

**NAZWA ZADANIA:** Zmiana źródła ciepła z kotłowni węglowej na niskotemperaturową powietrzną pompę ciepła w ŚWIELICY WIEJSKIEJ W CIECHOCINIE

**KOD, MIEJSCOWOŚĆ:** CIECHOCIN, ul. św. Jana Pawła II 2 89-620

**NAZWA INWESTORA:** Gmina Chojnice

**ADRES:** ul. 31 Stycznia 56a  
89-600 Chojnice

**Chojnice, 28.08.2023**

## Opis

### 1. Dane ogólne

Budynek wolnostojący, wykonany w technologii tradycyjnej, murowany z elementów drobnowymiarowych na zaprawie cementowo-wapiennej, częściowo podpiwniczony, dwukondygnacyjny, dach dwuspadowy kryty dachówką.

Budynek wyposażony jest w instalacje techniczne konieczne do prawidłowego funkcjonowania obiektu: instalację wody zimnej, c.w.u. i cyrkulacji, centralnego ogrzewania, elektryczna gniazd i oświetlenia, teletechniczną, komputerową. Wentylacja pomieszczeń grawitacyjna, mechaniczna wywiewna z pomieszczeń mokrych. Źródłem energii na potrzeby ogrzewania jest kocioł na paliwo stałe - ekogroszek, dla przygotowania c.w.u. indywidualnie z elektrycznych podgrzewaczy.

### 2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje zakresem zmianę źródła energii na potrzeby ogrzewania budynku. Planuje się zainstalowanie powietrznej (powietrze-woda) niskotemperaturowej pompy ciepła jako źródła ciepła.

### 3. Zasilanie w ciepło

Budynek zasilany będzie w ciepło przez niskotemperaturową grzewczą pompę ciepła o mocy 23 kW. Planuje się zastosowanie powietrznej niskotemperaturowej pompy ciepła do montażu zewnętrznego ze sterownikiem przeznaczonej do ogrzewania. Urządzenia zainstalować nad pomieszczeniem kotłowni na poziomie parteru świetlicy. W zakresie robót budowlanych adaptacji pomieszczenia do zainstalowania urządzeń PC należy przewidzieć roboty instalacyjne elektryczne i sanitarne obejmujące modernizację instalacji gniazd, w tym 3/N/PE ~400 V, 50 Hz / C 63 A, oświetlenia ogólnego, instalacji wody zimnej, kanalizacji sanitarnej. Należy także wykonać ruraż instalacji c.o. jako rozwinięcie instalacji istniejącej. Urządzenie zewnętrzne ustawić na żelbetowej płycie fundamentowej zgodnie z instrukcją producenta urządzenia.

Projektuje się pompę ciepła powietrze-woda o sumarycznej mocy grzewczej 20,8 kW w warunkach A-15W55.

Pompa ciepła typu powietrze-woda pracująca dla budynku jako jedyne źródło ciepła powinna gwarantować dostarczenie energii cieplnej w granicznych temperaturach zewnętrznych według projektu. Dodatkowo powinna charakteryzować się ona wysoką efektywnością energetyczną zapewniając tym samym ekonomiczną pracę systemu ogrzewania.

Zastosowanie pompy ciepła typu powietrze-woda wyposażonej w inwerterowo sterowaną sprężarkę pozwoli na precyzyjne pokrywanie strat oraz zysków ciepła w budynku poprzez płynną regulację wydajności grzewczej jednostki zewnętrznej, która dostosowuje swoją moc do bieżącego obciążenia. Rozwiązanie to czyni pompę ciepła ekonomiczną i wydłuża jej okres eksploatacji w porównaniu do pompy ciepła wyposażonej w sprężarkę typu ON/OFF.

**Biorąc pod uwagę specyfikę budynku oraz aspekty ekonomiczne i eksploatacyjne pompa ciepła powinna spełniać poniższe parametry oraz posiadać poniższe funkcje:**

**Gwarancja pracy do -25°C** – pompa ciepła pracująca jako jedyne źródło ciepła powinno dostarczać ciepło do budynku w skrajnie niskich temperaturach w całym zakresie swojej pracy, bez użycia dodatkowego źródła ciepła (np. grzałek elektrycznych).

**Utrzymanie wysokiej wydajności grzewczej** – zapotrzebowanie na ciepło budynku zwiększa się wraz z malejącą temperaturą zewnętrzną. Dlatego też pompa ciepła powinna jak najlepiej utrzymywać swoją wydajność grzewczą nawet w skrajnie niskich temperaturach zewnętrznych (**minimum 20,8 kW w warunkach A-15W55**).

