

GallTech Instalacje OZE  
Michał Galewski  
Ul. Toruńska 148  
87-800 Włocławek  
Tel: 669 001 430  
biuro@galltech.pl



NIP: 7681737454  
REGON: 521701239  
Konto: Santander SA  
88 1090 1519 0000  
0001 5116 2588

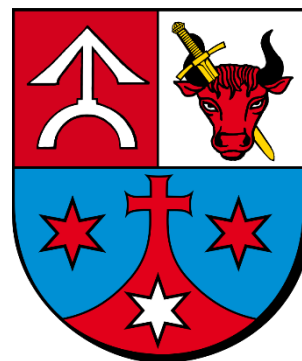
**Nr 16/1**

# PROJEKT TECHNICZNY

**TYTUŁ** *WYKONANIE INSTALACJI POMPY CIEPŁA TYPU POWIETRZE-  
OPRACOWANIA: WODA DLA BUDYNKU URZĘDU GMINY W ZAKRZEWIE*

**ZADANIE** *INSTALOWANIE POMP CIEPŁA W BUDYNKACH  
INWESTYCYJNE: UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ*

**INWESTOR:** *GMINA ZAKRZEWO  
Ul. LEŚNA 1  
87-707 ZAKRZEWO*



**ADRES:** *URZĄD GMINY ZAKRZEWO  
Ul. LEŚNA 1  
87-707 ZAKRZEWO,  
DZIAŁKI NR 138/2, OBRĘB ZAKRZEWO*

Projektował:	mgr inż. Tomasz Szczypski	Nr ewidencyjny KUP/0153/POOS/09	
Opracował:	mgr inż. Michał Galewski		
Opracował:	inż. Krzysztof Glonek		

Włocławek, dnia 6 lipca 2023 roku



## SPIS TREŚCI

1	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA, UPRAWNIENIA BUDOWLANE, PRZYNALEŻNOŚĆ DO IZBY INŻYNIERÓW	str. 4
2	PODSTAWA OPRACOWANIA	str. 8
3	DANE OGÓLNE	str. 9
4	CZĘŚĆ TECHNICZNA	str. 9
5	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	str. 27

**1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA, UPRAWNIENIA BUDOWLANE,  
PRZYNALEŻNOŚĆ DO IZBY INŻYNIERÓW**

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Niniejszym oświadczam, że wykonany przeze mnie projekt techniczny pn:

**TYTUŁ** *WYKONANIE INSTALACJI POMPY CIEPŁA TYPU POWIETRZE-WODA*  
**OPRACOWANIA:** *DLA BUDYNKU URZĘDU GMINY W ZAKRZEWIE*

**ZADANIE** *INSTALOWANIE POMP CIEPŁA W BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI*  
**INWESTYCYJNE:** *PUBLICZNEJ*

Został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia, któremu ma służyć.

Projektował: mgr inż. Tomasz Szczypski UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
Nr ewidencyjny KUP/0153/POOS/09  
do projektowania bez ograniczeń w  
specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych



Sygn. akt: KUPCIB/KK-0054-0073/09

Bydgoszcz, dnia 21 grudnia 2009 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 i ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578, z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
n a d a j e  
Panu Tomaszowi Szczypskiemu**  
magistrowi inżynierowi o kierunku inżynieria środowiska  
urodzonemu dnia 16 maja 1983 r. w Iławie

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny KUP/0153/POOS/09

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. 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 Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej KUPCIB w Bydgoszczy w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

**Skład Orzekający**  
**Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

mgr inż. Witold Przybylski  
mgr inż. Andrzej Mańkowski  
mgr inż. Franciszek Szypliński

Otrzymują:  
1. Pan Tomasz Szczypski  
ul. Łódzka 15A/15  
87-100 Toruń  
2. Okręgowa Rada Izby  
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego  
4. a/a



## Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w związku z § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, Pan Tomasz Szczypski jest uprawniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:

- projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym,
  - sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy Prawo budowlane,
- bez ograniczeń.**

Na podstawie § 16 w/w rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami.

**PRZEWODNICZĄCY**  
**OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ**  
**KUPCIB w Bydgoszczy**  
mgr inż. Witold Przybylski



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
KUP-BFL-L9Y-G65 \*

Pan Tomasz Szczypski o numerze ewidencyjnym KUP/IS/0153/10  
adres zamieszkania ul. Łódzka 15a/15, 87-100 Toruń  
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-06-22 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* 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.



## 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa z Inwestorem.
- Uzgodnienia z Inwestorem w trakcie realizacji zadania.
- Wizja lokalna i inwentaryzacja własna.
- Mapa ewidencyjna.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (t.j. Dz.U. z 2019r., poz. 1186 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tj. Dz.U. z 2019 r., poz. 1065).
- Ustawa z dnia 15 maja 2015r. o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych (tj. Dz.U. z 2019r. poz. 2158 wraz z Rozporządzeniami wykonawczymi).
- PN-EN 12831:2006 - Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
- Świadectwo Charakterystyki Energetycznej budynku SCHE/6928/25/2023.
- Dokumentacja archiwalna budynku
- Obowiązujące przepisy i normy projektowe.
- Wytyczne producentów urządzeń



### 3. DANE OGÓLNE

#### 3.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji powietrznej pompy ciepła w budynku Urzędu Gminy w Zakrzewie, ul. Leśna 1, 87-707 Zakrzewo.

