

FRAM PRO

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

Adres pracowni: ul. Piękna 28/2, 60-591 Poznań

Siedziba Spółki: ul. Boczna 12, 64-000 Kościan

NIP: 698-183-52-26, REGON: 302041979

www.fram.pro

# PROJEKT WYKONAWCZY

## OBIEKT

Albor – Budynek produkcyjno-magazynowy  
Murowana Goślina, dz. nr ew. 135/4, obr. Murowana Goślina

## INWESTOR

Albor Bogdan Niedbała  
Ul. Polna 10  
62-095 Murowana Goślina

## OPRACOWANIE

# TECHNOLOGIA ŹRÓDŁA CIEPŁA I CHŁODU

Projektant:

mgr inż. Tomasz KRUCZKOWSKI

WKP/0145/POOS/16

Poznań, listopad 2025

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### I. OPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne.
2. Podstawa opracowania.
3. Zakres opracowania.
4. Technologia źródła ciepła i chłodu.
5. Wytyczne branżowe.
6. Uwagi końcowe.

### II. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

### III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

| NR RYS.  | NAZWA RYSUNKU                          | SKALA |
|----------|--|-------|
| 03-01-00 | Schemat instalacji grzewczo-chłodzącej | - - - |
| 03-02-00 | Rzut instalacji grzewczo-chłodzącej    | 1:50  |

## I. OPIS TECHNICZNY

### 1.0. DANE OGÓLNE.

Przedmiotem opracowania jest Projekt Wykonawczy technologii źródła ciepła i chłodu oraz ogrzewania dla budynku produkcyjno-magazynowego w Murowanej Goślinie, dz.nr ew. 135/4, obręb Murowana Goślina.

### 2.0. PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Projekt architektoniczno – budowlany.
2. Wytyczne Inwestora.
3. Uzgodnienia międzybranżowe.
4. Normy i przepisy.

#### Przepisy (z uwzględnieniem późniejszych zmian):

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane. Wraz z późniejszymi zmianami.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Wraz z późniejszymi zmianami.
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Wraz z późniejszymi zmianami.
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania. Wraz z późniejszymi zmianami.
5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Wraz z późniejszymi zmianami. Wraz z późniejszymi zmianami.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

#### Polskie Normy:

1. PN-B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
2. PN-EN-12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
3. PN-B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.
4. PN-82/B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
6. PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
7. PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.

Wszelkie instalacje należy wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym, „Warunkami Technicznymi, Jakim Powinny Odpowiadać Budynki i Ich Usytuowanie”, innymi obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania, normami i innymi dokumentami wskazanymi w Projekcie, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.” (wytyczne COBRTI Instal) oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów (dopuszczeń, certyfikatów) wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.

### 3.0. ZAKRES OPRACOWANIA.

Projekt Wykonawczy obejmuje instalacje wewnętrzne:

1. Technologia źródła ciepła i chłodu.
2. Ogrzewanie hali produkcyjno-magazynowej.

### 4.0. TECHNOLOGIA ŹRÓDŁA CIEPŁA I CHŁODU

#### 4.1. Charakterystyka ogólna.

Źródłem ciepła i dodatkowym źródłem chłodu dla budynku jest gruntowa pompa ciepła typu 30WG045A prod. Carrier , pracująca w trzech trybach:

- ogrzewanie,
- chłodzenie pasywne,
- chłodzenie aktywne.

Urządzenia i instalacje stanowiące układ technologii źródła ciepła i chłodu zlokalizowane będą w pomieszczeniu maszynowni.

Obecnie budynek zasilany jest w chłód z istniejącej instalacji wody lodowej służącej do chłodzenia wtryskarek. Istniejący układ składa się z dry-coolera oraz agregatu wody lodowej. Oba urządzenia podłączone są do zbiornika buforowego chłodu o pojemności  $V=1500l$ . Dla temperatur powietrza zewnętrznego poniżej  $+6^{\circ}C$  źródłem chłodu jest dry-coller. Powyżej temperatury  $+6^{\circ}C$  chłód przygotowywany jest za pomocą agregatu wody lodowej.

