

**PROJEKT:**

PROJEKT BUDOWLANO / WYKONAWCZY

**OBIEKT:**

BUDYNEK OSP ORAZ ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W NIEPROWICACH

**INWESTOR:**

URZĄD GMINY ŻŁOTA

**BRANŻA:**

INSTALACJE SANITARNE

**ZESPÓŁ PROJEKTOWY:**

PROJEKTOWAŁ: MGR INŻ. JERZY GRAD

OPRACOWAŁ: MGR INŻ. ADRIAN ROSA

**DATA WYKONANIA:**

04.09.2025

# OPIS TECHNICZNY

Modernizacja źródła ciepła oraz wpięcie dwóch powietrznych pomp ciepła w istniejącą instalację grzewczą budynku OSP oraz Świetlicy Wiejskiej w Nieprowicach.

---

## 1. Dane ogólne

**Inwestor:** Urząd Gminy Złota 28-425 Złota Ul. Sienkiewicza 79

**Obiekt:** Budynek OSP oraz Świetlicy Wiejskiej w Nieprowicach).

**Przedmiot opracowania:** Projekt techniczny modernizacji źródła ciepła polegającej na wpięciu do istniejącej instalacji dwóch pomp ciepła powietrze / woda w połączeniu kaskadowym.

**Cel:** Zwiększenie efektywności energetycznej, zapewnienie niezależnej regulacji i rozliczalności kosztów, obniżenie kosztów eksploatacyjnych oraz spełnienie aktualnych wymogów prawnych i normatywnych.

**Podstawa opracowania:** Inwentaryzacja istniejących instalacji, wytyczne Inwestora, uzgodnienia branżowe, obowiązujące przepisy, normy i wytyczne (wykaz w rozdz. 14) oraz załączone dane katalogowe urządzeń.

---

## 2. Zakres opracowania

- 1) Opis stanu istniejącego instalacji grzewczej (ogrzewanie wodne) niskotemperaturowe/średniotemperaturowe – wg inwentaryzacji).
  - 2) Koncepcja instalacji układ: **UKŁAD 1**
  - 3) Wpięcie źródeł ciepła – dwóch powietrznych pomp ciepła split – zgodnie z kartami doboru, wraz z armaturą, zabezpieczeniami, buforami i automatyką.
  - 4) Modernizacja rozdzielaczy, grup pompowych, zaworów mieszających i układów regulacji pogodowej.
  - 5) Odwodnienie/odprowadzenie skroplin z jednostek zewnętrznych, zabezpieczenie antyoblodzeniowe
  - 6) Wymagania elektryczne, sterowanie, BMS (jeżeli występuje), rozruch i regulacja.
  - 7) Wymagania BHP/PPOŻ., zasady prowadzenia robót, próby i odbiory.
-

### 3. Stan istniejący (w skrócie)

- Źródło ciepła: Kotłownia węglowa usytuowana w budynku, istniejące źródło ciepła jakim jest piec węglowy należy zdemontować z istniejącej instalacji
- Instalacja rozdziału: układ grzejnikowy, z zaworami regulacyjnymi.
- Armatura bezpieczeństwa: zawory bezpieczeństwa, naczynia wzbiorcze, odpowietrzniki – stan techniczny do weryfikacji podczas włączenia nowego źródła.
- Węzeł cieplny/pomieszczenie techniczne: lokalizacja nowych źródeł ciepła wskazana na rysunku, miejsce wpięcia w istniejącą instalację należy zweryfikować podczas wizji lokalnej na obiekcie.
- Zasilanie elektryczne: wskazane w częściach rysunkowych.

**Uwaga:** Przed rozpoczęciem prac wymagane jest płukanie instalacji, analiza jakości wody obiegowej i uzdatnienie zgodnie z dobrymi praktykami (patrz rozdz. 9.6).