#### 3.2. Zakres opracowania

W zakresie opracowania mieszczą się podstawowe dane techniczne doboru instalacji opartej na powietrznych pompach ciepła, niezbędnych urządzeniach maszynowni oraz zabezpieczeniach na instalacji grzewczej oraz elektrycznej, pozwalające na prawidłowe działanie projektowanej instalacji.

### 4. CZĘŚĆ TECHNICZNA

#### 4.1. Opis budynku

Budynek Urzędu Gminy to trzykondygnacyjny budynek, częściowo podpiwniczony. Istniejące źródło ciepła stanowi kocioł prod. ZĘBIEC o mocy znamionowej 30 kW z 2010 roku. Kocioł wykorzystywany jest na potrzeby C.O. oraz C.W.U. Dodatkowo instalacja C.W.U. jest wyposażona w istniejący Sys. Solarny przeznaczony do wpięcia do nowej instalacji. Istniejący kocioł przeznaczony do likwidacji. Instalację C.O. stanowią grzejniki płytowe.

Nazwa projektu:	Urząd Gminy
-----------------	-------------

**Dane ogólne (dane budynku)**

**Data: 06.07.2023**

**Parametry budynku**

**Konstrukcja budynku**

- ☐ Jednorodzinny
- ☐ Wielorodzinny
- ☒ Niemieszkalny

#### Masa budynku

- ☐ Lekka
- ☒ Średnia
- ☐ Ciężka

#### Klasa osłonięcia budynku

- ☐ Dobrze osłonięty
- ☐ Średnio osłonięty
- ☒ Brak osłonięcia

#### Szczelność budynku

- ☐ Wysoka
- ☐ Średnia
- ☒ Niska

#### Temperatury

Projektowa temperatura zewnętrzna	$\theta_e$	-20 °C
Roczna średnia temperatura zewnętrzna	$\theta_{m,e}$	7,6 °C

#### Dane gruntu

Średnie zagłębienie budynku	z	0 m
Obwód podłogi na gruncie	P	45,3 m
Wymiar char. podł.	B'	5,39 m
Głębokość wód gruntowych	T	10 m
Wsp. korekcyjny dla wahań temp.	fg1	1,45 [-]
Wsp. wpływu wód gruntowych	GW	1 [-]

#### Wentylacja

Krotność wymian przy różnicy 50 Pa (wartość średnia)	n50	5 1/h
Sprawność systemu odzyskiwania ciepła (wartość średnia)	$\eta_v$	0 %

## 4.2. Zestawienie przegród

Zestawienie przegród		
Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]
Ściana zewn. północna	SZ	0,33
Ściana zewn. południowa.	SZ	0,25
Stropodach	SD	0,39
Podłoga na gruncie	PG	0,38
Okna zewn. i drzwi balk.	OZ	1,55
Okna zewn. i drzwi balk. 2	DZ	1,60
Strop nad pom. nieogrzewanymi	SD	1,28

## 4.3. Wyznaczenie strat ciepła

W celu wyznaczenia obliczeniowego zapotrzebowania na ciepło posłużono się programem Instal-OZC.

Nazwa projektu:	Urząd Gminy
-----------------	-------------

### Zestawienie wyników dla budynku

Data: 06.07.2023

### Współczynniki strat ciepła

W/K

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:

do otoczenia przez obudowę budynku	$\Sigma HT, ie$	189
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	$\Sigma HT, iue$	0
do gruntu	$\Sigma HT, ig$	13
do sąsiedniego budynku	$\Sigma HT, ij$	0
Współczynnik strat ciepła na wentylację	$\Sigma HV$	147
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	$\Sigma H$	349

### Straty ciepła budynku

W

Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$	8087
--	-----------------	------

Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma\Phi V, \text{min}$	5873
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma\Phi V, \text{inf}$	2528
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma\Phi V, \text{su}$	0
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma\Phi V, \text{mech, inf}$	0
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma\Phi V$	5873

Obciążenie cieplne budynku		W
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma\Phi$	13960
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma\Phi_{RH}$	---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Phi_{HL}$	13960

Obciążenie cieplne budynku:  $Q = 13960 \text{ W}$

#### 4.4. Opis przyjętych rozwiązań

Obecnie głównym źródłem ciepła w budynku jest kocioł na paliwo stałe. Całość robót przewidzianych w opracowaniu polegać będzie na:

- demontażu kotła i części instalacji C.O.
- wykonaniu fundamentów pod pompę ciepła
- wykonaniu niezbędnych robót naprawczych w pomieszczeniu kotłowni
- montażu pompy ciepła wraz z osprzętem
- wykonaniu i podłączenie instalacji C.O.
- przebudowie oraz montaż instalacji elektrycznych

Jako podstawowe źródło ogrzewania budynku projektuje się pompę ciepła typu powietrze-woda, o konstrukcji typu monoblok.

