



## „Odnawialne źródła energii na terenie Gmin Wiśniowa i Frysztak”

### PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJI POWIETRZNEJ POMPY CIEPŁA DO C.W.U ORAZ C.O. O MOCY MINIMALNEJ 8 - 17 KW

**Investor: GMINA WIŚNIOWA**  
**Wiśniowa 150**  
**38-124 Wiśniowa**

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U z 2013 poz. 1409 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:** *PRO-IN-TECH Dorota Lubas*  
*35-103 Rzeszów; ul. Strzelnicza 20/2*

**PROJEKTANT:**

*Projektant: inż. Grzegorz Lubas*  
*upr. PDK/0142/PWOS/04 w spec. Sanitarnej*

  
inż. GRZEGORZ LUBAS  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń, w szczególności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłotnych, wentylacyjnych i gazowych,  
wodociągowych i kanalizacyjnych  
PDK/0142/PWOS/04

*(pieczęć, podpis)*

**Rzeszów, styczeń 2018r.**

## 1. Wstęp

Projekt budowlano-wykonawczy zawiera rozwiązania techniczne instalacji pompy ciepła powietrze-woda na potrzeby centralnego ogrzewania (c.o.) oraz ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) w budynku mieszkalnym. Opracowanie jest realizowane w ramach projektu współfinansowanego z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podkarpackiego na lata 2014-2020, Oś priorytetowa III „Czysta energia”, Działanie 3.1 „Rozwój OZE” dla zadania: „**Odnawialne źródła energii w Gminach Wiśniowa i Frysztak**”

## 2. Dane wyjściowe:

- Umowa zawarta pomiędzy Gminą a Wykonawcą projektu
- Przekazane przez Gminę adresy montażu instalacji pomp ciepła
- Przekazany przez Gminę Program Funkcjonalno Użytkowy
- Przykładowe dane katalogowe producentów pomp ciepła
- Normy i przepisy obowiązujące w kraju

## 3. Cel projektu

Celem projektu jest opracowanie rozwiązań projektowych umożliwiających wykonanie montażu pompy ciepła na potrzeby c.o. i c.w.u. w budynku mieszkalnym w budynku mieszkalnym znajdującym się na terenie Gmin Wiśniowa i Frysztak.

## 4. Zakres projektu

- a) Opracowanie sposobu wykonania instalacji pompy ciepła powietrze-woda,
- b) Opracowania sposobu podłączenia istniejącej instalacji centralnego ogrzewania do pompy ciepła wraz z zamontowaniem armatury kontrolno-pomiarowej,
- c) Opracowanie sposobu podłączenia istniejącej instalacji ciepłej wody użytkowej do pompy ciepła w pomieszczeniu technicznym Właściciela budynku,
- d) Opracowanie sposobu wykonania instalacji wodnej wraz z zamontowaniem armatury kontrolno-pomiarowej,

## 5. Opis rozwiązań technicznych

Dla zaspokojenia podstawowych potrzeb centralnego ogrzewania budynku oraz ciepłej wody użytkowej zaprojektowano instalację z pompą ciepła powietrze-woda w układzie monoblok. Pompa ciepła będzie ulokowana na zewnątrz budynku. Miejsce posadowienia pompy ciepła musi być wybrane tak aby nie zakłócać przepływu powietrza przez parownik oraz zapewnić swobodny odpływ kondensatu w trakcie rozmrażania parownika. Pompa ciepła o mocy min. 8 - 17 kW będzie podgrzewała czynnik grzewczy (mieszaninę wodno-glikolową) do pożądanej temperatury, pompa obiegowa poprzez zawór przełączający będzie kierowała czynnik grzewczy do bufora ciepła lub do węzownicy podgrzewacza ciepłej wody użytkowej. Maksymalna temperatura czynnika 55°C.

Pompa ciepła oraz istniejące źródło grzewcze podłączone będą do instalacji centralnego ogrzewania poprzez bufor ciepła, który stanowić będzie sprzęgło hydrauliczne dla obu źródeł ciepła. Bufor o odpowiedniej pojemności, zapewni również najlepsze parametry eksploatacyjne dla pompy ciepła i istniejącego źródła.

Ciepła woda użytkowa będzie podgrzewana w zasobniku o pojemności 300 l. Zasobnik przeznaczony do magazynowania wody użytkowej (posiadający atest PZH), emaliowany, posiadający dwie wężownice, przystosowany do współpracy z pompą ciepła.

