

**PROJEKT WYKONAWCZY INDYWIDUALNY  
INSTALACJI POMPY CIEPŁA  
z podgrzewaczem 200l**

**„Działanie RPO 3.1 Woj. Podkarpackie”**

**Zamawiający:**        **Gmina Tryńcza**  
                              **Tryńcza 127**  
                              **37-204 Tryńcza**

**OŚWIADCZENIE**

Na podstawie art. 20 i 21 ust. 4 ustawy z 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. nr 207, poz. 2016 z późn. zm.) oświadczam, że: niniejszy projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

	imię i nazwisko	nr uprawnień bud.	podpis
opracował	Michał Widomski	-	

Marzec 2020

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Opis techniczny	
2. Zestawienie armatury i urządzeń	
3. Część graficzna: schemat technologiczny instalacji pompy ciepła	
4. Oświadczenie projektanta	
5. Stwierdzenie przygotowania zawodowego oraz przynależność do PIIB projektanta	
 A. CZĘŚĆ OPISOWA.....	4
1. Opis Techniczny.....	4
1.1. Przedmiot i cel opracowania.....	4
1.2. Podstawa i zakres opracowania.....	4
1.3. Opis ogólny projektowanego rozwiązania.....	4
1.4. Opis działania instalacji.....	5
2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ.....	5
2.1. Pompa ciepła.....	5
2.2. Kanały powietrzne do pompy ciepła.....	6
2.3. Armatura instalacyjna instalacji CWU.....	6
2.4. Elementy zabezpieczające instalacji CWU.....	6
3. OPIS WYKONANIA INSTALACJI.....	7
3.1. Roboty przygotowawcze.....	7
3.2. Wytyczne budowlane.....	7
3.3. Armatura instalacyjna.....	8
3.4. Ogólne wytyczne elektryczne.....	8
3.5. Pozostałe wytyczne.....	8
3.6. Informacja o Planie Bezpieczeństwa i Ochrony zdrowia.....	8
4. UWAGI KOŃCOWE.....	9
6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ.....	10
6. EFEKT ENERGETYCZNY I EKOLOGICZNY.....	11
6.1. Dodatkowa zdolność wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych.....	11
6.2. Szacowany roczny spadek emisji gazów.....	11
6.3. Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych/nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE.....	11
6.4. Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej z OZE.....	12
B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	12
C. Oświadczenie projektanta.....	13
D. Stwierdzenie przygotowania zawodowego oraz przynależność do PIIB.....	14

## **A. CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1. Opis Techniczny**

#### **1.1. Przedmiot i cel opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji pompy ciepła, przeznaczonej do wspomagania ogrzewania wody użytkowej w budynku mieszkalnym.

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektowej umożliwiającej prawidłowe wykonanie instalacji oraz sporządzenie kosztorysu inwestorskiego.

#### **1.2. Podstawa i z zakres opracowania**

Podstawą opracowania są:

- uzgodnienia z właścicielem obiektu,
- dane katalogowe producentów urządzeń,
- wytyczne branżowe,
- obowiązujące normy.

Niniejsze opracowanie obejmuje część technologiczną instalacji pompy ciepła jak również włączenie do istniejącej instalacji wody zimnej oraz ciepłej wody użytkowej w budynku.

Projekt nie obejmuje zagadnień sposobu i trasy prowadzenia kanałów powietrznych pompy ciepła, szczegółowego rozmieszczenia podzespołów instalacji w budynku, doprowadzenia zasilania elektrycznego. Trasy prowadzenia przewodów oraz rozmieszczenie podzespołów w budynku według uzgodnień z inwestorem.

Za prawidłową realizację prac w powyższym zakresie, spełniającego m.in. wytyczne producenta urządzeń będzie odpowiedzialny wykonawca instalacji, w szczególność właściciel obiektu.

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

#### **1.3. Opis ogólny projektowanego rozwiązania**

Obiekt, w którym planowana jest realizacja projektu, zamieszkały jest przez rodzinę liczącą do 4 osób. Jest zlokalizowany na terenie, który leży w obszarze wyższych średniorocznych temperatur powietrza, co kwalifikuje obiekt pod względem technicznym i ekonomicznym do wykonania instalacji pompy ciepła, umożliwiającej zagospodarowanie w znacznym stopniu tej darmowej energii.