Pompa pracować będzie w trybie monoenergetycznym.

Projekt przewiduje zastosowanie inwerterowej pompy ciepła typu monoblok pod warunkiem osiągnięcia minimalnych parametrów opisanych w dalszej części opracowania.

Pompa będzie współpracować z instalacją grzewczą grzejnikową stąd dopuszcza się wyłącznie pompy średnio- i wysokotemperaturowe. W czasie występowania temperatury zewnętrznej  $T_{zew} = -20,0^{\circ}\text{C}$  pompy winny zapewnić obieg czynnika grzewczego o temperaturze zasilania  $T_z = 65,0^{\circ}\text{C}$ . Dodatkowo w pomieszczeniu maszynowni projektuje się zasobnik buforowy oraz podgrzewacz C.W.U. dwuwężownicowy.

Projekt przewiduje wymianę istniejącej pompy obiegowej obiegu grzewczego Grundfos Magna 25-60. Nowa pompa powinna posiadać funkcję sterowania PWM.

Sterownik pompy musi umożliwiać połączenie z siecią internetową. W przypadku konieczności rozbudowy sterownika o moduł internetowy, Wykonawca zobowiązany jest go dostarczyć. Zapewnienie dostępu do sygnału internetowego leży po stronie Zamawiającego.

Automatyka pompy powinna zapewniać możliwość:

- sterowania w trybie pogodowym, na podstawie temperatury zewnętrznej,
- sterowanie min. dwoma obiegami grzewczymi, w tym jeden z mieszaczem,

Instalację maszynowni pompy ciepła należy wyposażyć we wszelkie wymagane zabezpieczenia m.in.: grupę bezpieczeństwa C.O. oraz C.W.U. wraz z naczyniem przeponowym, magnetyczny separator zanieczyszczeń, filtry siatkowe, zawory zwrotne, odpowietrzniki automatyczne.

Instalację należy wyposażyć w armaturę odcinającą i odpowietrzającą tak, aby umożliwić prawidłową pracę instalacji oraz przeprowadzanie czynności serwisowych.

Średnice armatury oraz rur w instalacji należy dobrać z uwzględnieniem minimalnych przepływów wymaganych przez producenta pompy ciepła oraz zapotrzebowanie instalacji grzewczej budynku.

Podczas realizacji robót, po demontażu istn. kotła należy przeprowadzić ciśnieniowe płukanie instalacji grzejnikowej.

W przypadku dodatkowych wymagań stawianych przez wybranego producenta pompy ciepła, nieujętych w przedmiotowej dokumentacji, Wykonawca zobowiązany jest je spełnić.

Podczas prac instalacyjnych należy odciąć istniejące naczynie przelewowe oraz zapewnić możliwość pracy instalacji C.O. w układzie zamkniętym.

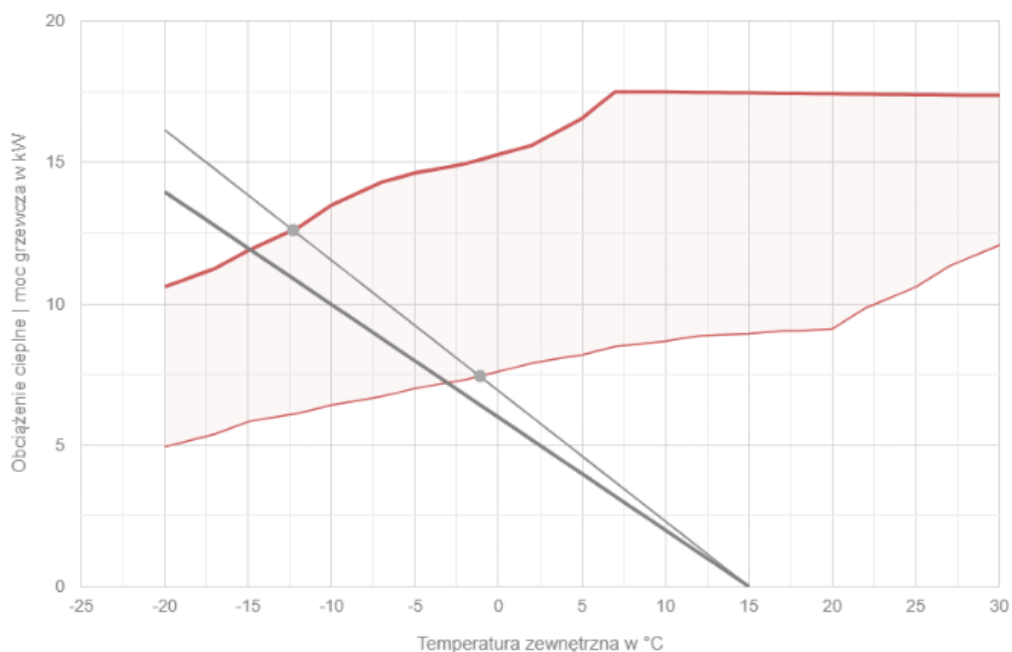
Z uwagi na likwidację istniejącego źródła ciepła, w ramach przedmiotowego zadania, Wykonawca zobowiązany jest do odcięcia istniejącego kotła oraz wyniesienie jego elementów poza obręb istniejącej kotłowni.