Po rozbudowie instalacji o gruntową pompę ciepła logika pracy układu w trybie chłodzenia zostanie zmieniona wg następujących założeń:

1/ Dla temperatur zewnętrznych poniżej  $+6^{\circ}C$  podstawowym źródłem będzie dry-cooler.  
W tym zakresie pracy układ chłodzenia korzysta wyłącznie z dry-coolera, a pompa ciepła oraz agregat wody lodowej pozostają w stanie wyłączenia.

2/ Dla temperatur zewnętrznych powyżej  $+6^{\circ}C$  układ przełącza się w tryb chłodzenia pasywnego.  
Chłodzenie pasywne jest utrzymywane do momentu, gdy grunt jest w stanie zapewnić utrzymanie zadanej temperatury zasilania, np.  $+10^{\circ}C$ .

3/ Po zakończeniu chłodzenia pasywnego pompa ciepła włącza się w tryb chłodzenia aktywnego.

- Jeżeli temperatura na zasilaniu przekroczy wartość zadaną o  $2^{\circ}C$  (co wskazuje na niedobór mocy chłodniczej pompy ciepła), układ automatyki uruchamia agregat wody lodowej.
- Agregat pracuje przez zdefiniowany interwał czasowy, np. 2 godziny, niezależnie od bieżących parametrów pracy.

- Po upływie cyklu pracy agregatu układ przełącza się ponownie na pompę ciepła.
- Jeżeli pompa ciepła nie jest w stanie utrzymać zadanej temperatury na zasilaniu, agregat wody lodowej jest uruchamiany ponownie na kolejny cykl dwugodzinny. Proces powtarza się, dopóki pompa ciepła nie pokryje zapotrzebowania na chłód lub do czasu zakończenia pracy w trybie chłodzenia.

4/ W trybie ogrzewania pompa ciepła odprowadza ciepło odpadowe (chłód po stronie dolnego źródła) do wymiennika gruntowego.

Celem jest regeneracja dolnego źródła przed kolejnym sezonem chłodniczym, co poprawia efektywność chłodzenia pasywnego oraz stabilność parametrów instalacji.

#### **4.2. Wytyczne sterowania.**

##### Tryb ogrzewania

W trybie ogrzewania pompa ciepła pilnuje utrzymania odpowiednich parametrów po stronie ogrzewania (parametry obliczeniowe 55/50°C). Czynnik grzewczy zasilać będzie trzy nagrzewnico-chłodnice powietrza typu Volcano VR2 prod. VTS. Pompa ciepła pracuje w funkcji temperatury zewnętrznej (regulacja pogodowa w oparciu o krzywą grzewczą). Podczas pracy pompy ciepła w trybie ogrzewania otwarte są zawory nr Z1 oraz Z4 natomiast zamknięte są zawory nr Z2, Z3, Z5 oraz Z6. W trybie ogrzewania należy odciąć dopływ czynnika do chłodnicy istniejącej centrali wentylacyjnej prod. VTS

##### Tryb chłodzenia pasywnego

Chłodzenie pasywne działa tylko i wyłącznie w okresie wiosennym (zaraz po zimie, jak pompa ciepła zakończy tryb grzewczy). Przejście z chłodzenia pasywnego na aktywne jest jednorazowe – nie można już w danym sezonie wrócić do chłodzenia pasywnego. Przejście z chłodzenia pasywnego na aktywne następuje przy temperaturze  $T_4 \geq 10^\circ\text{C}$  oraz  $T_3 \geq 15^\circ\text{C}$ . W trybie chłodzenia pasywnego czynnik chłodniczy z wymiennika gruntowego, poprzez sprzęgło hydrauliczne zasila istniejący zbiornik buforowy chłodu.

W trybie chłodzenia pasywnego otwarte są zawory nr Z3, Z5 oraz Z6 natomiast zamknięte są zawory nr Z1, Z2 oraz Z4.

##### Tryb chłodzenia aktywnego

Pompa ciepła pilnuje utrzymania odpowiednich parametrów po stronie chłodzenia (parametry obliczeniowe 7/12°C). Należy monitorować temperaturę czynnika wrzucanego do wymiennika gruntowego. Maksymalna temperatura czynnika zrzucanego do gruntu wynosi  $+35^\circ\text{C}$ . Za kontrolę temperatury czynnika zrzucanego do gruntu odpowiedzialny jest czujnik T6. Powyżej temperatury  $+37\div 38^\circ\text{C}$  następuje wyłączenie pompy obiegowej nr 5p. Otwarte są zawory nr Z2, Z3 oraz Z6 natomiast zamknięte zawory nr Z4 oraz Z5.

