

# **„Rozwój instalacji OZE w budownictwie mieszkaniowym na terenie Gminy i Miasta Rudnik nad Sanem”**

## **PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJI POWIETRZNEJ POMPY CIEPŁA DO C.W.U ORAZ C.O. O MOCY MINIMALNEJ 8 – 14,5 KW**

**Inwestor: GMINA I MIASTO RUDNIK NAD SANEM**  
**Ul. Rynek 40**  
**37-420 Rudnik nad Sanem**

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U z 2020 poz. 1333 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 specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłotnych, wentylacyjnych i gazowych,  
wodociągowych i kanalizacyjnych  
PDK/0142/PWOS/04

*(pieczęć, podpis)*

**Rzeszów, Lipiec 2022 r.**

## 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”, zadanie pn.: **„Rozwój instalacji OZE w budownictwie mieszkaniowym na terenie Gminy i Miasta Rudnik nad Sanem”**

## 2. Dane wyjściowe:

- uzgodnienia z Inwestorem,
- aktualnie obowiązujące przepisy techniczno – budowlane i Polskie Normy,
- wytyczne Urzędu Marszałkowskiego Województwa Podkarpackiego

## 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 znajdującym się na terenie Gminy Cieszanów

## 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 – 14,5 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 min. 60°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 węzownice, przystosowany do współpracy z pompą ciepła.

Dolną węzownicę 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 – 14,5 kW. Pompa ciepła charakteryzuje się danymi techniczno-eksploatacyjnymi nie gorszymi niż podane poniżej.

Minimalne parametry pompy ciepła zastosowanej w projekcie:

- Minimalna moc cieplna: 8 – 14,5 kW (wg EN14511 przy A2/W35)
- Moc cieplna płynnie regulowana
- Współczynnik COP (wg EN14511 przy A7/W35) min. 4,2
- Klasa energetyczna (zgodnie z ErP; przy 35°C / 55°C) min. A+
- Zakres temperatur zewnętrznych: -25°C ~ +35°C
- Maksymalna temperatura czynnika grzewczego: min. 60°C

- Pompa w technologii monoblok
- Maksymalny poziom mocy akustycznej ( $L_{PA}$  wg EN12102) dla ErP: 64dB
- Czynniki chłodnicze: GWP max. 2100
- Wbudowane w pompie ciepła moduł internetowej kontroli i zdalnego nadzoru
- Gwarancja minimum 5 lat
- Certyfikat HP Keymark

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.

Posadowienie pompy ciepła musi spełniać wymagania producenta. Szczególnie istotne jest stabilne posadowienie na postumencie (fundamencie) lub odpowiednio wykonanym stelażu z zapewnieniem odpowiedniej odległości od gruntu (min 70 cm) jak i ścian zewnętrznych budynku.

Nie zaleca się montażu pomp ciepła na elewacji budynku.

## 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,  $\Delta T=5^{\circ}\text{C}$ . 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 z 1 węzownicą o pojemności min. 300 l dla pomp ciepła o mocy 8-14,9 kW. Tak dobrana pojemność bufora zapewni zmagazynowanie ilości 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.

Bufor musi być wyposażony w dodatkową węzownicę do współpracy z istniejącym układem kotłowym.

### 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 cwu

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

Zasobnik wyposażony w anodę tytanową, dwie węzownice, posiadający możliwość podłączenia grzałki elektrycznej.