Przekroje przewodów elektrycznych oraz wielkość zabezpieczeń nadprądowych należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Zabezpieczenia należy zlokalizować w osobnej rozdzielni w pomieszczeniu maszynowni. Przewody prowadzić w korytach kablowych lub rurach osłonowych typu „peszel”.

#### **4.5. Podstawowe punkty pracy instalacji z pompą ciepła**

Zapotrzebowanie na moc grzewczą budynku	$Q = 13960 \text{ W}$
Temperatura zewnętrzna	$T = -20,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Temperatura zasilania czynnika grzewczego	$T = 65,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Zapotrzebowanie na moc grzewczą budynku wg EN 12831	14,0 kW
Dodatkowa wymagana moc grzewcza (c.w.u., basen, czasy wyłączenia (EVU))	2,2 kW
Projektowa moc grzewcza	16,2 kW
Punkt biwalentny	-12,3 °C
Udział mocy grzewczej pompy ciepła przy temperaturze obliczeniowej	75,9 %
Udział zapotrzebowania energetycznego przez pompę(y) ciepła	99,9 %
Wymagana moc minimalna 2. generatora ciepła	5,5 kW
Normatywna temperatura zewnętrzna	-20 °C
Graniczna temperatura ogrzewania	15 °C



#### 4.6. Charakterystyka pompy ciepła

PARAMETRY PRACY			
PARAMETR	WARUNEK NORMA OPIS	WARTOŚĆ	JEDN.
Klasa sezonowej efektywności energetycznej	W55/W35	A++/A+++	
Współczynnik SCOP	EN14825	4,6	
Moc grzewcza dla A-7/W65	EN14511	14,3	kW

COP dla A-7/W65	EN14511	1,9	
Moc grzewcza dla A-20/W65		10,5	kW
Osiągana temperatura czynnika grzewczego na zasilaniu	Bez dod. źródeł	65	°C
Zakres temp. zewnętrznej pracy	dolny	- 20	°C
	górny	+ 40	°C
GWP	max.	10	t CO <sub>2</sub>
Poziom mocy akustycznej	EN12102	55	dB(A)

KONSTRUKCJA			
PARAMETR	OPIS	WARTOŚĆ	JEDN.
Sprężarka	typ	Inwerter	
	budowa	Scroll	
	zasilanie	400	V
Źródło szczytowe	lokalizacja	wbudowane	
	zasilanie	400	V
	działanie	3stopniowe	
Tryb cichej pracy		Tak	
Regulacja prędkości obrotowej wentylatora		Tak	
Technologia EVI		Tak	
Czynnik chłodniczy		R410A	
Ogrzewana wanna skroplin		Tak	

#### 4.7. Charakterystyka działania pompy ciepła

Podstawowym elementem projektowanej zamiany źródła ciepła dla budynku Urzędu Gminy będzie pompa ciepła powietrzna. Potencjalna lokalizacja jednostek pokazana na rysunkach.

Moc pompy powinna zapewnić ogrzewanie oraz ciepłą wodę użytkową.



Projektowany bufor C.O. pozwoli na niezależną pracę układu po stronie pompy ciepła oraz instalacji grzewczej. Dodatkowo pozwoli na zmagazynowanie energii cieplnej oraz ograniczy częstotliwość załączania się pompy ciepła.

#### 4.8. Wyposażenie kotłowni

Podczas doboru średnic należy szczególną uwagę zwrócić na zachowanie laminarnego przepływu, oraz zachowanie max. przepływu podanego przez producenta pomp ciepła. Prędkość przepływu nie powinna przekraczać 0,8 m/s.

Na odcinku pompa-bufor stosować możliwie mało zmian kierunku przepływu. Dopuszcza się stosowanie dowolnego typu rur przeznaczonych do instalacji grzewczych i kotłowych, pod warunkiem zachowania minimalnych średnic wewnętrznych.

