, 217
151	Piszczac, ul. Terespolska dz.220/2, 221
152	Zalutych dz.333/2
153	Piszczac, Wąska 16

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Ja niżej podpisany Jolanta Migasiuk-Bajena oświadczam, że w przypadku użycia w niniejszej dokumentacji projektowej „Budowa instalacji pompy ciepła powietrze-woda do grzania ciepłej wody użytkowej w budynku mieszkalnym jednorodzinnym” odniesień do:

- a) Polskich Norm przenoszących normy europejskie,
- b) norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących normy europejskie,
- c) europejskich ocen technicznych, rozumianych jako udokumentowane oceny działania wyrobu budowlanego względem jego podstawowych cech, zgodnie z odpowiednim europejskim dokumentem oceny, w rozumieniu art. 2 pkt 12 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz. Urz. UE L 88 z 04.04.2011, str. 5, z późn. zm.),
- d) wspólnych specyfikacji technicznych, rozumianych jako specyfikacje techniczne w dziedzinie produktów teleinformatycznych określone zgodnie z art. 13 i art. 14 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1025/2012 z dnia 25 października 2012 r. w sprawie normalizacji europejskiej, zmieniającego dyrektywę Rady 89/686/EWG i 93/15/EWG oraz dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 94/9/WE, 94/25/WE, 95/16/WE, 97/23/WE, 98/34/WE, 2004/22/WE, 2007/23/WE, 2009/23/WE i 2009/105/WE oraz uchylającego decyzję Rady 87/95/EWG i decyzję Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1673/2006/WE (Dz. Urz. UE L 316 z 14.11.2012, str. 12),
- e) norm międzynarodowych,
- f) specyfikacji technicznych, których przestrzeganie nie jest obowiązkowe, przyjętych przez instytucję normalizacyjną, wyspecjalizowaną w opracowywaniu specyfikacji technicznych w celu powtarzalnego i stałego stosowania w dziedzinach obronności i bezpieczeństwa,
- g) innych systemów referencji technicznych ustanowionych przez europejskie organizacje normalizacyjne.

**dopuszczam stosowanie rozwiązań (w tym systemów odniesienia) równoważnych.**

**Na podstawie niniejszego oświadczenia wykonawcy powinni założyć, że każdemu odniesieniu do elementów wskazanych w lit. a-g użytemu dokumentacji projektowej towarzyszy sformułowanie „lub równoważne”.**

*Jolanta Migasiuk-Bajena*  
mgr inż. Jolanta Migasiuk-Bajena  
upr. bud. do projektowania i nadzoru robotami  
budowlanymi bez ograniczeń  
w specj. instal. w zakresie elek., instalacji i urządzeń:  
wod-kan., ciepłych, wentylacyjnych i gazowych  
Nr owid: 48210P-03, 6130P-07 LUB 0065/P00300

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Ja niżej podpisany Jolanta Migasiuk-Bajena oświadczam, że w przypadku użycia w niniejszej dokumentacji projektowej „Budowa instalacji pompy ciepła powietrze-woda do grzania ciepłej wody użytkowej w budynku mieszkalnym jednorodzinnym” wymogów dotyczących posiadania oznakowania w rozumieniu przepisów art. 2 pkt 16 ustawy Prawo zamówień publicznych (w szczególności certyfikaty CNBOP) spełnione są przesłanki wskazane poniżej:

- 1) wymagania dotyczące oznakowania dotyczą wyłącznie kryteriów, które są związane z przedmiotem zamówienia, i są odpowiednie dla określenia cech robót budowlanych, dostaw lub usług będących przedmiotem tego zamówienia;
- 2) wymagania dotyczące oznakowania są oparte na obiektywnie możliwych do sprawdzenia i niedyskryminujących kryteriach;
- 3) warunki przyznawania oznakowania są przyjmowane w drodze otwartej i przejrzystej procedury, w której mogą uczestniczyć wszystkie zainteresowane podmioty, w tym podmioty należące do administracji publicznej, konsumenci, partnerzy społeczni, producenci, dystrybutorzy oraz organizacje pozarządowe;
- 4) oznakowania są dostępne dla wszystkich zainteresowanych stron;
- 5) wymagania dotyczące oznakowania są określane przez podmiot trzeci, na który wykonawca ubiegający się o oznakowanie nie może wywierać decydującego wpływu.

Jednocześnie informuje, że jako projektant **dopuszczam wszystkie równoważne oznakowania** potwierdzające, że dane roboty budowlane spełniają równoważne wymagania lub środki dowodowe, w szczególności dokumentację techniczną producenta, o ile dany wykonawca udowodni, że roboty budowlane, dostawy lub usługi, które mają zostać przez niego wykonane, spełniają wymagania określonego oznakowania.

*mgr inż. Jolanta Migasiuk-Bajena*  
upr. bud. do projektowania i kierowanie robotami  
budowlanymi bez ograniczeń  
w specj. instal. w zakresie instal. i urządzeń:  
wod-kan., elektrycz., wentylacyjnych i gazowych  
Nr ewid: 432/2015/105, 613/2017 LUBUSKIE/LUBUSKIE