


## **PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**

**„Budowa kotłowni w oparciu o pompę ciepła oraz elektryczny kocioł grzewczy w budynku Miejskiego Przedsiębiorstwa Gospodarki Mieszkaniowej Towarzystwa Budownictwa Społecznego Sp. z o.o. przy ulicy Jana II Sobieskiego 58 w Rudzie Śląskiej”**

<b>ZAKRES:</b>	Budowa instalacji pompy ciepła
<b>OBIEKT:</b>	Budynek zamieszkania zbiorowego
<b>INWESTOR:</b>	Urząd Miasta Ruda Śląska Plac Jana Pawła III 6 41-709 Ruda Śląska

<b>JEDNOSTKA PROJEKTOWA:</b>	<b>SKORUT SYSTEMY SOLARNE Sp. z o.o.</b> ul. Wybickiego 71; 32-400 Myślenice	
----------------------------------	---	--

<b>Branża: Sanitarna</b>		
<b>PROJEKTOWAŁ:</b>	mgr inż. Krzysztof Wojas Nr upr. MAP/0517/PWOS/14	
<b>Branża: Elektryczna</b>		
<b>PROJEKTOWAŁ:</b>	mgr inż. Jerzy Halek Nr upr. 217/2002	

**Luty 2023r.**

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

I. BUDOWA INSTALACJI POMPY CIEPŁA ..... 4

II. UPRAWNIENIA I OŚWIADCZENIA PROJEKTOWE.....19

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....26

Rys. K01 - Mapa sytuacyjna- rozmieszczenie pomp ciepła

Rys. K02- Instalacja C.O. Rzut pomieszczenia kotłowni z pompą ciepła

Rys. K03- Schemat technologii kotłowni pomp ciepła

Rys. E01 - Schemat ideowy zasilania

## Spis treści

I. BUDOWA INSTALACJI POMPY CIEPŁA .....	4
1. Opis techniczny .....	5
2.1 Przedmiot i cel opracowania .....	5
2.2 Zakres opracowania, podstawa opracowania .....	5
2.3 Charakterystyka obiektu - stan istniejący .....	5
2.4 Opis projektowanych rozwiązań .....	6
2.5 Powietrzna pompa ciepła .....	6
2.6 Kocioł elektryczny .....	8
2.6.1 Równoważenie instalacji c.o. ....	9
2.6.2 Zasilanie układu zimną wodą .....	9
2.6.3 Wytyczne automatyki sterowania .....	10
2.7 Wytyczne branżowe .....	10
2.7.1 Wytyczne budowlane .....	10
2.7.2 Wytyczne elektryczne .....	11
2.7.3 Wymagania BHP .....	12
2.7.4 Postanowienia końcowe .....	13
2.8 Zestawienie materiałów .....	14
2.9 Obliczenia naczyń przeponowych i zaworów bezpieczeństwa ..	14
II. UPRAWNIENIA I OŚWIADCZENIA PROJEKTOWE .....	19
III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....	26

# **I. BUDOWA INSTALACJI POMPY CIEPŁA**

## 1. Opis techniczny

### 2.1 Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany budowy instalacji pompy ciepła wraz ze szczytowym kotłem elektrycznym dla budynku Miejskiego Przedsiębiorstwa Gospodarki Mieszkaniowej Towarzystwa Budownictwa społecznego Sp. z o.o. przy ulicy Jana II Sobieskiego 58 w Rudzie Śląskiej.

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektu budowlanego w zakresie niezbędnym do uzyskania odpowiednich pozwoleń na wykonanie instalacji, oraz sporządzenia kosztorysu inwestorskiego.

### 2.2 Zakres opracowania, podstawa opracowania

Projekt obejmuje swoim zakresem technologię dwóch monoblokowych pomp ciepła typu powietrze - woda o mocy 41 kW oraz szczytowego elektrycznego kotła o mocy 49 kW służących do przygotowania ciepła na potrzeby instalacji c.o. w budynku przy ulicy Jana II Sobieskiego w Rudzie Śląskiej.