Źródłem konwencjonalnym energii cieplnej wykorzystywanej na potrzeby ogrzewania obiektu oraz na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej jest kocioł.

Projekt przewiduje rozwiązanie, w którym ciepła woda użytkowa w obiekcie przygotowywana będzie głównie poprzez istniejący system grzewczy, natomiast instalacja pompy ciepła będzie stanowiła wysoce efektywne i ekologicznie źródło wspomagania dla tego układu.

Praca całego układu ma polegać na wstępnym podgrzewaniu CWU w podgrzewaczu pojemnościowym energią z powietrza, każdorazowo w stopniu zależnym od warunków, w tym głównie temperatury otoczenia oraz na jej dalszym podgrzewaniu do wymaganej temperatury przez konwencjonalne źródło 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 także w przyszłość będzie mogła współpracować z dowolnym innym rodzajem konwencjonalnego źródła ciepła.

#### **1.4. 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, jak na przykład żądana temperatura ciepłej wody. Powietrze zasysane przez 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 wyprowadzane na zewnątrz oddzielnym kanałem.

W przypadku braku dostatecznych warunków dla pracy pompy, ciepła woda w podgrzewaczu dogrzewana będzie przez konwencjonalne źródło lub grzałkę elektryczną, z zaznaczeniem, że priorytet grzania będzie miała pompa ciepła.

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

## **2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ**

### **2.1. Pompa ciepła**

Doboru 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 4

Jednostkowe zapotrzebowanie CWU: 50 l/osobę

Dobowe zapotrzebowanie CWU ogółem:  $V = 200$  l

Temperatura obliczeniowa CWU:  $t_o = 55^{\circ}\text{C}$

Temperatura zasilania CWU:  $t_z = 10^{\circ}\text{C}$

Przyjęte straty na obiegu CWU:  $r = 20\%$

Ciepło do przygotowania CWU ze stratami  $Q_d$ :

$$Q_d = V * (t_o - t_z) * 4,19 / 3600 * 1,05$$

$$Q_d = 200 * (55 - 10) * 4,19 / 3600 * 1,05 = 11 \text{ kWh/doba}$$

Wymagana moc grzewcza pompy ciepła w celu podgrzewu CWU z uwzględnieniem start w czasie nie dłuższym niż 8 godzin:

$$P_{\min} = Q_d / 8 \text{ h}$$

$$P_{\min} = 11 / 8 = 1,375 \text{ kW}$$

Dla projektowanej instalacji słonecznej dobrano pompę ciepła typu powietrze/woda zintegrowaną z podgrzewaczem, o wymaganych parametrach minimalnych:

- Moc grzewcza pompy ciepła nie mniejsza niż 2,0 kW w warunkach A15/W10-55
- Pobór energii nie większy niż 1 000 kWh/rok dla podgrzewacza 200 l, profilu rozbioru wody L oraz dla klimatu środkowoeuropejskiego, wg. Rozporządzenia UE nr 812/2013 potwierdzony przez niezależną, akredytowaną jednostkę badawczą,
- Podgrzewacz wykonany ze stali emaliowanej i zabezpieczony tytanową anodą ochronną,
- Wężownica grzewcza do podpięcia dodatkowego źródła ciepła o powierzchni grzewczej nie mniejszej niż 1 m<sup>2</sup>,
- Grzałka elektryczna o mocy nie mniejszej niż 1,5 kW, służąca do realizacji funkcji dezynfekcji, zapewniająca podgrzew CWU do temperatury nie mniejszej niż 70°C,
- Zintegrowana automatyka sterująca.

Pracą pompy powinien sterować regulator o następujących parametrach minimalnych:

- Czytelny wyświetlacz graficzny,
- Nastawa programów czasowych pracy pompy ciepła,
- Sterowanie dodatkowym źródłem ciepła, podłączonego do wężownicy, z rozróżnieniem na kocioł automatyczny lub stałopalny,
- Możliwość wyłączenia pompy ciepła i automatycznego przełączenia na dodatkowe źródło ciepła w przypadku spadku temperatury zewnętrznej do określonej w sterowniku,
- Funkcja dezynfekcji podgrzewacza w temperaturze nie mniejszej niż 70°C, aktywowana automatycznie raz w tygodniu,
- Możliwy zdalny dostęp do nastaw parametrów oraz statystyk parametrów pracy pompy, po podłączeniu modułu komunikacyjnego LAN lub GSM, realizowany poprzez aplikację mobilną lub za pomocą przeglądarki internetowej.