Minimalne parametry zasobnika na c.w.u.:

- pojemność zasobnika 300 l - zasobnik z dwoma węzownicami o powierzchni min 2,1m<sup>2</sup> – górna węzownica oraz min 0,8 m<sup>2</sup> – dolna węzownica, emaliowany,
- grubość izolacji min. 45 mm
- klasa energetyczna minimum C zgodnie z rozporządzeniem UE 812/2013.
- dopuszczalna temperatura po stronie solarnej: min. 110°C,
- dopuszczalna temperatura po stronie grzewczej: min. 95°C,
- dopuszczalna temperatura po stronie wody użytkowej: min. 95°C,
- dopuszczalne nadciśnienie robocze w obiegu solarnym: min. 10 bar,
- dopuszczalne nadciśnienie robocze po stronie wody grzewczej: min. 10 bar,
- dopuszczalne nadciśnienie robocze w obiegu c.w.u.: min. 10 bar,
- wyposażony w króciec do podłączenia grzałki elektrycznej
- wyposażony w anodę tytanową
- wyposażony w króciec do podłączenia czujnika

### **Moduł wewnętrzny**

Dopuszcza się niestosowanie modułu wewnętrznego z wbudowanym zasobnikiem CWU o pojemności min. 180L wraz z buforem na instalacji centralnego ogrzewania w przypadku rozwiązania zapewniającego zawsze minimalny przepływ na instalacji centralnego ogrzewania oraz minimalny zład wodny wymagany przez producenta do prawidłowej pracy pompy ciepła. Należy założyć, iż możliwy jest całkowity brak przepływu na instalacji centralnego ogrzewania i również w takim przypadku mają być spełnione warunki minimalnego przepływu wody przez pompę ciepła oraz minimalnego zładu wodnego na potrzeby odszraniania urządzenia.

### **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 ¾" i kvs=1,7m<sup>3</sup>/h. Zawór zamontować na wyjściu c.w.u. z zasobnika.

### **Naczynie wzbiorcze – wody zimnej**

Do zabezpieczenia instalacji wodnej należy zastosować naczynie wzbiorcze przeponowe o pojemności min. 24 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 wzbiorczego.

## Naczynie zbiorcze - obiegu pompy ciepła

Do zabezpieczenia obiegu pompy ciepła należy zastosować naczynie zbiorcze przeponowe o pojemności min. 25 l dla pomp o mocy 8-14,5 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 elektryczna

Do zabezpieczenia niedoboru mocy grzewczej pompy ciepła w niskich temperaturach powietrza zewnętrznego projektuje się przepływową grzałkę elektryczną o mocy minimum 2 kW do maksimum 9 kW zasilaną z sieci 400V/3/50Hz. Sterownik pompy ciepła steruje czasem włączenia i wyłączenia grzałki. Dopuszcza się grzałki elektryczne zabudowane w pompie ciepła lub jednostce hydraulicznej wewnętrznej

## 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 technologię pomp ciepła (budowa monoblokowa) należy instalację napełnić roztworem glikolu propylenowego w stężeniu do 35% (wg objętości). Ilość glikolu każdorazowo uzgodnić z projektantem. Zabezpieczenie przed zamarzaniem poprzez stosowanie glikolu propylenowego jest uwarunkowane wymaganiami producenta pomp ciepła.

W przypadku stosowania pomp ciepła z tacą ociekową i odprowadzeniem skroplin wymaga się zastosowania przewodów odprowadzających skropliny z zabezpieczeniem przed zamarznięciem wody.

## 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 oraz 20 A w klasie C dla pomp 14,5 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.

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 Wykonawcy

Wykonawca, przed przystąpieniem do montażu instalacji, nie później niż 60 dni po podpisaniu umowy z Zamawiającym, inwentaryzacji budynków, z których sporządzone zostaną Protokoły Uzgodnień Montażowych z naniesionymi w programie graficznym z możliwością skalowania, rzutem pomieszczenia/pomieszczeń z umiejscowieniem bufora, zasobnika c.w.u i innych elementów w instalacji PC oraz przebiegiem przewodów instalacji c.o., z.w., c.w. od pompy ciepła do wpięcia do istniejącej instalacji.