---

### 4. Założenia projektowe

- System ogrzewania: wodny, zamknięty, o parametrach pracy dopasowanych do charakterystyki pomp ciepła (typowo krzywa grzewcza dla 35–55°C na zasilaniu; dokładne nastawy po rozruchu).
  - Podział hydrauliczny: jeden obieg grzewczy ( Układ 1) z własną pompą ciepła, buforem/sprzęgłem i regulacją.
  - Temperatura projektowa i obciążenia cieplne: wyznaczyć wg PN-EN 12831-1, na podstawie inwentaryzacji przegród i danych klimatycznych dla lokalizacji Złota.
  - Tryb pracy: priorytet niezależności układów; brak możliwości wzajemnego „przepompowywania” wody grzewczej między strefami.
  - Ciepła woda użytkowa przygotowana będzie za pomocą podgrzewaczy elektrycznych..
- 

### 5. Opis rozwiązań – schemat funkcjonalny

#### 5.1. Układ 1

- **Źródło:** Powietrzna pompa ciepła (PC-1) typu powietrze–woda, inverter, z wbudowaną grzałką szczytową.
- **Hydraulika:** PC-A → grupa bezpieczeństwa (zawór bezpieczeństwa, manometr, odpowietrznik) → filtr siatkowy/magnetyczny → bufor (min. 10–20 l/kW mocy grzewczej lub wg wytycznych producenta) pełniący rolę sprzęgła → pompa obiegowa → rozdzielacz → grzejniki nisko temperaturowe np.: producenta KERMI

- **Armatura:** Zawory odcinające z termometrami, zawory zwrotne, zawory spustowe, automatyczne odpowietrzniki na najwyższych punktach, zawory równoważące dynamiczne lub statyczne w gałęziach.
- **Regulacja:** Sterownik pogodowy z czujnikiem temperatury zewnętrznej, czujniki temperatury zasilania i powrotu, harmonogramy, korekty pokojowe w strefach reprezentatywnych.

### 5.3. Separacja i współpraca układów

- Układ posiada własne naczynie wzbiornicze przeponowe dobrane wg PN-EN 12828 oraz własną grupę bezpieczeństwa.
  - Przewidziano **pełną separację hydrauliczną** układów; połączenia tylko po stronie elektrycznej/sterowania (sygnały blokad, alarmów, potencjalna integracja w BMS).
  - Automatyka uniemożliwia równoczesne „podmieszanie” między układami oraz umożliwia priorytetyzację pracy źródeł w zależności od obciążeń.
- 

## 6. Jednostki zewnętrzne – posadowienie, skropliny

- Posadowienie na fundamencie/podstawie antywibracyjnej z przekładkami elastomerowymi; zachować odległości serwisowe producenta i prześwity dla przepływu powietrza.
  - Odprowadzenie skroplin (woda z odszraniania) do drenażu/kanalizacji deszczowej;
- 

## 7. Automatyka i sterowanie

- Regulator każdej pompy ciepła z kompensacją pogodową, harmonogramami tygodniowymi i rejestracją alarmów.
  - Termostaty - zawory termostatyczne na grzejnikach.
  - Możliwość integracji z BMS przez Modbus – stany pracy, alarmy, temperatury, zużycie energii.
- 

## 8. Zasilanie elektryczne

- Zasilanie trójfazowe lub jednofazowe zgodnie z kartą doboru urządzeń; przewody i zabezpieczenia dobrane wg mocy znamionowej i prądów rozruchowych.
  - Zaleca się zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych odpowiedniego typu (np. **A-F lub B** dla urządzeń z przekształtnikami – zgodnie z DTR) i selektywnej ochrony przeciwprzepięciowej (SPD).
  - Przewidzieć zasilanie i sterowanie pomp obiegowych, siłowników mieszaczy, regulatorów, kabli grzejnych skroplin; prowadzić okablowanie w korytach/peszlach, z zachowaniem separacji od instalacji teletechnicznych.
-

## 9. Armatura, zabezpieczenia i materiały

9.1. **Grupy bezpieczeństwa:** zawór bezpieczeństwa (nastawa zgodna z DTR, typowo 3 bar), manometr, odpowietrznik automatyczny.

9.2. **Naczynia wzbiorcze:** przeponowe, dobrane do objętości zładu i temperatur pracy; ciśnienie wstępne dostosowane do ciśnienia statycznego instalacji.

9.3. **Bufory/sprężąta:** dobór pojemności wg wytycznych producenta pompy ciepła i dynamiki obiegów (zalecenie orientacyjne 10–20 l/kW).