Powyższe parametry mają wynikać z danych producenta urządzenia oraz dodatkowo wydajność pompy ciepła ma być potwierdzona przez niezależną od producenta jednostkę posiadającą akredytację w przedmiotowym zakresie.

## 2.2. Kanały powietrzne do pompy ciepła

Kanały powietrzne dolotowy i wylotowy pompy ciepła wykonać z przewodów elastycznych minimum DN160 przy długościach do 10mb stosując łączniki systemowe.

## 2.3. Armatura instalacyjna instalacji CWU

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

## **2.4. Elementy zabezpieczające instalacji CWU**

Wielkość naczynia przeponowego dla podgrzewacza dobrano przy założeniu, że woda w podgrzewaczu nie przekroczy temperatury 80°C. Dobrano naczynie przeponowe o pojemności nie mniejszej niż 12 dm<sup>3</sup>, o dopuszczalnym ciśnieniu pracy nie mniejszym niż 10 bar oraz dopuszczalnej temperaturze pracy nie mniejszej niż +99°C. Zastosować zawór zwrotny bezpieczeństwa DN15 o średnicy kanału wylotowego minimum Ø11 mm i o ciśnieniu otwarcia 6 bar lub osobno zawór bezpieczeństwa i zawór zwrotny o nie gorszych parametrach. Na wyjściu CWU z zasobnika należy zastosować pętle mieszającą z zaworem termoregulacyjnym DN20 i zaworem zwrotnym, umożliwiającą dostosowanie temperatury wody dostarczanej do punktów poboru w zakresie 35°C – 60°C. Na podpięciu zimnej wody zastosować zawór zwrotny DN20 oraz zawór redukcyjny (reduktor) DN20 z nastawą 3,0bar.

## **3. OPIS WYKONANIA INSTALACJI**

### **3.1. Roboty przygotowawcze**

Należy przeprowadzić następujące roboty przygotowawcze:

- ustawienie oznakowania informacyjnego oraz ostrzegawczego,
- weryfikacja stanu instalacji elektrycznej budynku, w tym w pomieszczeniu, w którym będą instalowane urządzenia instalacji solarnej,
- weryfikacja stanu instalacji CWU i CO,
- ustalenie z użytkownikiem lokalizacji zbiornika w pomieszczeniu do którego doprowadzona jest instalacja elektryczna, instalacja ciepłej i zimnej wody oraz instalacja CO.

### **3.2. Wytyczne budowlane**

Sposób montażu urządzeń zgodnie z wytycznymi producenta. Lokalizację zbiornika przewidziano w pomieszczeniu, do którego doprowadzona jest instalacja ciepłej i zimnej wody oraz instalacja co, jak również instalacja elektryczna odpowiadająca wymaganiom zastosowanych urządzeń.

Całość instalacji wykonać zgodnie z częścią rysunkową i opisową projektu.

Wszystkie miejsca przebić przez przegrody budowlane po wprowadzeniu instalacji należy zaizolować pianką poliuretanową wodoodporną, zabezpieczyć przed dostaniem się wody, gryzoni oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Należy przeprowadzić minimum następujące roboty budowlano-montażowe:

- demontaż istniejącego zbiornika CWU i odłączenie od istniejącej instalacji (zbiornik pozostaje w dyspozycji właściciela obiektu),
- montaż nowego podgrzewacza z pompą ciepła i wpięcie w obieg instalacji CWU,

- montaż i izolacja przewodów powietrznych,
- podłączenie istniejącego źródła ciepła do wymiennika w podgrzewaczu,
- wykończenie co najmniej zgodnie ze stanem pierwotnym okolic przejść instalacji (tynk/ocieplenie, przejścia przez ściany, stropy, itp.) oraz skuteczne zabezpieczenie przed wpływem warunków atmosferycznych miejsc na zewnątrz obiektu, gdzie prowadzone były prace,
- zaprogramowanie i uruchomienie pompy ciepła,
- poinformowanie użytkownika o zasadach bezpieczeństwa, zasadach obsługi pompy ciepła i przekazanie instrukcji urządzenia w języku polskim.