W trakcie ogrzewania hali w trybie chłodzenia aktywnego dodatkowo musi być otwarty zawór nr Z1, pracuje również pompa nr 9p.

#### **4.2. Rurociągi i izolacje.**

Rurociągi w obrębie maszynowni wykonać należy z rur stalowych ze szwem, oraz łączyć przez spawanie. Rurociągi stalowe dostarczone na budowę należy przygotować przed nakładaniem powłok malarskich poprzez oczyszczenie przy użyciu narzędzi ręcznych i narzędzi z napędem mechanicznym według PN-EN ISO-8504-3/2004.

Rurociągi zasilające nagrzewnice wodne wykonać z rur stalowych łączonych przez zaciskanie np. System Kan-therm Steel.

Mocowanie do konstrukcji budynku z użyciem elementów systemowych np. HILTI. Średnice zgodnie z częścią rysunkową.

Wszystkie rurociągi wody grzewczej należy izolować termicznie. Rurociągi izolować izolacją z pianki poliuretanowej (0,035 W/m<sup>2</sup>K) w osłonie z folii aluminiowej. Przyjmować należy następujące grubości izolacji :

|            |                              |
|------------|------------------------------|
| do DN20    | - 20 mm                      |
| DN25-DN35  | - 30 mm                      |
| DN35-DN100 | - równa średnicy wewnętrznej |
| od DN100   | - 100 mm                     |

Przy czym grubość izolacji rur przechodzących przez ściany lub stropy, prowadzonych w bruzdach ściennych, skrzyżowania przewodów można zmniejszyć do 50% w/w wartości. Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Wszystkie rurociągi należy izolować przeciwsłonecznie zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 r. Jako izolację termiczną należy zastosować izolację z pianki poliuretanowej w płaszczu z blachy aluminiowej. Grubości izolacji dla poszczególnych średnic dobrać należy w zależności od średnicy zewnętrznej. Izolacja musi zostać wykonana jako powietrzno-szczelna.

Rurociągi należy prowadzić tak, aby uzyskać naturalną kompensację wydłużeń termicznych. Należy również zastosować kompensację U-kształtną oraz L-kształtną zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

W miejscach przejścia przewodów przez przegrody budowlane, należy prowadzić je w tulejach ochronnych. W miejscach tych niedopuszczalne jest łączenie przewodów. Przestrzeń pomiędzy rurą, a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem elastycznym, obojętnym chemicznie w stosunku do tworzywa, z którego wykonano rurę.

Wszystkie przejścia rurociągów przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć z użyciem rozwiązań systemowych np. HILTI, tak aby osiągnąć klasę odporności ogniowej danej przegrody.

Na pionach i w najwyższych punktach instalacji montować należy odpowietrzniki automatyczne ½". Rurociągi prowadzić należy ze spadkiem w kierunku punktów odwodnienia.

Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie instrukcjami dostarczonymi przez producentów urządzeń.

#### 4.4. Zabezpieczenie instalacji w maszynowniach.

W celu zabezpieczenia instalacji technologicznych w maszynowniach zastosowano urządzenia zabezpieczające układ przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w postaci naczyń wzbiornych i zaworów bezpieczeństwa. Lokalizacja oraz typy naczyń wzbiornych i zaworów bezpieczeństwa wg części rysunkowej.

#### 4.5. Płukanie i próby ciśnieniowe.

Instalacje technologiczne w maszynowniach poddać płukaniu oraz wodnej próbie ciśnieniowej.

Zamontowane rurociągi i urządzenia należy poddać próbie szczelności na zimno na ciśnienie 1,0 MPa, czas próby minimum 2 godziny. Próbę wykonać przy zamkniętych zaworach na rozdzielaczach,

zdemontowanych zaworach bezpieczeństwa i odciętych naczyniach wzbiornych. Cały układ należy poddać próbie szczelności na gorąco na aktualnie panujące parametry w instalacji przez okres 72 godzin.