9.4. **Piony i przewody:** rury stalowe/PP-R/PE-RT/PEX/MLC – zgodność z odpowiednimi aprobatami/KOT; izolacja cieplna zgodna z WT (grubości minimalne wg średnicy i temperatury medium).

9.5. **Filtracja i separacja:** filtry siatkowe, filtry magnetytowe; zalecany separator powietrza i zanieczyszczeń w pobliżu źródła.

9.6. **Jakość wody obiegowej:** płukanie instalacji, ewentualne zastosowanie inhibitorów korozji i/lub wody o kontrolowanej twardości; w razie potrzeby nośnik z dodatkiem glikolu (stężenie wg granicznych temperatur pracy – zgodnie z DTR producenta). Dążyć do parametrów jakości wody zgodnych z powszechnie przyjmowanymi wytycznymi branżowymi (np. VDI 2035) i zaleceniami producentów urządzeń.

---

## 10. Czynnik chłodniczy i wymagania F-gaz

- Dobór i montaż w systemie układu **split** – prace wyłącznie przez personel certyfikowany F-gaz; prowadzić próby szczelności, ewakuację i napełnianie zgodnie z przepisami.

---

## 11. Próby, rozruch, regulacja i odbiory

- **Próba szczelności i wytrzymałości** instalacji wodnej zgodnie z PN-EN 14336; następnie płukanie i odpowietrzenie.
  - **Rozruch:** uruchomienie każdej pompy ciepła przez autoryzowany serwis producenta; konfiguracja krzywych grzewczych, weryfikacja przepływów, balansowanie hydrauliczne.
  - **Pomiary i regulacja:** weryfikacja temperatur zasilania/powrotu, przepływów,  $\Delta T$ , pracy bufora, nastaw mieszaczy; wpisy do protokołów.
  - **Odbiory:** protokoły z prób i rozruchu, karty gwarancyjne, instrukcje obsługi, szkolenie obsługi.
-

## 12. Wymagania BHP i PPOŻ.

- Organizacja placu robót, oznakowanie i zabezpieczenia zgodnie z przepisami BHP.
  - Prace elektryczne i chłodnicze (dla split) – wyłącznie osoby uprawnione; środki ochrony indywidualnej.
  - Dla czynników palnych – zakaz źródeł zapłonu, detekcja stężeń, wentylacja; respektowanie stref zagrożenia oraz wytycznych producenta.
  - Utrzymanie drożności dróg ewakuacyjnych; nie pogarszanie warunków bezpieczeństwa pożarowego obiektu.
- 

## 13. Oddziaływanie akustyczne i środowiskowe

- Dobrać i zlokalizować jednostki tak, aby dotrzymać dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku oraz wymogów producenta dot. mocy akustycznej.
  - Wykonać odprowadzenie skroplin w sposób kontrolowany; nie powodować oblodzeń przejść i posadzek.
  - Gospodarka odpadami (opakowania, materiały z demontażu) – zgodnie z przepisami lokalnymi.
- 

## 14. Podstawa prawna, normy i wytyczne – do stosowania w niniejszym zakresie

**Uwaga:** Pełne przywołanie aktów i norm następuje w dokumentacji formalnej; poniższy wykaz jest listą głównych dokumentów odniesienia dla instalacji wodnych z powietrznymi pompami ciepła w budynkach.

**Akty prawne (Polska/EU):** - Prawo budowlane – ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. (t.j. – aktualny Dz.U.). - „Warunki Techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” – rozporządzenie MI (tekst jednolity – aktualny Dz.U.). - Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (t.j.). - Rozporządzenie w sprawie metodologii

**Normy zasadnicze (instalacje i bezpieczeństwo):** - **PN-EN 12828** – Instalacje ogrzewcze w budynkach – Projektowanie instalacji wodnych. - **PN-EN 14336** – Instalacje ogrzewcze w budynkach – Montaż i odbiór instalacji wodnych. - **PN-EN 12831-1** – Obliczanie projektowego obciążenia cieplnego – Ogrzewanie pomieszczeń. - **PN-EN 378 (cz. 1–4)** – Urządzenia chłodnicze i pompy ciepła – Wymagania bezpieczeństwa i środowiskowe. - **PN-EN IEC 60335-1** oraz **PN-EN IEC 60335-2-40** – Bezpieczeństwo użytkowania elektrycznych pomp ciepła/klimatyzatorów.