Podstawę techniczną stanowią poniższe materiały:

- udostępnione rysunki architektoniczno - budowlane
- uzgodnienia z Inwestorem i Administratorem budynku
- wytyczne projektowania wykonywanych instalacji
- normy i przepisy obowiązujące w kraju

### 2.3 Charakterystyka obiektu - stan istniejący

Na potrzeby zaopatrzenia obiektu w ciepło na cele c.o. zamontowany jest kocioł na eko-groszek o mocy 75 kW. Ciepła woda przygotowywana jest w budynku przy pomocy miejscowych podgrzewaczy elektrycznych.

Budynek główny posiada trzy kondygnacje nadziemne.

## 2.4 Opis projektowanych rozwiązań

W projektowanym rozwiązaniu zastosowano dwie nowoczesne wysokotemperaturowe powietrzne pompy ciepła w układzie monoblokowym o mocy 41 kW każda pozwalając wykorzystać odnawialne źródła energii do ogrzewania budynku. Dodatkowo w celu zapewnienia ciepła w okresach gdy temperatura na zewnątrz będzie poniżej - 10 °C i powietrzna pompa ciepła ma obniżoną wydajność zaprojektowano elektryczny kocioł o mocy 49 kW który zapewnia doprowadzenie do budynku wystarczającej ilości energii w okresach kiedy powietrzna pompa ciepła ma obniżoną wydajność

Głównymi elementami projektowanego systemu są: dwie powietrzne pompy ciepła o mocy 41kW, zbiornik buforowy o pojemności 800l, szczytowy kocioł elektryczny o mocy 49 kW, sprzęgło hydrauliczne, armatura, w tym zabezpieczająca oraz orurowanie. Projektowane pompy ciepła umieszczona zostaną na zewnątrz budynku koło pomieszczeniu kotłowni.

Ciepło przygotowywane przez pompy ciepła będzie przekazywane do zbiornika buforowego o pojemności 800 litrów. Ciepła woda przygotowana przez kocioł elektryczny będzie celem zrównoważenia układu wody grzewczej między kotłem a pompą ciepła kierowana do sprzęgła hydraulicznego.

Woda grzewcza po wyjściu ze sprzęgła hydraulicznego będzie kierowana do zbiornika buforowego a następnie przepompowywana przy użyciu pompy obiegowej na obieg c.o. centralnego ogrzewania.

Zabezpieczenie instalacji obiegu kotłowego stanowią naczynie przeponowe o pojemności 140 l.

## 2.5 Powietrzna pompa ciepła

W projektowanym rozwiązaniu zastosowano nowoczesną powietrzną pompę ciepła. Pompa ciepła zostanie umieszczona na zewnątrz na betonowym fundamencie koło pomieszczenia kotłowni. Dla budynku

dobrano pompę ciepłą o znamionowej mocy grzewczej 40,6 kW przy parametrach A7/W35, oraz współczynnika  $COP=2,83$

Powietrzna pompa ciepła (czy też ściślej - pompa typu powietrze/woda) to pompa ciepła, która jako dolne źródło - a więc środowisko, z którego pozyskiwane jest ciepło - wykorzystuje dostępne bez ograniczeń powietrze atmosferyczne. Podobnie jak inne pompy ciepła, w instalacji grzewczej może pełnić taką samą rolę, jak kocioł gazowy czy elektryczny, a więc służyć do zasilania w ciepło instalacji centralnego ogrzewania c.o.

Sposób działania pomp ciepła opiera się na sprawdzonej i niezawodnej „zasadzie działania lodówki”. Lodówka odbiera ciepło z chłodzonych produktów i przekazuje je przez tylną ścianę do powietrza w pomieszczeniu. Pompa ciepła odbiera ciepło z otoczenia i przekazuje je do instalacji grzewczej.