##### Zbiornik buforowy

Wymaganą objętość zbiornika buforowego wyznaczono, przyjmując 25dm<sup>3</sup> objętości bufora na każdy kW mocy grzewczej pompy ciepła:

$$25\text{dm}^3 \times \sim 14\text{kW} = 350 \text{ dm}^3$$

Minimalne wymagania dla zasobnika buforowego przedstawiono poniżej:

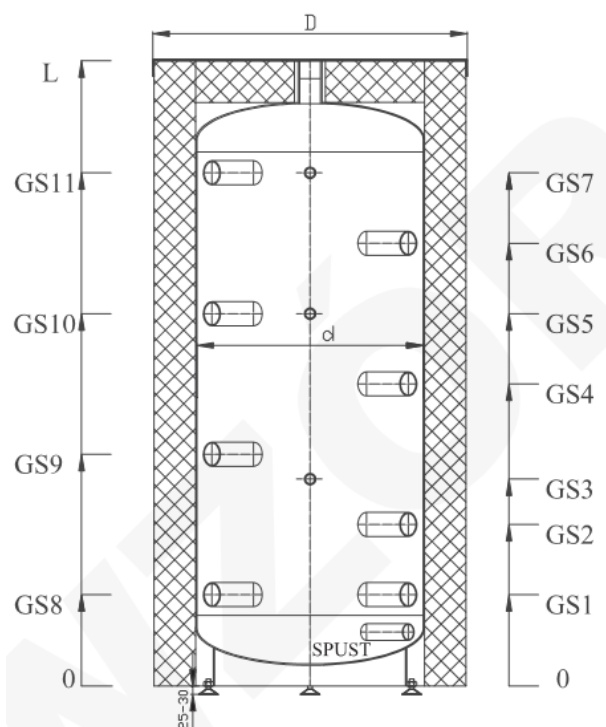
KONSTRUKCJA			
PARAMETR	OPIS	WARTOŚĆ	JEDN.
Pojemność magazynowa minimalna		350	dm <sup>3</sup>
Dopuszczalna temperatura		95	°C
Dopuszczalne ciśnienie		3	bar
Izolacja	PU	80	mm
Przyłącza wody/czynnika	Gw 1 1/2"	4	szt
Przyłącza czujnika temp.	Gw 1/2"	2	szt

Bufor włączony będzie do instalacji równolegle. Zbiornik będzie służył jako akumulator, który magazynuje energię cieplną, która jest następnie przekazywana w sposób ciągły do instalacji grzewczej centralnego ogrzewania.

Zbiornik buforowy nie emaliowany, przystosowany do magazynowania tylko i wyłącznie medium neutralnego (np. zdemineralizowanej wody kotłowej, glikolu itp.).

Bufor z izolacją wykonaną z pianki poliuretanowej, która redukuje straty ciepła.

Wykonany z blachy stalowej, od zewnątrz malowany farbą podkładową, wyposażony w spust wody w dolnej części zbiornika.



### **Podgrzewacz C.W.U.**

Minimalne wymagania dla podgrzewacza C.W.U. przedstawiono poniżej:

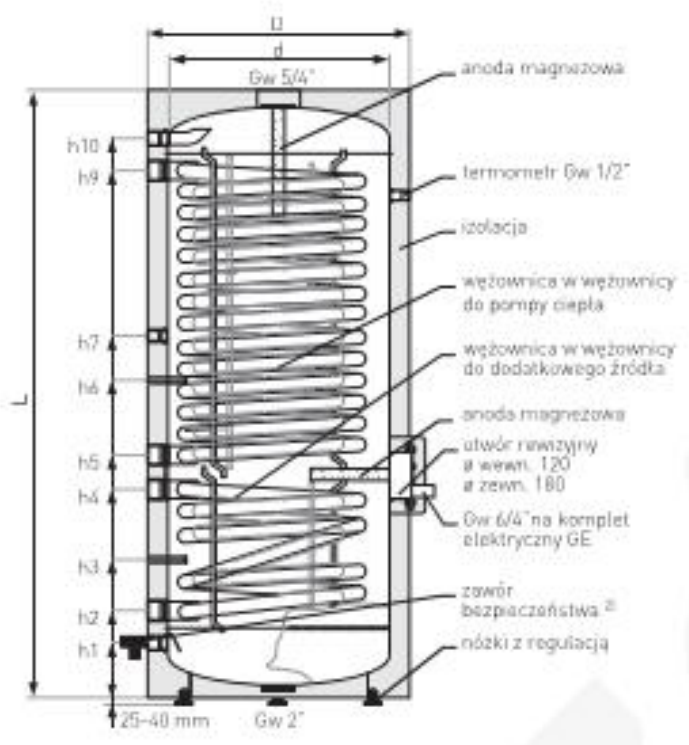
KONSTRUKCJA			
PARAMETR	OPIS	WARTOŚĆ	JEDN.
Pojemność magazynowa minimalna		300	dm <sup>3</sup>
Dopuszczalna temperatura		95	°C
Dopuszczalne ciśnienie		10	MPa
Powierzchnia węż. Pompy ciepła		3,5	M <sup>2</sup>
Powierzchnia węż. solarnej		1,2	M <sup>2</sup>
Przyłącza czujnika temp.	Gw 1/2"	1	szt