**Normy dla pomp ciepła – parametry i badania:** - **PN-EN 14511 (seria)** – Klimatyzatory, ziębiarki cieczy i pompy ciepła – warunki i metody badań. - **PN-EN 14825** – Badanie i ocena w warunkach częściowego obciążenia; obliczanie wydajności sezonowej (SCOP/SEER). - **PN-EN 12102-1** – Wyznaczanie poziomu mocy akustycznej urządzeń (pompy ciepła,

klimatyzatory itp.). - **PN-EN 16147** (jeśli CWU) – Pompy ciepła do przygotowania c.w.u. – wymagania/odniesienia.

**Wytyczne branżowe (uzupełniające):** - **WTWiO COBRTI INSTAL** – Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych (Zeszyt 6) i pokrewne. - **PORT PC** – Wytyczne projektowania, wykonania i odbioru instalacji z pompami ciepła (części 1–...). - **VDI 2035** – Zapobieganie uszkodzeniom w instalacjach grzewczych przez kamień kotłowy i korozję (jako dobra praktyka dot. jakości wody obiegowej).

---

## 15. Wytyczne montażowe (skrót)

- Montować zgodnie z DTR producentów; zachować kierunki przepływu i prawidłowe skojarzenia zasilanie/powrót.
  - Zapewnić możliwość serwisowania: zawory odcinające, by-passy serwisowe, prześwity przy jednostkach.
  - Izolować cieplnie przewody w całym przebiegu; zabezpieczyć izolacje przed UV i uszkodzeniami mechanicznymi.
  - W przewodach skroplin zapewnić spadki i ochronę przed zamarzaniem.
  - Wszystkie przejścia przez przegrody wykonać ogniochronnie zgodnie z klasą odporności ogniowej przegrody.
-

---

## 16. Zestawienie podstawowe (ramowe)

### **Pompa Ciepła HHPS-M10TH+HHPMD-M100THI – Układ 1:**

- \* 5 LAT GWARANCJI
- \* Ogrzewanie LWT = 35°C – Klasa Energii Elektrycznej A+++
- \* Ogrzewanie LWT = 55°C – Klasa Energii Elektrycznej A++
- \* Wbudowany do sterownika moduł WiFi w standardzie
- \* Wbudowane w standardzie grzałki elektryczne w module hydraulicznym
- \* Sprężarka Mitsubishi Electric podwójnie rotacyjna
- \* W standardzie możliwość rozgraniczenia stref grzewczych:
  - I – strefa ogrzewanie grzejnikowe
  - II – strefa ogrzewanie podłogowe
  - Grzanie C.W.U
- \* Na płycie głównej wbudowany port pod opcjonalne sterowanie 2 termostatami strefowymi
- \* Możliwość wpięcia pompy cyrkulacyjnej od C.W.U do płyty głównej w standardzie
- \* Możliwość wpięcia pompy solarnej do płyty głównej w standardzie
- \* Możliwość wpięcia sygnału z falownika od fotowoltaiki (warunek: gdy falownik posiada taką opcję)
- \* Ogrzewanie (LWT=35°C) moc grzewcza: 10,0 kW  
(Temperatura zewnętrzna 7°C, 85% RH, EWT 30°C, LWT 35°C)
- \* Ogrzewanie (LWT=35°C) moc grzewcza 8,200 kW  
(Temperatura zewnętrzna 2°C, 85% RH, EWT 30°C, LWT 35°C)
- \* Ogrzewanie (LWT=55°C) moc grzewcza 9,5 kW  
(Temperatura zewnętrzna 7°C, 85% RH, EWT 47°C, LWT 55°C)



## Dobór pompy obiegowej — zalecenie ogólne

Dla obliczonego przepływu  $\sim 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$  typowy zakres charakterystyk pomp obiegowych:

- **Q:** ok. **1,0–1,5  $\text{m}^3/\text{h}$**  (dawać lekki zapas)
- **H (głowica):** Bez szczegółowych długości zakłada się wartość projektową **6 m słupa wody** jako umiarkowaną (przy krótkich trasach może być mniejsze, przy długich większe).
- **Moc elektryczna silnika:** przy  $H=6 \text{ m}$ ,  $Q \approx 1 \text{ m}^3/\text{h}$  i sprawności pompy  $\sim 60\%$  → moc elektryczna rzędu  **$\sim 30\text{--}40 \text{ W}$**  (wynik teoretyczny). Wybiera się pompę o większym zapasie mocy i regulacji prędkości.