Wykorzystuje się przy tym fakt, że ciepło zawsze przepływa od „źródła” do „odbiornika ciepła” (od ciepłego do zimnego), podobnie jak rzeka zawsze płynie w dół doliny (od „źródła” do „ujścia”). Pompa ciepła wykorzystuje (podobnie jak lodówka) naturalny kierunek przepływu od ciepłego do zimnego w zamkniętym obiegu czynnika chłodniczego przez parownik, sprężarkę, skraplacz i zawór rozprężny. Pompa ciepła „pompuje” przy tym ciepło z otoczenia na wyższy poziom temperatury, który można wykorzystać do ogrzewania.

W pompie ciepła powietrze-woda w wersji monoblokowej cały układ freonowy znajduje się w jednostce głównej. Skraplacz znajduje się w jednostce głównej jest połączony 2 przewodami czynnika chłodniczego z parownikiem. W parowniku znajduje się płynny czynnik roboczy o bardzo niskiej temperaturze wrzenia (tzw. Czynnik chłodniczy). Czynnik chłodniczy ma niższą temperaturę niż źródło ciepła (np. grunt, woda, powietrze) oraz niższe ciśnienie. Ciepło przepływa zatem od źródła do czynnika chłodniczego. W efekcie czynnik chłodniczy nagrzewa się powyżej swojej temperatury wrzenia, odparowuje i jest zasysany przez sprężarkę.

Sprężarka jest zasilana napięciem i regulowana poprzez przetwornicę częstotliwości (inwerter). W ten sposób prędkość obrotowa sprężarki jest zawsze dostosowywana do zapotrzebowania. Przy uruchamianiu sprężarki zapewniany jest wysoki moment obrotowy rozruchu z jednocześnie niskim natężeniem prądu rozruchowego. Sprężarka spręża odparowany (gazowy) czynnik chłodniczy, powodując znaczny wzrost jego ciśnienia. Wskutek tego gazowy czynnik chłodniczy jeszcze bardziej się nagrzewa. Dodatkowo następuje również zamiana energii napędowej sprężarki w ciepło, które przekazywane jest do czynnika chłodniczego. W ten sposób temperatura czynnika chłodniczego coraz bardziej wzrasta do momentu, aż przekroczy wartość niezbędną dla instalacji grzewczej do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u. Po osiągnięciu określonej wartości ciśnienia i temperatury czynnik chłodniczy przepływa dalej do skraplacza. W skraplaczu gorący, gazowy czynnik chłodniczy oddaje ciepło pobrane z otoczenia (źródło ciepła) oraz pozyskane z energii napędowej sprężarki do chłodniejszej instalacji grzewczej (odbiornik ciepła). Temperatura czynnika chłodniczego spada przy tym poniżej punktu skraplania, co powoduje ponowne przejście w stan ciekły. Czynnik chłodniczy, będący ponownie w stanie ciekłym, nadal jednak znajdujący się pod wysokim ciśnieniem, przepływa do zaworu dławiącego.

Sterowany elektroniczny zawór dławiący (rozprężny) redukuje ciśnienie czynnika chłodniczego do wartości początkowej, zanim popłynie on z powrotem do parownika i znów pobierze ciepło z otoczenia.

## 2.6 Kocioł elektryczny

W okresach gdy temperatura powietrza na zewnątrz będzie spadała poniżej - 10 °C i powietrzna pompa ciepła ma obniżoną wydajność zaprojektowano elektryczny kocioł o mocy 49 kW który zapewnia doprowadzenie do budynku wystarczającej ilości energii w okresach kiedy powietrzna pompa ciepła ma obniżoną wydajność.



Zasilanie instalacji kotłowej odbywać się będzie poprzez odpięcie od istniejącej instalacji zimnej wody. Ciepła woda przygotowana przez kocioł elektryczny będzie celem zrównoważenia układu wody grzewczej między kotłem a pompą ciepła kierowana do sprzęgła hydraulicznego.