Minimalną pojemność wężownicy dla pompy ciepła wyznaczono wg:

$$A = \frac{P}{k \cdot \Delta T} [m^2]$$

$P$  – moc grzewcza pompy ciepła [kW]  
 $k$  – wsp. przenikania wężownicy [kW/m<sup>2</sup>K]  
 0,4kW/m<sup>2</sup>K – stal emaliowana  
 0,7kW/m<sup>2</sup>K – stal nierdzewna  
 $\Delta T = (t_{wez} - t_{cw})$  – różnica temperatur  
 między ściankami wężownicy [K]

Główną częścią podgrzewacza jest zbiornik, w którym magazynowana jest gorąca woda, wykonany z blachy stalowej pokrytej emalią ceramiczną. Podgrzewacz c.w.u. posiada wężownicę grzejną o dużej wydajności przeznaczoną do pomp ciepła, oraz dwugą wężownicę na potrzeby wpięcia istniejącej instalacji solarnej. Otwory w dnach zbiornika zamykane są korkami. Króćce doprowadzenia zimnej wody z sieci wodociągowej i odprowadzenia ciepłej wody użytkowej znajdują się po jednej stronie korpusu podgrzewacza, dodatkowo umieszczono tam także otwór do podłączenia czujnika temperatury. W zbiorniku umieszczone są dwie anody magnezowe: jedna umieszczona jest w otworze rewizyjnym (na śrubie M8), natomiast druga znajduje się w górnej dennicy.



### Pompy obiegowe dolnego źródła

Każda z pomp ciepła wymaga zapewnienia obiegu czynnika grzewczego. W tym celu należy dobrać pompy obiegowe. Minimalne wymagania przedstawiono poniżej:

PARAMETRY PRACY			
PARAMETR	OPIS	WARTOŚĆ	JEDN.
Max. przepływ		4,0	m <sup>3</sup> /h
Max. wysokość podnoszenia		8,4	m H <sub>2</sub> O
Max. ciśnienie robocze		10	Mpa
Przyłącze hydrauliczne	GZ	1 1/2"	
Zasilanie		230	V
Sterowanie		PWM	

Pompy obiegu pompa ciepła – bufor powinny zapewnić wymagany przez pompy ciepła przepływ oraz komunikować się z automatyką systemu.

#### **Pompa obiegowa instalacji C.O.**

Projekt zakłada wymianę istniejącej pompy obiegowej Grundfos Magna 25-60 po stronie instalacji C.O. Dobrana pompa powinna zapewniać parametry hydrauliczne nie gorsze niż pompa likwidowana. Dodatkowo wymagane jest, aby nowa pompa miała możliwość sterowania sygnałem PWM.

#### **Armatura**

Projekt zakłada wykorzystanie armatury niezbędnej do prawidłowego działania instalacji C.O.

Przez armaturę rozumie się:

- zawory odcinające,
- zawory spustowe,
- odpowietrzniki automatyczne,
- filtry skośne,
- zawory zwrotne,
- zawory bezpieczeństwa,
- i inne.

Wszystkie elementy powinny być fabrycznie nowe i dopuszczone do kontaktu z czynnikiem grzewczym.

Średnice elementów armatury należy dobrać odpowiednio do średnicy rur.

#### **Izolacje**

Rury należy zaizolować zgodnie z poniższą tabelą:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]^{1)}$ )
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1–4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z lp. 1–4
Uwaga: <sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. <sup>2)</sup> Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

Zależnie od wybranej lokalizacji pomp rury zewnętrzne należy izolować izolacją kauczukową gr. min 25mm lub użyć rur preizolowanych (w przypadku prowadzenia rur w gruncie). Do izolacji rury na odcinku jednostka zewnętrzna-bufor zaleca się użyć izolacji kauczukowej o gr. ścianki min. 25mm. Dodatkowo odcinki zewnętrzne należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz promieniowaniem UV.

Na trasie rurociągów stosować obejmy w odległościach co 1,2 – 1,5m. Obejmy koniecznie stosować przy armaturze odcinającej, pompach obiegowych oraz wszelkiej armaturze przeznaczonej do serwisowania instalacji.

### Pomieszczenie maszynowni

Istniejące pomieszczenie kotłowni zlokalizowane jest częściowo pod poziomem terenu. Z uwagi na brak ogrzewania pomieszczenia należy wyposażyć je w grzejnik płytowy o wymiarach 22x600x1200 i połączyć z instalacją C.O. Zapewnić temperaturę otoczenia od 5 do 35°C.

W pomieszczeniu znajduje się istniejący kocioł grzewczy– przeznaczony do likwidacji.

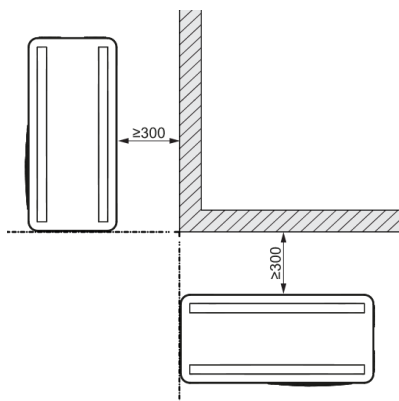
Odcięcie oraz wyniesienie istniejącego kotła oraz pozostałych elementów kotłowni poza obręb budynku po stronie Wykonawcy. Dalsze czynności związane z likwidacją istn. urządzeń do ustalenia z Inwestorem podczas wykonywania robót.