## Konkretny wybór pompy (typ techniczny):

- pompa obiegowa z **regulacją obrotów (sterowalna)**, zakres przepływu co najmniej **0–3  $\text{m}^3/\text{h}$** , wysokość do **8–10 m**, ustawialna charakterystyka, zasilanie 230 V.

## Proponowane modele z regulacją

- **Wilo Yonos PARA / RS 25/6** — wersja elektroniczna/regulowana.
- **Grundfos MAGNA / MAGNA3 25-40** (lub MAGNA1 w starszych seriach) — do układów z pompą ciepła.

---

## Bufor i naczynie wzbiornicze (przeponowe)

### Objętość wody w systemie:

- Bufor: **400 L – (20L/1kW mocy grzewczej)**
- Grzejniki (12 szt.) — przyjętym orientacyjnie  $\sim 8 \text{ L/szt}$  →  **$\approx 96 \text{ L}$**  (to ostrożna wartość; rzeczywista zależy od typu grzejnika)
- Rurociągi + wewnętrzne wody urządzeń (pompy ciepła itp.):  **$\sim 60 \text{ L}$**  (estymat; zależy od długości rur i średnic)

**Szacowana łączna objętość wody  $V_t \approx 556 \text{ L}$ .**

### Przyrost objętości wody przy nagrzaniu

Przy wzroście temperatury od np.  $10^\circ\text{C}$  (napełnianie/zimny układ) do  $45^\circ\text{C}$  — przybliżona rozszerzalność wody daje **około 1,2%** wzrost objętości (wartość numeryczna z tablic zagęszczeń).

- $\Delta V \approx 556 \text{ L} \times 0.012 \approx \mathbf{6,7 \text{ L}}$ .

## Dobór naczynia przeponowego

- maksymalne dopuszczalne ciśnienie w instalacji (np. 3 bar).

Naczynie dobiera się z zapasem (ze względu na pracę przepony i udział gazu). Przy rozszerzeniu ok. **7 L** typowe zalecenie praktyczne to naczynie o pojemności **~18–24 L** (zależnie od ciśnienia wstępnego — im niższe ciśn. wstępne, tym większe naczynie).

- Przyjmuje **Reflex N 18** (jeśli konfiguracja fabryczna daje  $V_u \geq 9$  L) gdy wielkość rurociągów instalacyjnych ze względu na brak danych będzie miała większą pojemność należy zastosować **Reflex N 25** – do weryfikacji na obiekcie podczas wizji lokalnej lub przed przystąpieniem prac instalacyjnych.

---

## 17. Wymagane protokoły i dokumenty przy odbiorze

- 1) Protokół z płukania i napełnienia instalacji (parametry wody/roztworu).
- 2) Protokół próby ciśnieniowej wg PN-EN 14336.
- 3) Protokół uruchomienia i regulacji (parametry, krzywe, przepływy).
- 4) Dokumentacja powykonawcza (schematy, instrukcje obsługi, karty gwarancyjne, deklaracje zgodności).
- 5) Szkolenie obsługi, instrukcja użytkowania i konserwacji.

---

## 18. Uwagi końcowe

- Projekt został opracowany z zachowaniem aktualnych przepisów i dobrych praktyk inżynierskich. Wszelkie zmiany w doborze urządzeń i armatury wymagają uzgodnienia z Projektantem.
- Rzeczywiste nastawy regulacyjne zostaną dopracowane podczas rozruchu i pierwszego sezonu grzewczego na podstawie obserwacji pracy obu układów.

**Załączniki (dołączane do projektu):** - Schemat ideowy instalacji z podziałem na UKŁAD 1 i UKŁAD 2. - Rzut lokalizacji jednostek zewnętrznych i Wewnętrznych. - Karty Katalogowe Urządzeń