### **3.3. Armatura instalacyjna**

Podłączenie ziemnej i ciepłej wody wykonać zgodnie ze sztuką instalatorską rurami z PP (polipropylenu) z uwzględnieniem przeznaczenia, stosując odpowiednie kształtki systemowe. Na dopływie zimnej wody zastosować zawory odcinające, zawór zwrotny, zawór redukcyjny, zawór bezpieczeństwa, manometr, oraz zawór spustowy przy podgrzewaczu.

### **3.4. Ogólne wytyczne elektryczne**

Urządzenia elektryczne podczas montażu nie mogą znajdować się pod napięciem. Instalacja powinna się odbywać zgodnie z wytycznymi producenta oraz ze sztuką elektryczną.

Przewody elektryczne należy łączyć poprzez lutowanie oraz stosować osłonę połączeń przewodów za pomocą opaski termokurczliwej w celu zabezpieczenia przewodu. Wszystkie przewody elektryczne powinny być prowadzone w korytkach lub rurach osłonowych, na stałe przymocowanych do przegród budowlanych.

W pomieszczeniu, w którym przewidziano montaż podgrzewacza z pompą ciepła właściciel obiektu zapewnia oświetlenie oraz instalację elektryczną w systemie TN-S.

### **3.5. Pozostałe wytyczne**

Roboty przeprowadzić w sposób jak najmniej uciążliwy dla mieszkańców / użytkowników obiektu. Przewidziano miejsce obsługowe dla wszystkich projektowanych urządzeń i armatury, szczególnie lokalizację podgrzewacza z pompą ciepła.

### **3.6. Informacja o Planie Bezpieczeństwa i Ochrony zdrowia**

W zakresie Planu Bezpieczeństwa i Ochrony zdrowia należy wypełnić poniższe podpunkty:

- a) Inwestor przy wykonywaniu robót objętych projektem musi posiadać Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia. /Prawo Budowlane Ustawa z dn. 1994-07-07 z późniejszymi zmianami Art. 20 ust.1b i Art. 21a ust. 1 i 2/.
- b) Projektowane zagospodarowanie może stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia:
  - roboty z czynnikiem chłodniczym,
  - roboty na instalacji elektrycznej budynku,
  - roboty montażowe urządzeń o wadze powyżej 50 kg.

- b) Kierownik budowy winien przeprowadzić instruktaż BHP pracowników, ze wskazaniem zagrożeń i sposobów zabezpieczeń przed nimi, przed rozpoczęciem robót.
- c) Elementy zabezpieczeń podstawowych:
  - wyłączenie prądu w budynku przy wykonywaniu robót na instalacji elektrycznej,
  - przy montażu ciężkich urządzeń używać mechanicznego sprzętu podnoszącego i przemieszczającego,
  - środki ochrony osobistej w zależności od rodzaju wykonywanych robót budowlanych.
- d) Zagrożenia wymienione w art 21a Ustawy z dn. 7 lipca 1994 Prawo Budowlane przy realizacji tej inwestycji nie występują.
- e) Roboty wykonać zachowując przepisy Rozporządzenia MI z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych.
- f) Przy wykonywaniu robót budowlanych stosować się do ogólnych przepisów BHP obowiązujących w Polsce.

#### **4. UWAGI KOŃCOWE**

Podgrzewacz z pompą ciepła musi posiadać deklarację zgodności producenta i/lub certyfikaty zgodności z dokumentem odniesienia (kryteria techniczne – w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na Znak Bezpieczeństwa, PN lub Aprobata Techniczna) lub dokumenty równoważne.

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

Gwarancja na podgrzewacz z pompą ciepła: min. 5 lat (z wyłączeniem grzałki elektrycznej i anody ochronnej).