Górną wężownicę w zasobniku należy podpiąć do istniejącego źródła ciepła.

Pompa ciepła wyposażona jest układ automatyki zapewniającej realizację funkcji:

- bieżącą pracę pompy ciepła z odczytem wszystkich parametrów na ekranie sterownika,
- regulację pogodową,
- sterowanie czasowe dla c.o. i c.w.u.
- możliwość podłączenia modułu internetowego do zdalnego monitorowania i sterowania pracą pompy (wymagane stałe łącze internetowe), odczyt będzie możliwy poprzez aplikację na wszystkich urządzeniach mających dostęp do Internetu (komputery, telefony)
- zliczanie i rejestrowanie wytworzonego ciepła
- przepływomierz elektroniczny

Instalacja pompy ciepła zabezpieczona zostanie przez grupy bezpieczeństwa w skład której wchodzi:

- zawory bezpieczeństwa 6 bar,
- naczynia wzbiorcze przeponowe,
- zawory zwrotne,

Na wyjściu z zasobnika c.w.u. zamontować termostatyczny zawór mieszający.

Podłączenie hydrauliczne pompy ciepła należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta urządzenia oraz zgodnie z normami i przepisami prawa budowlanego.

## 6. Dane techniczne

### Pompa ciepła

1. Zaprojektowano pompy ciepła powietrze-woda o średniej mocy minimalnej 8 - 17 kW.  
Pompa ciepła charakteryzuje się danymi techniczno-eksploatacyjnymi nie gorszymi niż podane poniżej.

Minimalne parametry pompy ciepła zastosowanej w projekcie:

- Minimalna moc cieplna: 8 - 17 kW (przy A7/W35)
- Współczynnik COP min: 3,80 (przy A7/W35)
- Zakres temperatur zewnętrznych: -20°C ~ +35°C
- Maksymalna temperatura czynnika grzewczego: 55°C
- Pompa wyposażona w sprężarkę typu Scroll
- Pompa w technologii monoblok
- Maksymalne ciśnienie akustyczne na wylocie pompy ciepła: 61dB

- Przyłącza: min. 1' dla pomp o mocy 8 – 10 kW oraz min 1 ¼ ' dla pomp o mocy 16 - 17 kW
- Klasa energetyczna min A
- Czynnik chłodniczy min: R134A
- Wbudowane w pompie ciepła moduł internetowej kontroli i zdalnego nadzoru
- Możliwość pracy pompy do temperatury powietrza [-20°C]
- Sterownik pompy ciepła z możliwością zamontowania w pomieszczeniu wskazanym przez użytkownika
- Automatyka posiadająca możliwość sterowania drugim źródłem ciepła (np. grzałka elektryczna, kocioł grzewczy)
- Gwarancja minimum 5 lat

Zasilanie pompy ciepła 400V/50Hz – 3 fazowe.

Zasilanie pompy poprowadzić z 3 fazowego gniazda z uziemieniem i przewodem ochronnym. Szczegółowe wytyczne zabezpieczenia elektrycznego pompy ciepła opisane poniżej.

## 2. Pompa obiegowa – obiegu pompa ciepła-bufor

Do podłączenia pompy ciepła z buforem ciepła oraz zasobnikiem zaprojektowano pompę obiegową o przepływie min. 2 m<sup>3</sup>/h, dT=5°C. Sterowanie pracą pompy tego obiegu zapewnia sterownik pompy ciepła.

### **Bufor ciepła**

Dla zapewnienia optymalnej pracy pompy ciepła oraz kotła grzewczego wobec możliwych zmian w zapotrzebowaniu na energię grzewczą dobrano bufor ciepła o pojemności min.. 300 l dla pomp ciepła o mocy 8 - 10 kW oraz min. 400 l dla pomp ciepła o mocy 16 - 17 kW. Tak dobrana pojemność bufora zapewni zmagazynowanie ilość ciepła do obsługi c.o. gdy zawór przełączający skieruje czynnik grzewczy z pompy ciepła do podgrzewu c.w.u.

Sterownik pompy ciepła utrzymuje zadaną temperaturę w buforze (w trybie stałej temperatury lub wg funkcji regulacji pogodowej) załączając pompę ciepła lub inne źródło grzewcze. Rozbiór ciepła do instalacji grzewczej odbywa się z wykorzystaniem istniejącego układu pomp obiegowych.