**Regulacja przepływu czynnika przez elektroniczne zawory rozprężne** – regulacja przepływu czynnika poprzez zawory elektroniczne wpływa bezpośrednio na efektywność energetyczną

urządzenia, ponieważ automatyka pompy ciepła precyzyjnie reaguje na zmiany temperaturowe po stronie wodnej, jak i zmiany temperaturowe po stronie powietrza zewnętrznego, wpływając na natężenie przepływu czynnika chłodniczego.

**Regulowany wtrysk pary mokrej czynnika** – pompa ciepła powinna być wyposażona w elektronicznie regulowany wtrysk pary mokrej czynnika bezpośrednio do komory sprężarki, który podnosi jej sprawność energetyczną oraz wydajność grzewczą w niskich temperaturach zewnętrznych. Jednocześnie wtrysk czynnika nie powoduje przewymiarowania pompy ciepła ze względu na spadek mocy grzewczej w ujemnych temperaturach, tak jak ma to miejsce w przypadku standardowych pomp ciepła bez technologii wtrysku pary mokrej.

**Dochładzacz czynnika** – pompa ciepła powinna być wyposażona w dochładzacz cieczy czynnika, który zwiększa zdolność pompy do pobierania energii w temperaturach ujemnych, a co z tym związane podnosi jej efektywność energetyczną.

#### **Parametry techniczne, jakie powinna spełnić pompa ciepła:**

##### Jednostka zewnętrzna:

- praca na czynniku chłodniczym R410A,
- nominalna moc grzewcza układu (A7W35) minimum 23,0 kW,
- COP w warunkach A+7W35 minimum 3,65,
- moc grzewcza w warunkach A-15W55 minimum 20,8 kW,
- COP w warunkach A-15W55 minimum 1,40,
- zakres pracy w trybie grzania bez dodatkowego źródła ciepła od -25°C do +35°C,
- elektronicznie regulowany wtrysk pary mokrej czynnika chłodniczego bezpośrednio do komory sprężarki,
- regulacja przepływu czynnika przez zawory LEV,
- urządzenie wyposażone w dochładzacz czynnika,
- dopuszczalna długość instalacji między jednostką zewnętrzną i wewnętrzną – 80m,
- dopuszczalna różnica wysokości pomiędzy jednostką zewnętrzną i wewnętrzną – 30m,
- maksymalny poziom mocy akustycznej [EN12102] – 75 dB (A),
- maksymalny poziom ciśnienia akustycznego metr od urządzenia 59 dB (A),
- maksymalne wymiary jednostki 1338 x 1050 x 370 [mm],
- maksymalna waga 148 kg,
- sprężarka inwerterowa z portem wtrysku czynnika,
- zasilanie: 400 V,
- minimum 5 letnia gwarancja.

##### Jednostka wewnętrzna:

- moc zainstalowanej grzałki elektrycznej = 9 kW,
- grzałka elektryczna modułowana 3 + 6 kW,
- gwarantowany zakres pracy w temperaturze otoczenia od 0°C do +35°C,
- zasilanie grzałek elektrycznych 400 V,
- jednostka wewnętrzna wyposażona w sterownik,
- urządzenie wyposażone w slot z karta SD z zapisem parametrów pracy,
- moduł internetowy Wi-Fi w standardzie,
- maksymalny poziom ciśnienia akustycznego metr od urządzenia – 45 dB (A),
- maksymalne wymiary jednej jednostki 950 x 600 x 360 [mm],
- maksymalna waga 65 kg

- minimum 5 letnia gwarancja.

#### Sterownik pompy ciepła:

- zintegrowany monitoring energetyczny (licznik energii zużytej i wyprodukowanej),
- program letni oraz zimowy;
- zależna od warunków atmosferycznych regulacja temperatury zasilania i temperatury w pomieszczeniu dla dwóch obiegów grzewczych,
- wygrzew antylegionellowy o temperaturach wody użytkowej do 70°C,
- programowanie urlopów z funkcją daty,
- program wygrzewania posadzki.

#### **4. Wyposażenie dodatkowe**

##### **Zbiornik buforowy PSW 300**

Uniwersalny wolnostojący zbiornik buforowy o pojemności 300 l. Izolacja poliuretanowa minimalizuje straty postojowe. Wyposażony w tuleje do grzałek zanurzeniowych, złącza wody grzewczej.