#### 2.6.1 Równoważenie instalacji c.o.

Zrównoważenie układu wody grzewczej między kotłem elektrycznym a pompą ciepła realizowane będzie przez sprzęgło hydrauliczne o średnicy DN 40, czyli zbiornik cylindryczny ze stali niskowęglowej. Sprzęgło powinno mieć możliwość odmulania i odpowietrzania czynnika grzewczego, a także być wyposażone w cztery króćce DN 40.

Przez rozdzielenie hydrauliczne obiegów kotłowego i obiegu grzewczego pompy ciepła uzyskuje się zmniejszenie wielkości zasilania, poprawę pracy, równomierność zasilania pionów i łatwiejsze sterowanie systemem. Sprzęgło zmniejsza również straty energii i zakłócenia akustyczne.

Sprzęgło hydrauliczne spełnia funkcje:

- hydraulicznego odprężenia obwodów kotłów i instalacji grzewczej.
- separatora powietrza

Sprzęgło hydrauliczne zamontowane w system grzewczy powoduje odprężenie hydrauliczne obiegów zasilających jednego lub wielokotłowych od obiegów grzewczych, co ułatwia regulację systemu i zmniejsza straty energetyczne. Sprzęgło zamontowane w układzie grzewczym powoduje częściowe odmulanie układu.

#### 2.6.2 Zasilanie układu zimną wodą

Napełnianie oraz uzupełnianie zładu przewiduje się wodą z istniejącej instalacji zimnej wody. Na odpięciu należy zainstalować zawór zwrotny antyskażeniowy typu BA o średnicy DN20.

### 2.6.3 Wytyczne automatyki sterowania

Zastosowany system automatycznego sterowania instalacji projektowanej kotłowni charakteryzuje się:

- możliwość kontrolowania procesu przekazywania energii z kotła elektrycznego i pompy ciepła do układu c.o.
- sterowanie działaniem pompy ciepła
- możliwością w pełni modulacyjnej pompy ciepła oraz współpracy pomiędzy dwoma źródłami ciepła
- możliwością stałego lub „inteligentnego” połączenia kotła i pompy ciepła
- możliwością ograniczenia mocy w czasie pracy letniej

Automatyka steruje pracą 1 pompy ciepłą , 2 pomp obiegów c.o. 2 zaworów trójdrogowych. Automatyka powinna kontrolować temperaturę zewnętrzną i na podstawie wprowadzonych kosztów nośników energii przełączać które urządzenia ma dostarczać ciepło do układu, czy ma to być pompa ciepła czy ma to być kocioł gazowy.

Automatyka planowana jest jako pogodowa z możliwością dostosowania krzywych grzewczych indywidualnie na każdym obiegu grzewczym.

## 2.7 Wytyczne branżowe

### 2.7.1 Wytyczne budowlane

Wszystkie miejsca przekłuć przez przegrody budowlane należy, po wprowadzeniu instalacji, zaizolować pianką poliuretanową wodoodporną, zabezpieczyć przed dostaniem się wody, gryzoni, oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi. Rury instalacji przy przejściach przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych wypełnionych trwale kitem plastycznym odpornym na wysoką temperaturę.

Instalację i urządzenia należy mocować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta. Rury należy mocować do przegród budowlanych za pomocą obejm stalowych w odległościach co 1,5 m. W obejmach nie wolno stosować wkładek gumowych ze względu na wysoką temperaturę medium płynącego w części instalacji.