## 9. Wytyczne dla Właściciela/Użytkownika budynku

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

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

Pozostałe wytyczne dla Właściciela/Użytkownika budynku

- Zakup zestawu pompowego (pompa ładująca wraz z osprzętem) do podłączenia węzownicy w zasobniku cwu z drugiego źródła ciepła, spoczywa na Właścicielu/Użytkowniku budynku.
- Przygotowanie miejsca na montaż pompy ciepła wraz z przygotowaniem miejsca na zasobnik CWU i bufor ciepła oraz przejścia przewodów od pompy do wnętrza budynku.
- Obsługa pompy ciepła musi odbywać się zgodnie z instrukcją obsługi.
- 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 + posadowienie na gruncie	1 kpl.
2	Termostatyczny zawór mieszający dn 20 kvs=1,7m3/h	1 szt.
3	Zasobnik na c.w.u. o pojemności 300 l zasobnik z dwoma węzownicami o powierzchni min 2,1 m <sup>2</sup> – górna węzownica oraz min 0,8 m <sup>2</sup> – dolna węzownica	1 szt.
4	Naczynie wzbiorcze przeponowe do instalacji wodnej 24 l	1 szt.



5	Naczynie wzbiornicze przeponowe do instalacji glikolowej 25 l	1 szt.
6	Grzałka elektryczna o mocy maksimum 9 kW	1 kpl.
7	Bufor gorącej wody z 1 węzownicą o pojemności min 300 L	1 szt
8	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowy 3/4"	2 szt..
9	Zawór przełączający CO/CWU	1 szt
10	Zawór bezpieczeństwa do instalacji wodnej 1/2"	1 szt.
11	Anoda tytanowa dla zasobnika cwu	1 szt.
12	Zawór zwrotny dn 20	2 szt.
13	Panel sterujący pompy ciepła	1 szt.
14	Zawór spustowy 1/2"	2 szt.
15	Pompa obiegu wodnego o przepływie nom. 2 m3/h, dT=5°C	1 kpl.
16	Zawór kulowy dn 20	11 szt.
17	Filtr skośny siatkowy dn 20	1 szt.
18	Reduktor ciśnienia wraz z manometrem dn 15	1 szt
19	Rury typu PP DN 25 stabilizowane – podłączenie drugiego źródła ciepła	1 kpl.
20	Rury typu PP DN25 stabilizowane – ciepła woda użytkowa	1 kpl.
21	Rury typu PP DN25 – zimna woda	1 kpl.
22	Rury typu PP DN25 stabilizowane – podłączenie pompy ciepła do zasobnika	1 kpl.
23	Przepływomierz elektroniczny 3/4' z kompletem czujników	1 kpl

<b>L.p.</b>	<b>Zestawienie materiałowe dla pompy ciepła CO – CWU 10 kW</b>	<b>Ilość</b>
1	Pompa ciepła min 10 kW + posadowienie na gruncie	1 kpl.
2	Termostatyczny zawór mieszający dn 20 kvs=1,7m3/h	1 szt.
3	Zasobnik na c.w.u. o pojemności 300 l zasobnik z dwoma węzownicami o powierzchni min 2,1 m <sup>2</sup> – górna węzownica oraz min 0,8 m <sup>2</sup> – dolna węzownica	1 szt.
4	Naczynie wzbiornicze przeponowe do instalacji wodnej 24 l	1 szt.
5	Naczynie wzbiornicze przeponowe do instalacji glikolowej 25 l	1 szt.
6	Grzałka elektryczna o mocy maksimum 9 kW	1 kpl.
7	Bufor gorącej wody z 1 węzownicą o pojemności min 300 L	1 szt
8	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowy 3/4"	2 szt..