##### **Grzałka zanurzeniowa do zbiorników buforowych**

Grzałka zanurzeniowa do zbiorników buforowych, przeznaczona do uzupełniającego dogrzewania elektrycznego w trybie monoenergetycznym. Składa się z elementów grzejnych z kontrolerem temperatury. Ogranicznik bezpieczeństwa temperatury, stopień ochrony IP54. Gwint zewnętrzny z plastikową pokrywą. Moc grzewcza 9,0 kW, napięcie zasilania 3/N/PE ~400 V, 50 Hz.

#### **5. Rurociągi**

Instalacja centralnego ogrzewania dla pomieszczeń wykonana jest w układzie dwururowym. Instalacje w pomieszczeniu kotłowni do nowo instalowanych urządzeń grzewczych planuje się wykonać z rur stalowych w technologii zaciskowej lub spawania.

#### **6. Zabezpieczanie antykorozyjne i izolacje cieplne**

Po zmontowaniu rurociągów w kotłowni niezabezpieczone fabrycznie elementy instalacji cieplnych i wentylacyjnych oczyścić do II stopnia czystości zgodnie z PN-70/H-97050, a następnie pomalować. Po malowaniu, przewody w kotłowni zaizolować zgodnie z PN-85/B-02421.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W (mK))
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 poz.1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz.1-4

## **7. Kompensacja wydłużeń termicznych**

Kompensację wydłużeń liniowych przewodów uzyskuje się w wyniku zmiany kierunku prowadzenia przewodów, właściwego rozmieszczenia punktów stałych i zastosowania kompensatorów. Kompensator należy umieścić w środku pomiędzy uchwytami stałymi lub dwoma odgałęzieniami tak, aby w osi symetrii był mocowany uchwytem stałym. Kompensator umieścić w płaszczyźnie poziomej. Kompensację wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

## **8. Wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej**

Przejścia przewodów (rurociągów stalowych) przez przegrody budowlane oddzielenia przeciwpożarowego w tulejach ppoż. lub izolowane szczelnie masami pęczniejącymi w tulejach stalowych o odporności oddzielenia przeciwpożarowego w klasie EI (na podstawie Dz.U. 2019 poz. 1065 ze zm), zgodnie z instrukcją producenta. Do wykonania zabezpieczeń przepustów mogą użyte być tylko materiały posiadające odpowiednie atesty i dopuszczenia.

## **9. Instalacja c.o.**

### **Naczynie zbiorcze**

Instalacja należy wyposażyć jest w naczynie zbiorcze przeponowe – zg. z obliczeniami.

### **Filtry i odmulacze**

Instalacja ma zainstalowane filtry i odmulacze. Należy wykonać prace konserwacyjne przed uruchomieniem instalacji – płukanie instalacji.

### **Odpowietrzenie instalacji**

Odpowietrzenie instalacji odbywać się będzie poprzez odpowietrzniki ręczne wbudowane w urządzenia i elementy grzewcze oraz automatyczne odpowietrzniki i separator powietrza zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni.

### **Próba szczelności**

Instalację c.o. po wykonaniu należy poddać próbie ciśnieniowej na zimno na ciśnienie 0,6MPa i próbie na gorąco przy ciśnieniu roboczym, i max. temp roboczej. Po pozytywnej próbie na zimno instalację przepłukać wodą zimną z prędkością 2 m/s, aż do uzyskania czystej wody na wypływie. Próbę na gorąco po zamontowaniu naczynia zbiorczego i zaworu bezpieczeństwa przy ciśnieniu roboczym 0,25MPa i temp. maks. 90°C. Po próbie oczyścić filtr i ustawić nastawy zaworów wg obliczeń.

### **Wymagania wody kotłowej**

Woda musi spełniać wymogi określone w normie PN-C-04607:1993 *Woda w instalacjach ogrzewania -- Wymagania i badania dotyczące jakości wody*. Instalacje c.o. z instalacją wodociągową połączyć za pomocą połączenia rozłącznego przewodem elastycznym w oplocie metalowym.

## **10. Pomieszczenie techniczne**

### **Wentylacja pomieszczenia grawitacyjnego**

Wentylacja pomieszczenia grawitacyjna. Nawiew poprzez kratkę nawiewną w ścianie zewnętrznej pomieszczenia o powierzchni  $220\text{cm}^2$  lub stalowy kanał nawiewny prostokątny typu z, o przekroju  $15 \times 20\text{cm}$ . Wywiew poprzez kratkę wywiewną na trzonie wentylacyjnym komina.