Po montażu instalacji należy dokonać regulacji hydraulicznej poprzez wykonanie nastaw na zaworach regulacyjnych.

## 5.0. WYTTCZNE BRANŻOWE.

### 5.1. Wytyczne budowlane

- wykonać pomieszczenie maszynowni,
- pomieszczenie maszynowni wyposażać w:
  - wentylację grawitacyjną,
  - ogrzewanie dyżurne - grzejnik elektryczny 500W,
  - wpust podłogowy wpięty do zbiornika bezodpływowego min 2m<sup>3</sup>.
- konstrukcje wsporcze pod rurociągi w zakresie prac Wykonawcy instalacji w maszynowniach.

### 5.2. Wytyczne elektryczne

W ramach prac Wykonawca instalacji elektrycznej musi wykonać zasilanie dla wszystkich wskazanych urządzeń zgodnie z załączoną tabelą. Parametry zasilania elektrycznego poszczególnych urządzeń przekazano projektantowi branżowemu.

| URZĄDZENIE                                  | OZNACZENIE | ILOŚĆ SZTUK | MOC JEDN. | RAZEM | ZASILANIE | UWAGI |
|---|------------|-------------|-----------|-------|-----------|-------|
|   |            |             | [kW]      | [kW]  | [V-ph-Hz] |       |
| Pompa ciepła 30WG045A                       | 1p         | 1           | 30        | 30    | 400-3-50  |       |
| Nagrzewnico-chłodnica powietrza Volcano VR2 | 4p         | 3           | 0,28      | 0,84  | 230-1-50  |       |
| Pompa obiegowa                              | 5p         | 1           | 0,77      | 0,77  | 230-1-50  |       |
| Pompa obiegowa                              | 6p         | 1           | 0,19      | 0,19  | 230-1-50  |       |
| Pompa obiegowa                              | 7p         | 1           | 0,36      | 0,36  | 230-1-50  |       |
| Pompa obiegowa                              | 8p         | 1           | 0,36      | 0,36  | 230-1-50  |       |
| Pompa obiegowa                              | 9p         | 1           | 0,19      | 0,19  | 230-1-50  |       |
| Pompa obiegowa                              | 10p        | 1           | 0,34      | 0,34  | 230-1-50  |       |
| Siłownik on/off przepustnicy DN80           | 15p        | 8           |           |       |           |       |
| Siłownik on/off przepustnicy DN65           | 16p        | 4           |           |       |           |       |
| Grzejnik elektryczny                        | ---        | 1           | 0,5       | 0,5   | 230-1-50  |       |

## 6.0. UWAGI KOŃCOWE

Montażu urządzeń dokonać zgodnie z dokumentacjami techniczno-ruchowymi oraz wytycznymi producentów poszczególnych urządzeń.

Odstępstwa od projektu należy uzgadniać w ramach nadzoru autorskiego.

Część opisowa i rysunkowa dokumentacji wraz z zestawieniami i wytycznymi branżowymi wydanymi w trakcie realizacji projektu stanowi wzajemnie uzupełniającą się całość. W przypadku

wątpliwości co do zawartych rozwiązań projektowych wykonawca zobowiązany jest do ich wyjaśnienia z projektantem lub Inwestorem.

Odstępstwa od projektu należy uzgadniać z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.

Całość wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, zeszyt 1 do 10. Montażu urządzeń dokonać zgodnie z dokumentacjami technicznoruchowymi.