## 6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

L.p./ poz.na schemacie	Wyszczególnienie urządzeń i materiałów (parametry według opisu)	j.m.	Ilość
1.	Pompa ciepła z podgrzewaczem 200 l z grzałką elektryczną min.1,5 kW	szt.	1
2.	Systemowy zestaw kanałów powietrznych	kpl.	1
3.	Przeponowe naczynie wzbiorcze do obiegu CWU 12 dm3	szt.	1
4.	Zawór mieszający DN20	szt.	1
5.	Zawór bezpieczeństwa DN15	szt.	1
6.	Zawór kulowy DN20 na wodzie zimnej/ciepłej	szt.	2
7.	Zawór zwrotny DN20 na wodzie zimnej	szt.	1
8.	Reduktor ciśnienia DN20 0-6 bar na wodzie zimnej	szt.	1
9.	Zawór spustowy DN20 na wodzie zimnej	szt.	1
10.	Odpowietrznik ręczny DN15	szt.	1
11.	Zawór zwrotny klapowy Dn20	szt	1
12.	Pompa obiegowa (ładująca podgrzewacz)	szt	1
13.	Filtr skośny siatkowy DN20	szt	1
14	Zawór kulowy DN20 ze śrubunkiem	szt	3

## 6. EFEKT ENERGETYCZNY I EKOLOGICZNY

### 6.1. Dodatkowa zdolność wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych

W wyniku realizacji projektu zostanie zainstalowana instalacja pompy ciepła, zapewniająca dodatkową zdolność do wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych w wielkości podanej w tabeli Tabela 1.

Tabela 1. Dodatkowa zdolność wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych

Wskaźnik	Wartość wskaźnika
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych, kW	1,75

### 6.2. Szacowany roczny spadek emisji gazów

Prognozowaną wielkość emisji unikniętej na koniec pierwszego roku od momentu zakończenia realizacji projektu, z przeliczeniem na wybrane rodzaje paliw w celach poglądowych, przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Szacowany roczny spadek emisji CO<sub>2</sub> i innych gazów

Wskaźnik	Wartość wskaźnika
Wielkość emisji unikniętej CO <sub>2</sub> dla węgla kamiennego, t/rok	5,116
Wielkość emisji unikniętej CO <sub>2</sub> dla gazu ziemnego, t/rok	3,081
Wielkość emisji unikniętej CO <sub>2</sub> dla oleju opałowego, t/rok	4,227
Wielkość emisji unikniętej CO <sub>2</sub> dla drewna opałowego, t/rok	6,057
Roczne ograniczenie emisji CO <sub>2</sub> oraz pozostałych emisji do atmosfery według indywidualnych szacunków, %	35
Zmniejszenie emisji innych niż CO <sub>2</sub> gazów powodujących efekt cieplarniany, które przyczyniają się do zmian klimatycznych (CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, CFC – łącznie uwzględniając wszystkie rodzaje gazów) lub substancji sprzyjających tworzeniu ozonu troposferycznego (NMVOCs i NO <sub>x</sub> oraz innych fotochemicznych środków utleniających – łącznie uwzględniając wszystkie rodzaje gazów) lub ograniczenie kwaśnych emisji do atmosfery (SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> – łącznie uwzględniając wszystkie rodzaje gazów) o więcej niż 10%, %	100

### 6.3. Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych/nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE

W wyniku realizacji projektu nastąpi szacunkowy roczny wzrost wielkości wytwarzanej energii cieplnej z nowo wybudowanych instalacji odnawialnego źródła energii, w wielkości podanej w tabeli 3.

Tabela 3. Szacunkowy roczny wzrost wielkości wytwarzanej energii cieplnej

Wskaźnik	Wartość wskaźnika
----------	-------------------

Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych/nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE, GJ/rok; MWh/rok	9,4; 2,6
---	----------

#### 6.4. Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej z OZE

W wyniku realizacji projektu, zostanie wytworzona jednostka wytwarzania energii cieplnej z OZE w ilość prezentowane w tabeli 4.

Tabela 4. Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej z OZE

Wskaźnik	Wartość wskaźnika
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej z OZE, szt.	1

## B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- Rys. 1 Schemat technologiczny instalacji pompy ciepła

## **C. Oświadczenie projektanta**