### **Ochrona ppoż**

W pomieszczeniu technicznym umieścić gaśnicę proszkową GP-12 i koc gaśniczy. Miejsca usytuowania urządzeń p.poż, elektrycznego osprzętu pożarowego, przeciwpożarowego wyłącznika prądu, drogę ewakuacyjną należy oznakować zgodnie z obowiązującymi normami.

Awaryjny wyłącznik prądu przeznaczony do natychmiastowego wyłączenia energii elektrycznej w pomieszczeniu technicznym powinien być umieszczony na zewnątrz pomieszczenia i oznakowany w sposób czytelny

### **Instalacja wody i kanalizacji sanitarnej**

W pomieszczeniu technicznym należy zainstalować zawór kulowy z mosiądzu, ze złączką do węża DN 15, gw.wewn., PN16, temp. stosowania od  $-20$  do  $120^{\circ}\text{C}$ , z zaworem antyskażeniowym HA.

## **11. Wytyczne elektryczne**

### **WAŻNE:**

Zapewnić odpowiednią moc z Zakładem Energetycznym. Zasilanie obwodu pompy ciepła powinno być wydzielone z rozdzielni głównej jednym zbiorczym przewodem elektrycznym do pomieszczenia kotłowni. W rozdzielni powinien być zainstalowany wyłącznik nadprądowy, który jest głównym zabezpieczeniem pompy ciepła oraz ochronniki przepięciowe chroniące cały system od przepięć i wyładowań atmosferycznych. Ważne, aby w tym obwodzie elektrycznym nie było innych odbiorników prądu poza pompą ciepła.

### **Kotłownia: zasilanie pompy ciepła**

- zasilanie obwodu sprężarki w jednostce zewnętrznej,
- zasilanie obwodu grzałek w zasobniku c.w.u. lub bufora ciepła.

Przekrój i liczba żył przewodów zasilających oraz wymagane zabezpieczenie uzależnione są od mocy pompy ciepła i rodzaju zasilania (1 lub 3 fazy) wg wytycznych producenta.

### **Montaż skrzynki bezpiecznikowej**

- skrzynkę natynkową o klasie szczelności IP40 oraz pojemności 12 modułów lub 18 modułów w przypadku montażu z grzałkami bufora,
- zabezpieczenie 3-fazowe bezzwłoczne C40/3 lub jednofazowe C25/1 do wpięcia pompy,
- zabezpieczenie 3-fazowe bezzwłoczne C20/3 do wpięcia grzałek bufora i zasobnika.

Zainstalować także czujniki, które chronią silnik sprężarki w przypadku *zaniku faz* lub *asymetrii* napięcia między fazami w sieci trójfazowej.

## **12. Roboty budowlane**

W zakresie robót budowlanych do wykonania:

- uzupełnienie posadzki z płytek ceramicznych,
- gruntowanie oraz dwukrotne malowanie ścian i sufitów farbami lateksowymi,
- przekłucie i osadzenie krutek wentylacyjnych w ścianie zewnętrznej budynku,
- przesunięcie drzwi przesuwnych w pomieszczeniu technicznym.