### **Zawór przełączający**

Projektuje się zawór przełączający kierunek przepływu czynnika grzewczego z pompy ciepła do bufora lub zasobnika ciepłej wody użytkowej. Zawór musi spełniać wymóg minimalnego oporu hydraulicznego. Siłownik zaworu jest sterowany ze sterownika pompy ciepła. Siłownik zasilany napięciem 230V.

### **Zasobnik wodny**

Projektuje się zasobnik na potrzeby ciepłej wody użytkowej o pojemności 300 l.

Zasobnik wyposażony w anodę tytanową, dwie wężownice, posiadający możliwość podłączenia grzałki elektrycznej, przystosowany do współpracy z pompą ciepła.

Minimalne parametry zasobnika na c.w.u.:

- pojemność zasobnika 300 l
- zasobnik z dwoma węzownicami, emaliowany,
- grubość izolacji min. 45 mm
- maksymalne ciśnienie / temperatura pracy:
  - woda użytkowa 10 bar / 95°C,
  - wymiennik 10 bar / 110°C.
- wyposażony w króciec do podłączenia grzałki elektrycznej
- wyposażony w anodę tytanową
- wyposażony w króciec do podłączenia czujnika
- przystosowany do współpracy z pompą ciepła

### **Termostatyczny zawór mieszający**

W celu zabezpieczenia Użytkownika przed możliwością poparzenia się ciepłą wodą użytkową należy zamontować w instalacji c.w.u. termostatyczny zawór mieszający. Zakres temp. 35-70°C z króćcami przyłączeniowymi minimum  $\frac{3}{4}$ " i kvs=1,7m<sup>3</sup>/h. Zawór zamontować na wyjściu c.w.u. z zasobnika.

### **Naczynie wzbiornicze – wody zimnej**

Do zabezpieczenia instalacji wodnej należy zastosować naczynie wzbiornicze przeponowe o pojemności min. 24 l. dla zasobnika c.w.u. o pojemności 300 l. Parametry naczynia: dopuszczalna max. temperatura pracy nie mniejsza niż: +99 °C, dopuszczalne ciśnienie pracy nie mniejsze niż 8 bar. Zmiana wielkości zasobnika na potrzeby c.w.u. wiąże się z przeliczeniem jeszcze raz pojemności naczynia wzbiorniczego.

### **Naczynie wzbiornicze - obiegu pompy ciepła**

Do zabezpieczenia obiegu pompy ciepła należy zastosować naczynie wzbiornicze przeponowe o pojemności min. 25 l dla pomp o mocy 8- 10 kW oraz min. 35 l dla pomp ciepła o mocy 16 - 17 kW. Parametry naczynia: dopuszczalna max. temperatura pracy nie mniejsza niż: +99 °C, dopuszczalne ciśnienie pracy nie mniejsze niż 3 bar, dopuszczenie do pracy w obecności glikolu propylenowego (do 50%).

### **Grzałka elektryczne – przepływowa**

Do zabezpieczenia niedoboru mocy grzewczej pompy ciepła w niskim temperaturach powietrza zewnętrznego projektuje się przepływową grzałkę elektryczną o mocy minimum 2 kW do maksimum 7,5 kW zasilaną z sieci 400V/3/50Hz. Sterownik pompy ciepła steruje czasem włączenia i wyłączenia grzałki.

### **Połączenia hydrauliczne**

Instalację hydrauliczną wykonać na rurach typu PP. Wykonaną instalację należy zaizolować:

- izolacja PE na rurach zimnej wody, grubość izolacji min. 9 mm,

- izolacja PE na rurach c.w.u. oraz na zasilaniu i powrocie od pompy ciepła, grubość izolacji min. 20 mm,
- izolacja rur od pompy ciepła na zewnątrz budynku w w dodatkowej osłonie przeciw UV oraz warunkom atmosferycznym

### Zabezpieczenie instalacji przed zamarzaniem

Ze względu na wybraną technologie pomp ciepła (budowa monoblokowa) należy instalację napęlić roztworem glikolu propylenowego w stężeniu do 35% (wg objętości). Ilość glikolu każdorazowo uzgodnić z projektantem.

### 7. Podłączenie elektryczne pompy ciepła

Podłączenie pompy ciepła wykonać zgodnie z zaleceniami producenta urządzenia.