9	Zawór przełączający CO/CWU	1 szt
10	Zawór bezpieczeństwa do instalacji wodnej ½"	1 szt.
11	Anoda tytanowa dla zasobnika cwu	1 szt.
12	Zawór zwrotny dn 20	2 szt.
13	Panel sterujący pompy ciepła	1 szt.
14	Zawór spustowy ½"	2 szt.
15	Pompa obiegu wodnego o przepływie nom. 2 m <sup>3</sup> /h, dT=5°C	1 kpl.
16	Zawór kulowy dn 20	11 szt.
17	Filtr skośny siatkowy dn 20	1 szt.
18	Reduktor ciśnienia wraz z manometrem dn 15	1 szt
19	Rury typu PP DN 25 stabilizowane – podłączenie drugiego źródła ciepła	1 kpl.
20	Rury typu PP DN25 stabilizowane – ciepła woda użytkowa	1 kpl.
21	Rury typu PP DN25 – zimna woda	1 kpl.
22	Rury typu PP DN25 stabilizowane – podłączenie pompy ciepła do zasobnika	1 kpl.
23	Przepływomierz elektroniczny ¾' z kompletem czujników	1 kpl

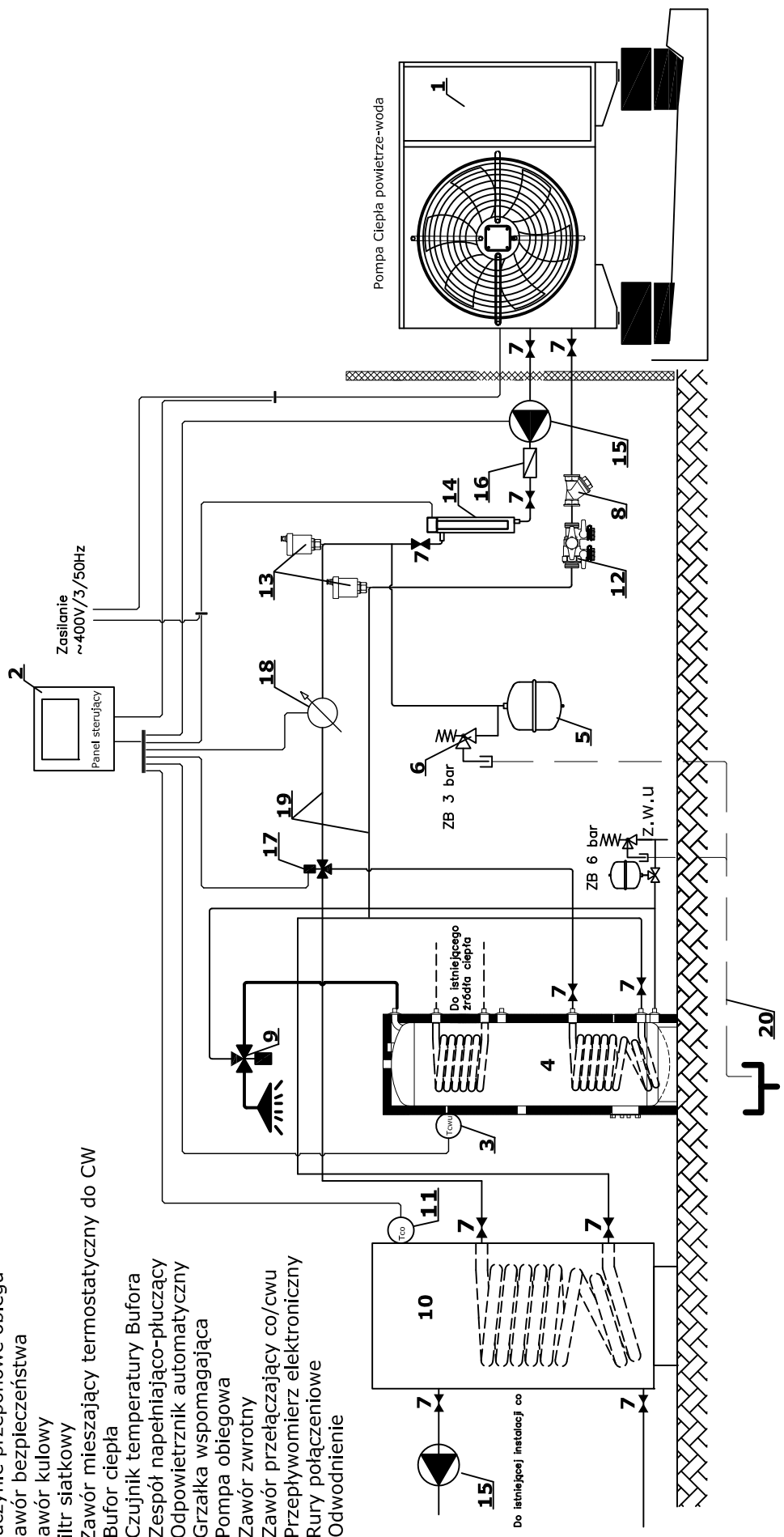
<b>L.p.</b>	<b>Zestawienie materiałowe dla pompy ciepła CO – CWU 14,5 kW</b>	<b>Ilość</b>
1	Pompa ciepła min 14,5 kW + posadowienie na gruncie	1 kpl.
2	Termostatyczny zawór mieszający dn 20 kvs=1,7m <sup>3</sup> /h	1 szt.
3	Zasobnik na c.w.u. o pojemności 300 l – zasobnik z dwoma węzownicami o powierzchni min 2,1 m <sup>2</sup> – górna węzownica oraz min 0,8 m <sup>2</sup> – dolna węzownica	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 9 kW	1 kpl.
7	Bufor gorącej wody z 1 węzownicą o pojemności min 300 L	1 szt
8	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowy ¾"	2 szt..
9	Zawór przełączający CO/CWU	1 szt
10	Zawór bezpieczeństwa do instalacji wodnej ½"	1 szt.
11	Anoda tytanowa dla zasobnika cwu	1 szt.
12	Zawór zwrotny dn 20	2 szt.