Instalacje prowadzone na zewnątrz zabezpieczyć przy pomocy instalacji kabli grzewczych

### 2.7.2 Wytyczne elektryczne

Doprowadzenie zasilania do urządzeń automatyki odbywać się będzie z rozdzielnicy RK w wykonaniu n/t, II klasy izolacji, min IP55. Zasilanie rozdzielnicy RK wykonać przewodem N2XH-J 5X4 mm<sup>2</sup> z istniejącej rozdzielnicy głównej, zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym S203C16. Nowoprojektowany kocioł będzie posiadał automatykę zasilającą - sterującą z której będą zasilane pompy kotłowe wraz z osprzętem. Na potrzeby zasilania szafy zasilającej sterowniczej projektuje się obwód zasilający. Nowoprojektowany obwód należy zasilić z projektowanej rozdzielnicy elektrycznej kotłowni TK. Do istniejącej rozdzielnicy należy dołożyć zabezpieczenie C16 zabezpieczające kabel. Rozdzielnica automatyki kotła dostarczona wraz z kotłem.

Istniejący przydział mocy jest nie wystarczający dla projektowanej inwestycji budynku. Przed przystąpieniem do wykonawstwa należy zwiększyć moc przyłączeniową.

Kaskadę kotłów należy zaprogramować modułem automatyki sterującej na maksymalną moc elektryczną 44 kW, kotły posiadają stopniowanie dlatego należy to uwzględnić aby pompy ciepła załączały się pierwszej kolejności a następnie kocioł elektryczny z stopniami 15kW.

Dla obwodów zasilających należy przewidzieć zabezpieczenie przed porażeniem prądem elektrycznym poprzez zastosowanie wyłącznika różnicowoprądowego o prądzie upływu nie większym niż 30mA.

## Instalacja elektryczna

Zasilanie pomp wykonać liniami OMY 3x1,5mm<sup>2</sup>, zasilanie siłowników zaworów trójdrogowych wykonać liniami OMY 4x1,5mm<sup>2</sup>. Czujniki połączyć z automatyką kotła za pomocą ekranowanych przewodów LIYCY 2x0,75mm<sup>2</sup>.

## Instalacja siły

Instalację siłowa do szafy pompy ciepła należy wykonać kablami N2XH-J 5X16 mm<sup>2</sup>. Przewody wewnątrz kotłowni należy rozprowadzić za pośrednictwem rurek winidurowych RVS. Odcinki instalacji siłowej prowadzone do wysokości 2,5m od podłogi należy chronić rurką winidurową RVS. Odcinki instalacji wprowadzane do tabliczek zaciskowych silników chronić rurą winidurową a bezpośrednio przy urządzeniu karbowaną typu peszel.

W przypadku konieczności dokonywania łączeń w puszkach rozgałęźnych instalacji oświetleniowych i siłowych należy zastosować osprzętu klasie szczelności minimum IP65.

Gniazda, łączniki, przyciski należy zainstalować w klasie szczelności minimum IP65. Okablowanie pomiędzy szafą zasilającą sterowniczą kotła a elementami kotła należy wykonać wg. wytycznych producenta kotła.

### 2.7.3 Wymagania BHP

Urządzenia techniczne powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przez cały okres ich użytkowania.

Montaż i eksploatacja urządzeń powinny odbywać się przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy, uwzględniając instrukcje zawarte w Dokumentacji Techniczno - Ruchowej. Miejsce i sposób zainstalowania i użytkowania urządzeń powinny zapewniać dostateczną przestrzeń umożliwiającą swobodny dostęp i obsługę.

Wszystkie urządzenia nie wymagają stałej obsługi a tylko okresowego dozoru.

#### 2.7.4 Postanowienia końcowe

Montaż, próby i odbiór instalacji, oraz przyłączy należy wykonać i przeprowadzić zgodnie z niniejszym projektem, przedmiotowymi normami, obowiązującymi przepisami BHP i p.poż., oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych. Tom II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.”

Wszystkie urządzenia i elementy instalacji powinny posiadać aktualną Aprobata Techniczną ITB, oraz CNBOP.

Montaż urządzeń, rozruch i regulację instalacji powinny przeprowadzić specjalistyczne firmy, wraz z potwierdzeniem wykonania zgodnie z przepisami i wytycznymi producenta.