Obwód gniazda wtykowego zasilającego pompę ciepła musi być uziemiony i zabezpieczony zabezpieczeniem o prądzie znamionowym 16 A w klasie C dla pomp o mocy 8 – 10 kW oraz 20 A w klasie C dla pomp o mocy 16 – 17 kW. Obwód zasilający pompę ciepła należy również, wyposażyć w wyłącznik różnicowo-prądowy.

Grzałka przepływowa musi być podłączona do układu sterowania poprzez stycznik o obciążalności styków 20A. Obwód zasilania grzałki należy wyposażyć w wyłącznik różnicowo-prądowy.

Połączenie pompy ciepła oraz panelu sterownika wykonać przewodem 4 żyłowym o przekroju min. 0,75 mm<sup>2</sup>.

Podczas wykonywania podłączenia pompy ciepła do prądu muszą zostać zachowane stosowne normy: EN, PN, IEC, a w szczególności zapewnić stabilne napięcie 400 V.

### 8. Wytyczne dla Właściciela/Użytkownika budynku

Wytyczne dla Właściciela/Użytkownika budynku (konieczne prace dostosowujące budynek do montażu pompy ciepła):

- a) W razie konieczności pogłębienie pomieszczenia oraz wykonanie podestu na projektowany zasobnik c.w.u. zgodnie z wytycznymi Wykonawcy.
- b) Na dzień montażu doprowadzenie wszystkich wymaganych mediów do pomieszczenia montażu zasobnika c.w.u. i bufora ciepła
- c) Dostosowanie instalacji elektrycznej do wymagań projektu, wykonanie zabezpieczeń instalacji pompy ciepła.

Pozostałe wytyczne dla Właściciela/Użytkownika budynku

- a) Zakup zestawu pompowego (pompa ładująca wraz z osprzętem) do podłączenia górnej węzownicy w zasobniku cwu z istniejącego źródła ciepła, spoczywa na Właścicielu/Użytkowniku budynku.
- b) Przygotowanie miejsca na montaż pompy ciepła wraz z przygotowaniem miejsca na zasobnik CWU i bufor ciepła oraz przejścia przewodów od pompy do wnętrza budynku.
- c) Obsługa pompy ciepła musi odbywać się zgodnie z instrukcją obsługi.
- d) W okresie gwarancji powstałe usterki instalacji powinny być zgłaszane Wykonawcy

10. Zestawienie materiałowe

| L.p. | Zestawienie materiałowe dla pompy ciepła CO – CWU 8 kW   | Ilość   |
|------|--|---------|
| 1    | Pompa ciepła min 8 kW + uchwyt do montażu  | 1 kpl.  |
| 2    | Termostatyczny zawór mieszający dn 20 kvs=1,7m <sup>3</sup> /h                                   | 1 szt.  |
| 3    | Zasobnik na c.w.u. o pojemności 300 l dwuwężownicowy, przystosowany do współpracy z pompa ciepła | 1 szt.  |
| 4    | Naczynie wzbiorcze przeponowe do instalacji wodnej 24 l  | 1 szt.  |
| 5    | Naczynie wzbiorcze przeponowe do instalacji glikolowej 25 l                                      | 1 szt.  |
| 6    | Grzałka elektryczna o mocy maksimum 7,5 kW   | 1 kpl.  |
| 7    | Bufor gorącej wody o pojemności min. 300 L   | 1 szt.  |
| 8    | Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowy 3/4"  | 2 szt.. |
| 9    | Zawór napełniająco-płuczący  | 1 kpl   |
| 10   | Zawór przełączający CO/CWU   | 1 szt   |
| 11   | Zawór bezpieczeństwa do instalacji wodnej 1/2"   | 1 szt.  |
| 12   | Anoda tytanowa dla zasobnika cwu   | 1 szt.  |
| 13   | Zawór zwrotny dn 20  | 2 szt.  |
| 14   | Panel sterujący pompy ciepła   | 1 szt.  |
| 15   | Zawór spustowy 1/2"  | 2 szt.  |
| 16   | Pompa obiegu wodnego o przepływie nom. 2 m <sup>3</sup> /h, dT=5°C                               | 1 kpl.  |
| 17   | Zawór kulowy dn 20   | 11 szt. |
| 18   | Filtr skośny siatkowy dn 20  | 1 szt.  |
| 19   | Reduktor ciśnienia wraz z manometrem dn 15   | 1 szt   |
| 20   | Rury typu PP DN 25 stabilizowane – podłączenie drugiego źródła ciepła                            | 1 kpl.  |
| 21   | Rury typu PP DN25 stabilizowane – ciepła woda użytkowa   | 1 kpl.  |
| 22   | Rury typu PP DN25 – zimna woda   | 1 kpl.  |
| 23   | Rury typu PP DN25 stabilizowane – podłączenie pompy ciepła do zasobnika                          | 1 kpl.  |
| 24   | Przepływomierz elektroniczny 3/4' z kompletem czujników  | 1 kpl   |