13	Panel sterujący pompy ciepła	1 szt.
14	Zawór spustowy 1/2"	2 szt.
15	Pompa obiegu wodnego o przepływie nom. 2 m <sup>3</sup> /h, dT=5°C	1 kpl.
16	Zawór kulowy dn 20	11 szt.
17	Filtr skośny siatkowy dn 20	1 szt.
18	Reduktor ciśnienia wraz z manometrem dn 15	1 szt.
19	Rury typu PP DN 25 stabilizowane – podłączenie drugiego źródła ciepła	1 kpl.
20	Rury typu PP DN25 stabilizowane – ciepła woda użytkowa	1 kpl.
21	Rury typu PP DN25 – zimna woda	1 kpl.
22	Rury typu PP DN25 stabilizowane – podłączenie pompy ciepła do zasobnika	1 kpl.
23	Przepływomierz elektroniczny 3/4" z kompletem czujników	1 kpl.

## 12. 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.

- Oznaczenia:
1. Pompa ciepła powietrze-woda (monoblok)
  2. Regulator pompy ciepła
  3. Czujnik temperatury CWU
  4. Podgrzewacz emaliowany do cwu
  5. Naczynie przeponowe obiegu
  6. Zawór bezpieczeństwa
  7. Zawór kulowy
  8. Filtr siatkowy
  9. Zawór mieszający termostatyczny do CW
  10. Bufor ciepła
  11. Czujnik temperatury Bufora
  12. Zespół napełniający-płuczający
  13. Odpowietrznik automatyczny
  14. Grzałka wspomagająca
  15. Pompa obiegowa
  16. Zawór zwrrotny
  17. Zawór przelączający co/cwu
  18. Przepływomierz elektroniczny
  19. Rury połączeniowe
  20. Odwodnienie



Investor:	GMINA I MIASTO BUDNIK NAD SANEM ul. Rynek 40, 37-420 Budnik nad Sanem	Stadium P.V.
Objekt:	"Rozbud i instalacja IZE w budownictwie mieszkalnym na terenie gminy i Miasta Budnik nad Sanem"	Brunza
Treść rysunku	Schemat instalacji pompy ciepła powietrze / CO i CWU	Sankarna
Funkcja	Nazwisko i Imię	Podpis
Projektant	Wz. Grzegorz LUBAS upr. PIR/0142/PWDS/04	Nr rys. I