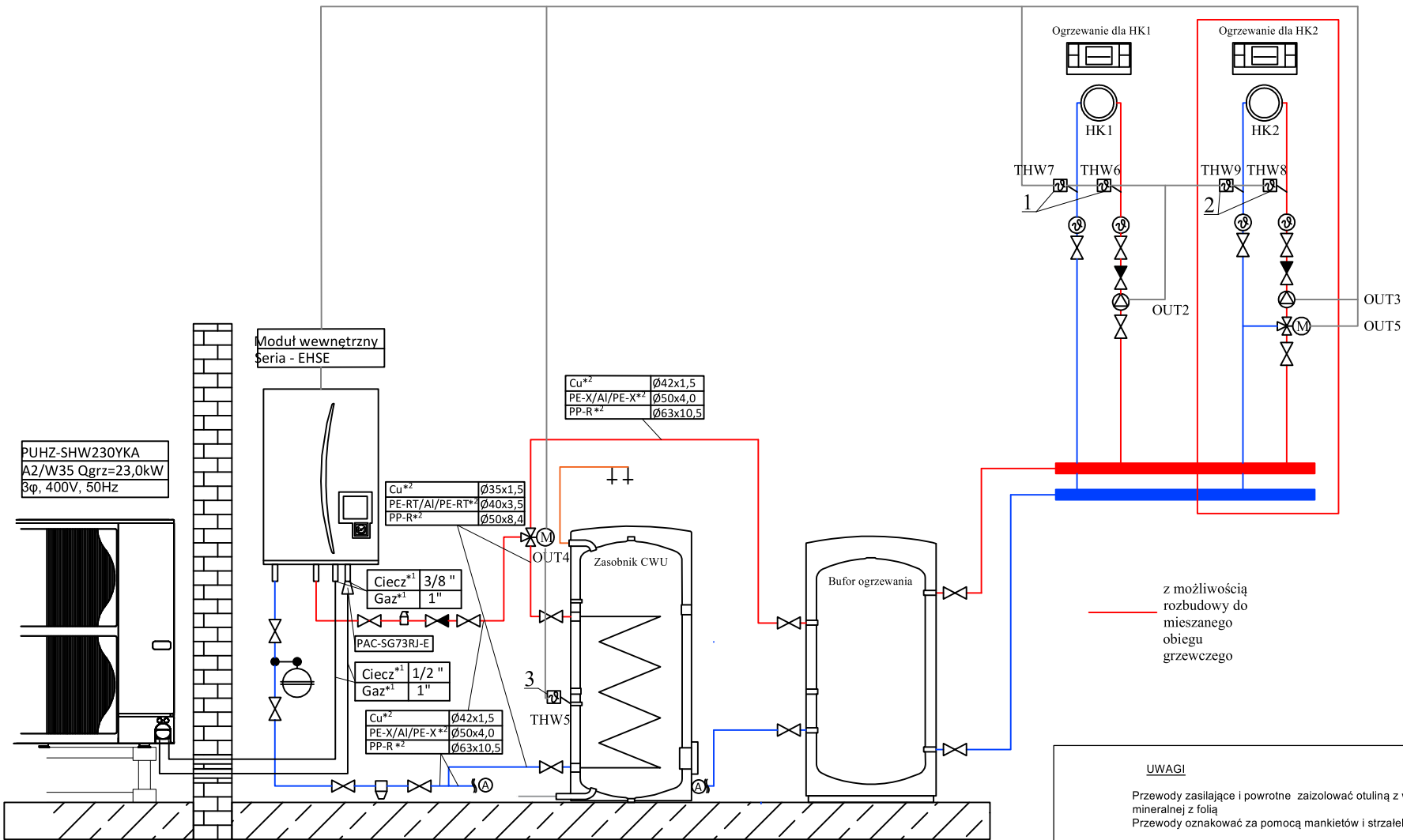
### **13. Uwagi końcowe**

Całość robót, próby i odbiory wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i normami oraz:

- Wytycznymi projektowania, wykonania i odbioru instalacji z pompami ciepła, PORT PC zeszyt 1-8.
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych. COBRTI "INSTAL" Zeszyt 7".
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe,

### **Część graficzna**

- 1. Schemat technologiczny układu grzewczej pompy ciepła,**
- 2. Schemat lokalizacji montażu pompy ciepła.**



**UWAGI:**

Przewody od kotłów i głównego rozdzielacza wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-84/H-74219 łączonych przez spawanie. Przewody obiegów od rozdzielacza wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych przez zaciskanie. Połączenia z armaturą i przyrządami kontrolno-pomiarowymi wykonać za pomocą kołnierzy lub gwintów. Rurociągi należy mocować do ścian, stropów mocowanie wykonać zgodnie z BN-76/8860-01/01 i BN-76/8860-01/03. Punkty stałe na rurociągach poziomych wykonać wg BN-64/9055-02. Elementy stalowe przed wykonaniem na nich izolacji termicznej należy oczyścić z rdzy i brudu oraz zabezpieczyć przed korozją. Urządzenia podłączyć elektrycznie i uziemić wg wytycznych producenta.

JEDNOSTKA PROJEKTOWA		INWESTOR	
		Gmina Chojnice 89-600 Chojnice	
PROJEKTOWAŁ		SPRAWDZIŁ	
PROJEKT			
Świetlica Wiejska Ciechocin			
BRANŻA		STADIUM PROJEKTU	
SANITARNA		PROJEKT TECHNICZNY	
TYTUŁ RYSUNKU			
SCHEMAT POMP CIEPŁA			
SKALA	DATA		NUMER / OZN. RYS.
	18-09-2023		
	REWIZJA		
			SCH1

**UWAGI**

Przewody zasilające i powrotne zaizolować otuliną z wełny mineralnej z folią.  
Przewody oznakować za pomocą mankietów i strzałek.