| L.p. | Zestawienie materiałowe dla pompy ciepła CO – CWU 10 kW  | Ilość   |
|------|--|---------|
| 1    | Pompa ciepła min 10 kW + uchwyt do montażu   | 1 kpl.  |
| 2    | Termostatyczny zawór mieszający dn 20 kvs=1,7m <sup>3</sup> /h                                   | 1 szt.  |
| 3    | Zasobnik na c.w.u. o pojemności 300 l dwuwężownicowy, przystosowany do współpracy z pompą ciepła | 1 szt.  |
| 4    | Naczynie wzbiorcze przeponowe do instalacji wodnej 24 l dla zasobnika o pojemności 300 l         | 1 szt.  |
| 5    | Naczynie wzbiorcze przeponowe do instalacji glikolowej 25 l                                      | 1 szt.  |
| 6    | Grzałka elektryczna o mocy maksimum 7,5 kW   | 1 kpl.  |
| 7    | Bufor gorącej wody o pojemności min. 300 L   | 1 szt.  |
| 8    | Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowy ¾"  | 2 szt.. |
| 9    | Zawór napełniająco-płuczący  | 1 kpl.  |
| 10   | Zawór przełączający CO/CWU   | 1 szt.  |
| 11   | Zawór bezpieczeństwa do instalacji wodnej ½"   | 1 szt.  |
| 12   | Anoda tytanowa dla zasobnika cwu   | 1 szt.  |
| 13   | Zawór zwrotny dn 20  | 2 szt.  |
| 14   | Panel sterujący pompy ciepła   | 1 szt.  |
| 15   | Zawór spustowy ½"  | 2 szt.  |
| 16   | Pompa obiegu wodnego o przepływie nom. 2 m <sup>3</sup> /h, dT=5°C                               | 1 kpl.  |
| 17   | Zawór kulowy dn 20   | 11 szt. |
| 18   | Filtr skośny siatkowy dn 20  | 1 szt.  |
| 19   | Reduktor ciśnienia wraz z manometrem dn 15   | 1 szt.  |
| 20   | Rury typu PP DN 25 stabilizowane – podłączenie drugiego źródła ciepła                            | 1 kpl.  |
| 21   | Rury typu PP DN25 stabilizowane – ciepła woda użytkowa   | 1 kpl.  |
| 22   | Rury typu PP DN25 – zimna woda   | 1 kpl.  |
| 23   | Rury typu PP DN25 stabilizowane – podłączenie pompy ciepła do zasobnika                          | 1 kpl.  |
| 24   | Przepływomierz elektroniczny ¾' z kompletem czujników  | 1 kpl.  |



| L.p. | Zestawienie materiałowe dla pompy ciepła CO – CWU 16 kW  | Ilość   |
|------|--|---------|
| 1    | Pompa ciepła min 16 kW + uchwyt do montażu   | 1 kpl.  |
| 2    | Termostatyczny zawór mieszający dn 20 kvs=1,7m <sup>3</sup> /h                                   | 1 szt.  |
| 3    | Zasobnik na c.w.u. o pojemności 300 l dwuwężownicowy, przystosowany do współpracy z pompą ciepła | 1 szt.  |
| 4    | Naczynie wzbiorcze przeponowe do instalacji wodnej 24 l  | 1 szt.  |
| 5    | Naczynie wzbiorcze przeponowe do instalacji glikolowej 35 l                                      | 1 szt.  |
| 6    | Grzałka elektryczna o mocy maksimum 7,5 kW   | 1 kpl.  |
| 7    | Bufor gorącej wody o pojemności min. 400 L   | 1 szt.  |
| 8    | Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowy 3/4"  | 2 szt.. |
| 9    | Zawór napełniająco-płuczący  | 1 kpl   |
| 10   | Zawór przełączający CO/CWU   | 1 szt   |
| 11   | Zawór bezpieczeństwa do instalacji wodnej 1/2"   | 1 szt.  |
| 12   | Anoda tytanowa dla zasobnika cwu   | 1 szt.  |
| 13   | Zawór zwrotny dn 20  | 2 szt.  |
| 14   | Panel sterujący pompy ciepła   | 1 szt.  |
| 15   | Zawór spustowy 1/2"  | 2 szt.  |
| 16   | Pompa obiegu wodnego o przepływie nom. 2 m <sup>3</sup> /h, dT=5°C                               | 1 kpl.  |
| 17   | Zawór kulowy dn 20   | 11 szt. |
| 18   | Filtr skośny siatkowy dn 20  | 1 szt.  |
| 19   | Reduktor ciśnienia wraz z manometrem dn 15   | 1 szt   |
| 20   | Rury typu PP DN 25 stabilizowane – podłączenie drugiego źródła ciepła                            | 1 kpl.  |
| 21   | Rury typu PP DN25 stabilizowane – ciepła woda użytkowa   | 1 kpl.  |
| 22   | Rury typu PP DN25 – zimna woda   | 1 kpl.  |
| 23   | Rury typu PP DN25 stabilizowane – podłączenie pompy ciepła do zasobnika                          | 1 kpl.  |
| 24   | Przeływomierz elektroniczny 3/4' z kompletem czujników   | 1 kpl   |