Wykonawca ma obowiązek przeszkolić wydelegowany personel obiektu w obsłudze zastosowanych urządzeń. Każde urządzenie powinno posiadać załączoną Dokumentację Techniczno - Ruchową, oraz instrukcję obsługi.

Projektujący nie ponosi odpowiedzialności za zmiany dokonane przez wykonawcę bez zgody pisemnej osób projektujących.

Opracowanie chronione Ustawą o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych (Dz.U. Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994 r.).

## 2.8 Zestawienie materiałów

Typ urządzenia:	j.m.	-
Pompa ciepła typu monoblok o mocy znamionowej 40,6 kW przy parametrach Pracy A7/W35	szt.	2
Elektryczny kocioł szczytowy o mocy grzewczej 49 kW	szt.	1
Zbiornik buforowy o pojemności 800 l.	szt.	1
pompa obiegowa c.o. DN32 - punkt pracy H=5,5 mH <sub>2</sub> O, V=3,6m <sup>3</sup> /h	szt.	1
Trójdrogowy zawór mieszający DN32 z siłownikiem	szt.	1
Naczynie przeponowe do układów c.o. o pojemności 140 l.	szt.	1

## 2.9 Obliczenia naczyń przeponowych i zaworów bezpieczeństwa

Obliczenia naczyń przeponowych do instalacji centralnego ogrzewania

### 1. Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \left[ \text{dm}^3 \right]$$

OBLICZENIA:

V	pojemność całkowita instalacji [m <sup>3</sup> ]	2,50	[m <sup>3</sup> ]
ρ <sub>1</sub>	gęstość właściwa wody w temperaturze początkowej [kg/m <sup>3</sup> ]	999,70	[kg/m <sup>3</sup> ]
Δv	przyrost objętości właściwej wody [dm <sup>3</sup> /kg]	0,0168	[dm <sup>3</sup> /kg]
V <sub>u</sub>	minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego [dm <sup>3</sup> ]	<b>42,0</b>	[dm <sup>3</sup> ]

### 2. Minimalna pojemność całkowita naczynia z hermetyczną przestrzenią gazową:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \left[ \text{dm}^3 \right]$$

### OBLICZENIA:

$p_{\max}$	maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar]	3,0	[bar]
$p$	ciśnienie wstępne w naczyniu [bar]	1,0	[bar]
$V_u$	minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego [dm <sup>3</sup> ]	42,0	[dm <sup>3</sup> ]
$V_n$	minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego [dm <sup>3</sup> ]	<b>84,0</b>	[dm <sup>3</sup> ]

### 3. Użytkowa pojemność naczynia wzbiorniczego z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:

$$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10 \text{ [dm}^3 \text{]}$$

### OBLICZENIA:

$V_u$	minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego [dm <sup>3</sup> ]	42,0	[dm <sup>3</sup> ]
$V$	pojemność całkowita instalacji [m <sup>3</sup> ]	2,50	[m <sup>3</sup> ]
$E$	ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej [%]	0,5	[%]
$V_{uR}$	pojemność użytkowa z rezerwą eksploatacyjną [dm <sup>3</sup> ]	<b>54,5</b>	[dm <sup>3</sup> ]

#### 4. Ciśnienie wstępne pracy instalacji:

$$p_R = \frac{p_{\max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \cdot \left( \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1 \right)}} - 1 \text{ [bar]}$$

#### OBLICZENIA:

$V_u$	minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego [dm <sup>3</sup> ]	42,0	[dm <sup>3</sup> ]
$V_{uR}$	pojemność użytkowa z rezerwą eksploatacyjną [dm <sup>3</sup> ]	54,5	[dm <sup>3</sup> ]
$p_{\max}$	maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar]	3,0	[bar]
$p$	ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym [bar]	1,1	[bar]
$p_R$	ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar]	1,4	[bar]