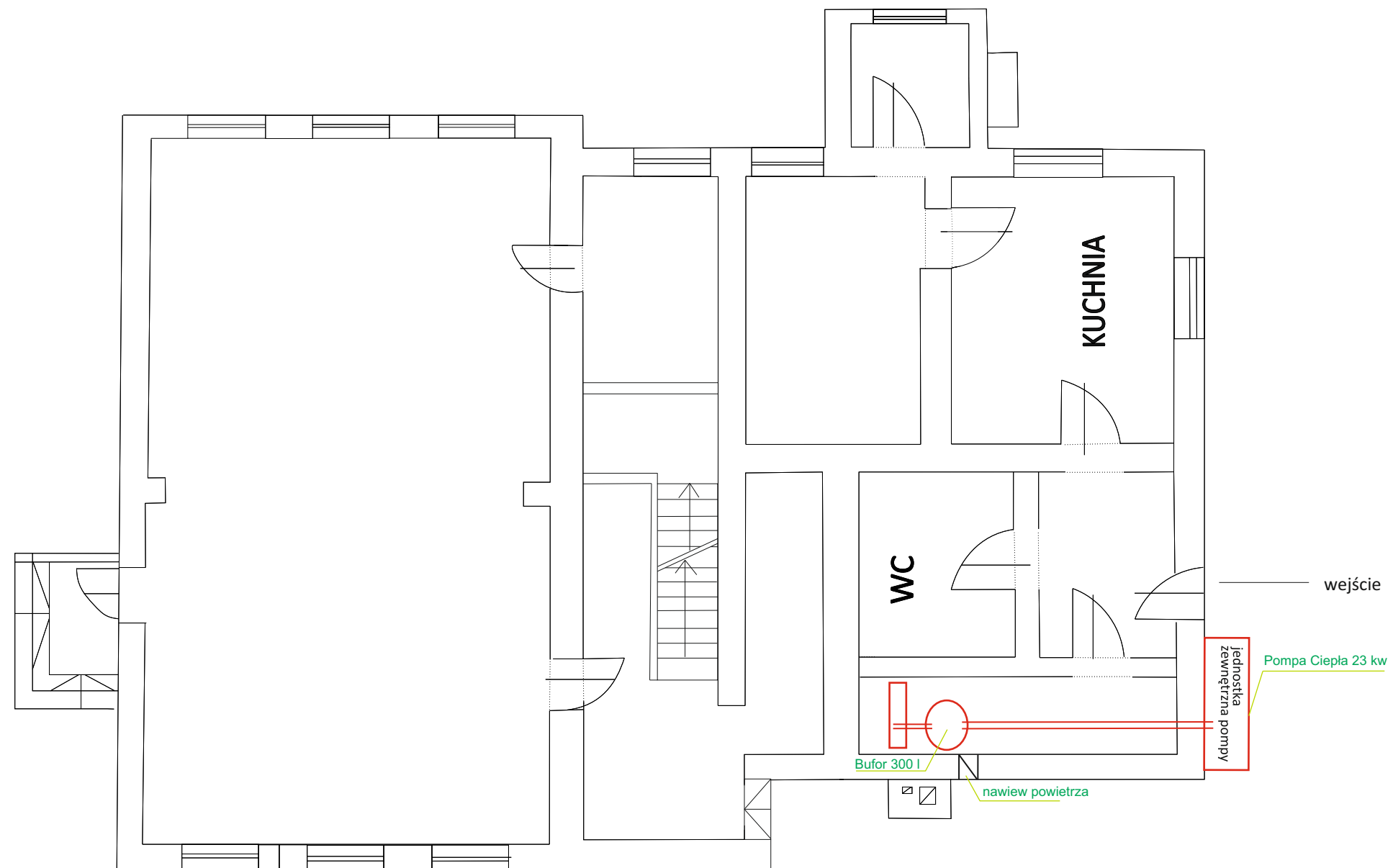
Wymagane grubości izolacji podano w tabeli poniżej:

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów		
Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Min. gr. izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m*K))
1	Ø wewn. do 22 mm	20 mm
2	Ø wewn. od 22 do 35 mm	30 mm
3	Ø wewn. od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury

- Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.
- Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa w ust. 1, dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higienicznosanitarnych.
- 118) Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż E I 60 lub R E I 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.



# RZUT PARTERU



Świetlica Wiejska Ciechocin