| L.p. | Zestawienie materiałowe dla pompy ciepła CO – CWU 17 kW  | Ilość   |
|------|--|---------|
| 1    | Pompa ciepła min 17 kW + uchwyt do montażu   | 1 kpl.  |
| 2    | Termostatyczny zawór mieszający dn 20 kvs=1,7m <sup>3</sup> /h                                   | 1 szt.  |
| 3    | Zasobnik na c.w.u. o pojemności 300 l dwuwężownicowy, przystosowany do współpracy z pompą ciepła | 1 szt.  |
| 4    | Naczynie wzbiorcze przeponowe do instalacji wodnej 24 l  | 1 szt.  |
| 5    | Naczynie wzbiorcze przeponowe do instalacji glikolowej 35 l                                      | 1 szt.  |
| 6    | Grzałka elektryczna o mocy maksimum 7,5 kW   | 1 kpl.  |
| 7    | Bufor gorącej wody o pojemności min. 400 L   | 1 szt.  |
| 8    | Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowy 3/4"  | 2 szt.. |
| 9    | Zawór napełniająco-płuczający  | 1 kpl   |
| 10   | Zawór przełączający CO/CWU   | 1 szt   |
| 11   | Zawór bezpieczeństwa do instalacji wodnej 1/2"   | 1 szt.  |
| 12   | Anoda tytanowa dla zasobnika cwu   | 1 szt.  |
| 13   | Zawór zwrotny dn 20  | 2 szt.  |
| 14   | Panel sterujący pompy ciepła   | 1 szt.  |
| 15   | Zawór spustowy 1/2"  | 2 szt.  |
| 16   | Pompa obiegu wodnego o przepływie nom. 2 m <sup>3</sup> /h, dT=5°C                               | 1 kpl.  |
| 17   | Zawór kulowy dn 20   | 11 szt. |
| 18   | Filtr skośny siatkowy dn 20  | 1 szt.  |
| 19   | Reduktor ciśnienia wraz z manometrem dn 15   | 1 szt   |
| 20   | Rury typu PP DN 25 stabilizowane – podłączenie drugiego źródła ciepła                            | 1 kpl.  |
| 21   | Rury typu PP DN25 stabilizowane – ciepła woda użytkowa   | 1 kpl.  |
| 22   | Rury typu PP DN25 – zimna woda   | 1 kpl.  |
| 23   | Rury typu PP DN25 stabilizowane – podłączenie pompy ciepła do zasobnika                          | 1 kpl.  |
| 24   | Przeływomierz elektroniczny 3/4' z kompletem czujników   | 1 kpl   |

#### 11. Informacja o obszarze oddziaływania projektu

Obszar oddziaływania obiektu dotyczy montażu pompy ciepła w budynku mieszkalnym i mieści się w granicach działki Właściciela/Użytkownika budynku. Przewiduje się czasowe utrudnienia na nieruchomości w trakcie realizacji inwestycji. Nie przewiduje się utrudnień w trakcie eksploatacji budynku. Projektowana inwestycja nie będzie miała negatywnego wpływu na istniejącą zabudowę, infrastrukturę, stosunki własnościowe oraz na środowisko.