#### 5. Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego z hermetyczną przestrzenią gazową, uwzględniająca jego pojemność użytkową z rezerwą:

$$V_{nR} = V_{uR} \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R} \text{ [dm}^3\text{]s}$$

#### OBLICZENIA:

$V_{uR}$	pojemność użytkowa z rezerwą eksploatacyjną [dm <sup>3</sup> ]	54,5	[dm <sup>3</sup> ]
$p_{\max}$	maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar]	3,0	[bar]
$p_R$	ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar]	1,4	[bar]
$V_{nR}$	całkowita pojemność naczynia [dm <sup>3</sup> ]	136,3	[dm <sup>3</sup> ]

Stan wykonany:

Dobrano przeponowe naczynie wzbiornicze o poj. 140 l:

Typ naczynia:	140
Liczba sztuk:	1
Ciśnienie wstępne w naczyniu:	1,5 bar
Sumaryczna pojemność:	140l



Dobór zaworu bezpieczeństwa dla zasobnika buforowego dla instalacji c.o.

1. Ciśnienie zrzutowe zaworu bezpieczeństwa:

$$p_1 = 1,1 \cdot p_d \text{ [MPa]}$$

OBLICZENIA:

$p_d$	ciśnienie dopuszczalne w instalacji [MPa]	0,30	[MPa]
$p_1$	ciśnienie zrzutowe zaworu bezpieczeństwa [MPa]	<b>0,33</b>	[MPa]

2. Współczynnik wyływu zaworu bezpieczeństwa:

$$\alpha = 0,9 \cdot \alpha_{rz} \text{ [-]}$$

OBLICZENIA:

$\alpha_{rz}$	rzeczywisty współczynnik wyływu zaworu [-]	0,36	[-]
$\alpha_c$	współczynnik wyływu zaworu [-]	<b>0,324</b>	[-]

3. Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 0,44 \cdot V \left[ \frac{\text{kg}}{\text{s}} \right]$$

OBLICZENIA:

$V$	pojemność instalacji [m <sup>3</sup> ]	2,50	[m <sup>3</sup> ]
$M$	przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]	<b>1,10</b>	[kg/s]

#### 4. Teoretyczna jednostkowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$q_m = 1414,5 \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho} \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}} \right]$$

#### OBLICZENIA:

$p_1$	ciśnienie zrzutowe [MPa]	0,33	[MPa]
$p_2$	ciśnienie odpływu [MPa]	0,00	[MPa]
$\rho$	gęstość wody sieciowej w temp. obliczeniowej [kg/m <sup>3</sup> ]	1 000	[kg/m <sup>3</sup> ]
$q_m$	teoretyczna jednostkowa przepustowość zaworu [kg/(m <sup>2</sup> s)]	<b>36 334</b>	[kg/m <sup>2</sup> s]

#### 5. Pole wypływu z zaworu bezpieczeństwa:

$$F = \frac{M}{q_m \cdot \alpha} \left[ \text{m}^2 \right]$$

#### OBLICZENIA:

$M$	przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]	1,10	[kg/s]
$\alpha$	współczynnik wypływu zaworu [-]	0,324	[-]
$q_m$	teoretyczna jednostkowa przepustowość zaworu [kg/(m <sup>2</sup> s)]	36 334	[kg/(m <sup>2</sup> s)]
$F$	pole wypływu z zaworu bezpieczeństwa [m <sup>2</sup> ]	<b>0,00</b>	[m <sup>2</sup> ]
$F$	pole wypływu z zaworu bezpieczeństwa [mm <sup>2</sup> ]	<b>93,44</b>	[mm <sup>2</sup> ]

#### 6. Najmniejsza średnica króćca dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\Pi}} \left[ \text{mm} \right]$$

#### OBLICZENIA:

$F$	pole wypływu z zaworu bezpieczeństwa [mm <sup>2</sup> ]	93,44	[mm <sup>2</sup> ]
$d_o$	najmniejsza średnica króćca dolotowego [mm]	<b>10,91</b>	[mm]

Stan wykonany: Zawór bezpieczeństwa 3 bar / 14 mm

## **II. UPRAWNIENIA I OŚWIADCZENIA PROJEKTOWE**



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 29 grudnia 2014 r.