## **4.9. Lokalizacja jednostek zewnętrznych**

Projekt dopuszcza wybór lokalizacji jednostek zewnętrznych na etapie realizacji zadania. Z uwagi na możliwość wyboru pomp różnych producentów kształt oraz wymagania lokalizacyjne mogą się różnić. Poniżej przedstawiono ogólne wytyczne lokalizacji jednostek.

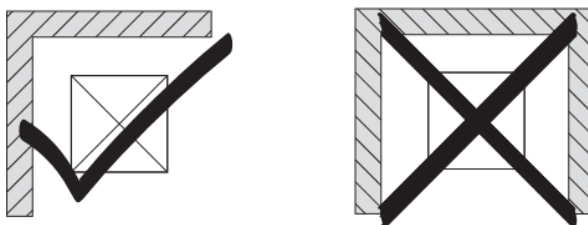
Jednostki zewnętrzne umieszczone w pobliżu kotłowni.

Bezwzględnie należy zachować odległość minimalną 30 cm od ściany.



Aby zapewnić sprawne działanie urządzenia oraz dostęp do niego podczas prac konserwacyjnych, należy zachować określone minimalne odległości (mogą się różnić dla różnych producentów).

Należy zadbać o to, aby powietrze zewnętrzne mogło bez przeszkód dopływać do urządzenia, a powietrze zużyte mogło bez przeszkód z niego wypływać. Jeśli wlot lub wylot powietrza zostanie zablokowany przez przedmioty graniczące z urządzeniem, istnieje zagrożenie wymieszania się strumieni powietrza.

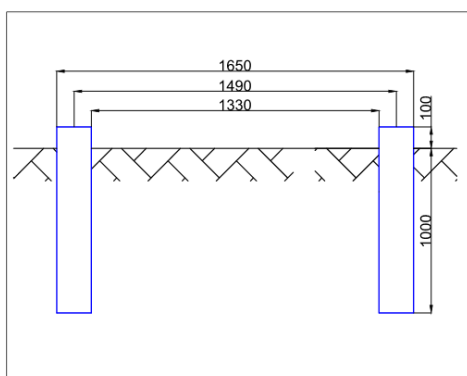


Wybrać miejsce o dobrej cyrkulacji powietrza, tak, aby możliwy był odpływ powietrza schłodzonego i dopływ powietrza ciepłego. Nie instalować w narożnikach pomieszczeń, we wnękach ani pomiędzy murami. Może to prowadzić do tzw. „krótkiego spięcia” między powietrzem wywiewanym i nawiewanym. W przypadku ustawienia urządzenia w miejscu narażonym na działanie silnego wiatru należy zapobiec oddziaływaniu wiatru na strefę wentylatorów. Może to prowadzić do tzw. „krótkiego spięcia” między powietrzem wywiewanym i nawiewanym. Silny wiatr może zakłócić wentylację nawiewną parownika. Krótkie spięcie podczas eksploatacji grzewczej może prowadzić do obniżenia wydajności urządzenia i problemów z odszranianiem. Miejsce montażu wybrać w taki sposób, aby parownik nie został zatkany przez liście, śnieg itp. Przy wyborze miejsca montażu uwzględnić prawa fizyki dotyczące rozchodzenia i odbijania się dźwięku. Nie montować pod oknami lub obok okien pomieszczeń sypialnych.

W przypadku temperatury zewnętrznej poniżej 10°C wydmuchiwane schłodzone powietrze powoduje ryzyko oblodzenia. Miejsce montażu musi być łatwo dostępne, np. w celu przeprowadzenia prac konserwacyjnych.