**II. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ**

| Lp. | Liczba sztuk | Nazwa elementu   | Producent   |
|-----|--------------|--|-------------|
| 1p  | 1            | pompa ciepła woda-woda typu 30WG045A                                   | Carrier     |
| 2p  | 1            | zbiornik buforowy o pojemności V=1500l, PN16 (zakres temp -20°C÷+70°C) | PPRI Żęgrze |
| 3p  | 1            | sprzęgło hydrauliczne do instalacji chłodniczych typu SP-G 65/150      | Termen      |
| 4p  | 3            | nagrzewnica powietrza typu Volcano VR2                                 | VTS         |
| 5p  | 1            | pompa obiegowa typu MAGNA3 50-180F V=13,26m³/h, H=103kPa               | Grundfos    |
| 6p  | 1            | pompa obiegowa typu MAGNA3 40-60F V=9,03m³/h, H=18kPa                  | Grundfos    |
| 7p  | 1            | pompa obiegowa typu MAGNA3 40-100F V=9,0m³/h, H=47,2kPa                | Grundfos    |
| 8p  | 1            | pompa obiegowa typu MAGNA3 40-100F V=10,62m³/h, H=53,7kPa              | Grundfos    |
| 9p  | 1            | pompa obiegowa typu MAGNA3 32-120F V=5,33m³/h, H=45kPa                 | Grundfos    |
| 10p | 1            | pompa obiegowa typu MAGNA3 32-120F V=4,61m³/h, H=86,5kPa               | Grundfos    |
| 11p | 1            | przeponowe naczynie wzbiorcze typu Reflex NG400                        | Reflex      |
| 12p | 1            | przeponowe naczynie wzbiorcze typu Reflex N25                          | Reflex      |
| 13p | 1            | przeponowe naczynie wzbiorcze typu Reflex N80                          | Reflex      |
| 14p | 1            | przeponowe naczynie wzbiorcze typu Reflex N8                           | Reflex      |
| 15p | 8            | przepustnica międzykołnierzowa DN80 typ D680N z siłownikiem on/off     | Belimo      |
| 16p | 4            | przepustnica międzykołnierzowa DN65 typ D665N z siłownikiem on/off     | Belimo      |
| 17p | 2            | zawór zwrotny DN65, PN16   | Socla       |
| 18p | 2            | zawór zwrotny DN50, PN16   | Socla       |
| 19p | 2            | zawór zwrotny DN40, PN16   | Socla       |
| 20p | 2            | filtr siatkowy DN80, PN16  | Zetkama     |
| 21p | 2            | filtr siatkowy DN65, PN16  | Zetkama     |
| 22p | 2            | filtr siatkowy DN50, PN16  | Zetkama     |
| 23p | 3            | filtr siatkowy DN32, PN16  | Zetkama     |
| 24p | 2            | zawór równoważący DN40, PN16   | Oventrop    |
| 25p | 3            | zawór równoważący DN25, PN16   | Oventrop    |
| 26p | 11           | przepustnica międzykołnierzowa DN80 typ D680N                          | Belimo      |
| 27p | 5            | przepustnica międzykołnierzowa DN65 typ D665N                          | Belimo      |
| 28p | 10           | zawór kulowy odcinający DN50, PN16                                     | Efar        |
| 29p | 6            | zawór kulowy odcinający DN32, PN16                                     | Efar        |
| 30p | 1            | zawór 3-drogowy (w dostawie centrali wentylacyjnej)                    |             |
| 31p | 1            | chłodnica istniejącej centrali wentylacyjnej                           | VTS         |
| 32p | 1            | zawór bezpieczeństwa 1915 DN25 po=3,0bar                               | SYR         |
| 33p | 1            | zawór bezpieczeństwa 1915 DN15 po=3,0bar                               | SYR         |
| 34p | 1            | zawór bezpieczeństwa 1915 DN15 po=3,0bar                               | SYR         |
| 35p | 1            | zawór bezpieczeństwa 1915 DN15 po=3,0bar                               | SYR         |
| 36p | 1            | zawór bezpieczeństwa 1915 DN15 po=3,0bar                               | SYR         |

|     |   |  |     |
|-----|---|--|-----|
| 37p | 1 | zawór bezpieczeństwa 1915 DN15 po=3,0bar | SYR |
|     |   | Manometr tarczowy 1-6 bar                |     |
|     |   | Termometr bimetaliczny 0-60 °C           |     |
|     |   | Złączka do naczynia przeponowego         |     |
|     |   | Czujnik temperatury                      |     |
|     |   | Zawór spustowy DN20                      |     |
|     |   | Odpowietrznik automatyczny               |     |

## UWAGA:

- Wszystkie urządzenia i armatura z uszczelnieniem do roztworu woda/glikol 35%.
- Dobór przepustnic i zaworów trójdrogowych z siłownikami potwierdzić na etapie realizacji z AKPiA.

### **III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**