MAP OIIB/KK/0054-0282/13

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 932 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1-5, ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.), § 10 i § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 267 z późn. zm.),

### Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że

Pan mgr inż. **Krzysztof Michał Wojas**  
urodzony dnia 13.08.1982 r. w Krakowie  
uzyskał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0517/PWOS/14

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Krzysztof Wojas posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego  
inż. Stanisław Chrobak
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Maria Duma

*[Signature]*  
*[Signature]*  
*[Signature]*





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-34M-7Y5-5Q7 \*

Pan Krzysztof Michał Wojaś o numerze ewidencyjnym MAP/IS/0133/15

adres zamieszkania Targowisko 26, 32-015 Kłaj

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-04-01 do 2023-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-04-13 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





## WOJEWODA MAŁOPOLSKI

RR.XIII.7131/109/02

Kraków, dnia 16 grudnia 2002 r.

### DECYZJA O NADANIU UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH Nr ewid. 217/2002

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 106 poz. 1126 z późn. zm.), w związku z art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. - Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 98 poz. 1071 z późn. zm.), po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Jerzego Halek - na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją Egzaminacyjną,

nadaje

Panu mgr inż. Jerzemu HALEK  
kierunek studiów: „elektrotechnika”  
urodzonemu dnia 1 sierpnia 1971 r. w Dąbrowie Tarnowskiej

#### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

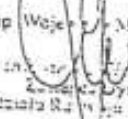
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Od decyzji niniejszej służy Panu prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Małopolskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.



#### Otrzymują:

1. Pan mgr inż. Jerzy Halek, ul. ~~Smoleńska~~ 4/23, 50-505 Kraków
2. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, ul. Krucza 38/42, 00-926 Warszawa
3. aa

Z up. Wojewody Małopolskiego  
mgr inż.   
Zastępca Dyrektora  
Wydziału Regionalnego



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**MAP-PUU-LKU-6BG \***

Pan Jerzy Halek o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0236/03  
adres zamieszkania ul. Pachońskiego 18/176, 31-223 Kraków  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-03-01 do 2023-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-15 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami, oraz zgodnie z Ustawą Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414) z dnia 7 lipca 1994 r. (z późniejszymi zmianami) oświadczam, że:

### PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

„Budowa kotłowni w oparciu o pompę ciepła oraz elektryczny kocioł grzewczy w budynku Miejskiego Przedsiębiorstwa Gospodarki Mieszkaniowej Towarzystwa Budownictwa Społecznego Sp. z o.o. przy ulicy Jana II Sobieskiego 58 w Rudzie Śląskiej”

przeznaczony do realizacji w powyższym obiekcie, sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz zasadami wiedzy technicznej.

LUTY, 2023

PROJEKTANT



## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 1 pkt 1b Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku Dz.U. Nr 207, poz. 216 z 2003 roku (tekst jednolity), z późniejszymi zmianami oświadczam, że:

### PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

„Budowa kotłowni w oparciu o pompę ciepła oraz elektryczny kocioł grzewczy w budynku Miejskiego Przedsiębiorstwa Gospodarki Mieszkaniowej Towarzystwa Budownictwa Społecznego Sp. z o.o. przy ulicy Jana II Sobieskiego 58 w Rudzie Śląskiej „

przeznaczony do realizacji w powyższym obiekcie, ze względu na rodzaj robót (§6 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku Dz.U. Nr 120, poz. 1126 z 2003 roku) obliuguje kierownika budowy w trakcie realizacji inwestycji do sporządzenia planu BIOZ.

Luty, 2023

PROJEKTANT

### **III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**