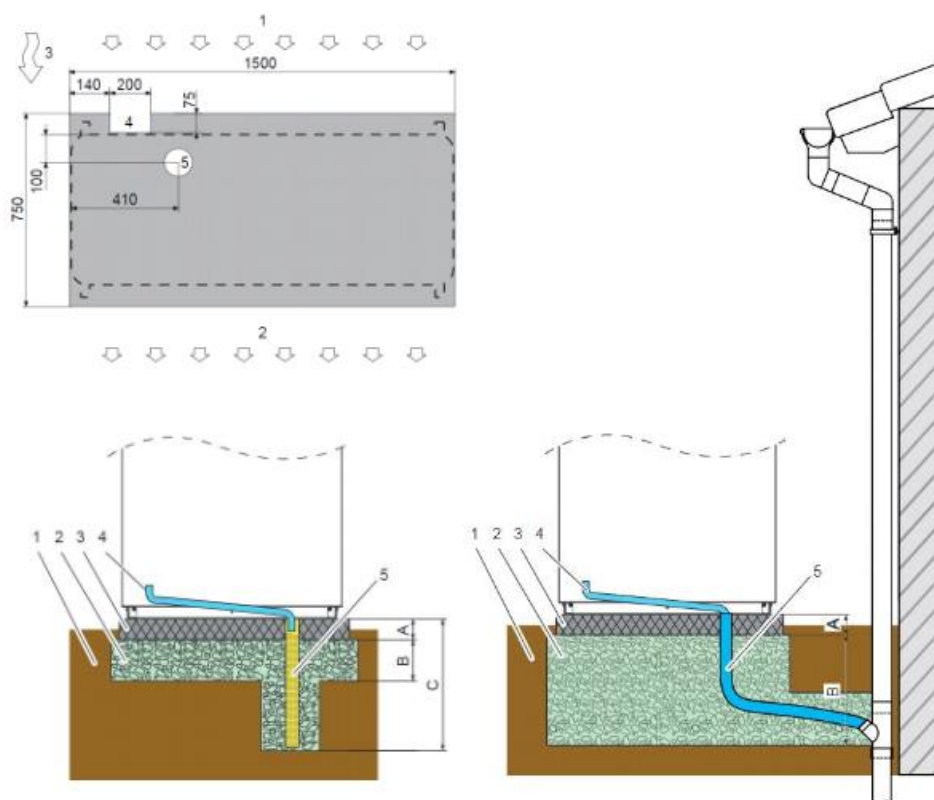
#### 4.10. Fundament i odpływ skroplin

Wsporniki do montażu naziemnego zamontować na 2 poziomych pasach fundamentowych. Zaleca się wykonanie fundamentu betonowego zgodnie z rysunkiem z dostosowaniem wymiarów do wybranych jednostek pomp ciepła. Podane grubości warstw są wartościami orientacyjnymi. Muszą one zostać dostosowane do uwarunkowań lokalnych. Przestrzegać zasad techniki budowlanej.



Dodatkowo zaleca się ułożyć rurę drenażową pod urządzeniem, aby odprowadzać wilgoć od fundamentu budynku. Wykonać podsypkę żwirową pod odpływem kondensatu urządzenia. Poniżej pokazano możliwości realizacji odpływu. Wybór sposobu odprowadzenia kondensatu do ustalenia podczas realizacji robót z uwzględnieniem wybranej lokalizacji jednostek oraz wytycznych danego producenta.





#### 4.11. Przyłącza elektryczne

Na potrzeby zasilania oraz automatyki instalacji pomp ciepła wymagane jest aby wszelkie niezbędne zabezpieczenia zlokalizowane zostały w oddzielnej rozdzielni w pomieszczeniu kotłowni. Rodzaj i wielkość zabezpieczeń nadprądowych należy dobrać i wykonać ściśle wg. wytycznych producenta pomp ciepła.

Należy przestrzegać technicznych warunków przyłączeniowych właściwego zakładu energetycznego.

Poniżej przedstawiono przykładowy zestaw przewodów i zabezpieczeń wymagany dla pompy ciepła pracującej na potrzeby C.O. i C.W.U., ze źródłem szczytowym wbudowanym w jednostkach zewnętrznych i pompami obiegowymi zasilanymi bezpośrednio ze sterownika pomp ciepła.

	Napięcie	Przekrój	Zabezpieczenie
Sprężarka 1	400V	5x2,5mm <sup>2</sup>	B16A/3
Automatyka	230V	3x1,5mm <sup>2</sup>	B10A
Grzałka 1	400V	5x2,5mm <sup>2</sup>	B16A/3
Pompa 1	230V	3x1,5mm <sup>2</sup>	

Wielkość zabezpieczeń i kabli może się różnić w zależności od wybranego producenta. Dobór należy wykonać ponownie podczas realizacji robót. Właściwe wykonanie zabezpieczeń i dobór przekrojów kabli po stronie Wykonawcy.

#### 4.12. Zestawienie materiałów podstawowych

	Pozycja	TYP	ILOŚĆ	JM
1	Pompa Ciepła	Monoblok 14,3kW dla A-7/W65	1	kpl
2	Bufor CO	350dm3	1	szt
3	Pompa obiegowa	25-60/180 5/4" z PWM	2	szt
4	Pompa obiegowa C.O.	25-60/180 5/4" z PWM	1	szt
5	Zawór bezpieczeństwa CO	3bar	1	szt
6	Naczynie przeponowe CO	40dm3	1	szt
7	Zasobnik CWU	300dm3	1	kpl
8	Zawór bezpieczeństwa CWU		1	szt
9	Naczynie przeponowe do CWU	15dm3	1	szt
10	Armatura odcinająca	Zawory kulowe	1	kpl
11	Armatura odpowietrzająca	Zawory automatyczne	1	kpl
12	Armatura inna	Filtr siatkowy	1	kpl
13	Rury		1	kpl
14	Izolacje		1	kpl
15	Elektryka	Kable, zabezpieczenia	1	kpl
16	Automatyka	Kable, Sterowniki	1	kpl

## 5. CZĘŚĆ RYSUNKOWA