

PROJEKT TECHNICZNY
INSTALACJI WOD-KAN, INSTALACJI POMPY CIEPŁA,
C.O., C.T. I WENTYLACJI MECHANICZNEJ

NAZWA INWESTYCJI:	Budowa budynku remizy strażackiej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną
ADRES INWESTYCJI:	Dz. nr ewid. 1211/1, 1212 obr. 0003 WOLA RAFAŁOWSKA, Jedn. ewid. 181604_2 CHMIELNIK
INWESTOR:	Gmina Chmielnik, Chmielnik 50 36-016 Chmielnik

Projektował:	mgr inż. Paweł Kolmer upr. PDK/0291/POOS/19
--------------	--

Maj 2024 r.

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. Podstawa opracowania.....	4
2. Zakres opracowania	4
3. Opis instalacji wodociągowej.....	4
3.1. Doprowadzenie wody do budynku	4
3.2. Rurarz zewnętrznej instalacji wody	4
3.3. Studnia wody	5
3.4. Roboty ziemne przy wykonywaniu zewnętrznej instalacji wody	5
3.5. Roboty ziemne przy wykonywaniu studni wody	5
3.6. Armatura towarzysząca zewnętrznej instalacji wody	6
3.7. Wewnętrzna instalacja wody zimnej i ciepłej.....	6
3.8. Zabezpieczenie instalacji c.w.u. przed rozwojem bakterii Legionella	7
3.9. Uwagi do instalacji wody użytkowej.....	8
4. Instalacja kanalizacji sanitarnej	8
4.1. Część ogólna	8
4.2. Uwagi do instalacji kanalizacji sanitarnej	8
5. Instalacja grzewcza budynku	8
5.1. Założenia projektowe i zapotrzebowanie mocy grzewczej dla budynku	8
5.2. Źródło ciepła	9
5.2.1 Założenia projektowe dla źródła ciepła	9
5.2.2 Układ sterowania PC w obiegu C.O.	10
5.2.3 Układ sterowania PC w obiegu C.T.....	11
5.2.4 Instalacja freonowa pompy ciepła PC w układzie SPLIT	11
5.2.5 Wykonanie instalacji freonowej	11
5.2.6 Próba ciśnieniowa instalacji freonowej	12
5.2.7 Wytyczne dotyczące montażu PC.....	12
5.3. Instalacja centralnego ogrzewania C.O.	13
5.3.1 Część obliczeniowa.....	13
5.3.2 Rurarz i armatura	13
5.3.3 Elementy grzejne	13
5.3.4 Równoważenie hydrauliczne instalacji C.O.	13
5.4. Instalacja centralnego ogrzewania C.T.	13
5.4.1 Część obliczeniowa.....	13
5.4.2 Rurarz i armatura	14
5.4.3 Elementy grzejne	14
5.4.4 Równoważenie hydrauliczne instalacji C.T.....	15
5.5. Płukanie i próby instalacji grzewczej	15
5.6. Izolacja termiczna ruraru instalacji grzewczych.....	15
5.7. Uwagi do instalacji grzewczych	16
6. Instalacja wentylacji.....	17
6.1. Część ogólna	17
6.2. Bilans powietrza wentylowanego	17
6.3. Układ wentylacji mechanicznej naw.-wyw. dla pomieszczeń zaplecza.....	18
6.3.1 Układ sterowania centralą wentylacyjną C1	19
6.4. Układ wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej dla sanitariatów	19
6.4.1 Układ sterowania centralą wentylacyjną C2.....	20
6.5. Wentylacja mechaniczna wywiewna dla pomieszczenia garażu.....	20
6.5.1 Układ sterowania wentylatorem kanałowym V3.....	21
6.6. Wentylacja mechaniczna odsysu spalin dla garażu	21
6.6.1 Układ sterowania wentylatorem odsysacza spalin W1-S	22

6.7.	Czujniki ruchu.....	22
6.8.	Izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych	22
6.9.	Montaż kanałów wentylacyjnych	24
6.10.	Uwagi do instalacji wentylacji.....	24
7.	Kluczula.....	24

SPIS RYSUNKÓW

Rys. nr 1 – Instalacja wod-kan – rzut przyziemia	skala 1:100
Rys. nr 2 – Instalacja wod-kan – rzut poddasza	skala 1:100
Rys. nr 3 – Instalacja wod-kan – rzut dachu	skala 1:100
Rys. nr 4 – Rozwinięcie instalacji wodociągowej	skala 1:50
Rys. nr 5 – Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej	skala 1:100
Rys. nr 6 – Instalacja C.O. i C.T - rzut przyziemia	skala 1:100
Rys. nr 7 – Instalacja C.O. i C.T - rzut poddasza	skala 1:100
Rys. nr 8 – Schemat instalacji grzewczych zasilanych pompą ciepła powietrze/woda	skala –
Rys. nr 9 – Instalacja wentylacji – rzut przyziemia	skala 1:50
Rys. nr 10 – Instalacja wentylacji – rzut poddasza	skala 1:50
Rys. nr 11 – Instalacja wentylacji – rzut dachu	skala 1:50
Rys. nr 12 – Instalacja wentylacji – Przekrój A-A	skala 1:50
Rys. nr 13 – Instalacja wentylacji – Przekrój B-B, Przekrój C-C, Przekrój D-D	skala 1:50
Rys. nr 14 – Instalacja wentylacji – Przekrój E-E	skala 1:50
Rys. nr 15 – Instalacja wentylacji – Przekrój F-F	skala 1:50

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora,
- obowiązujące przepisy i normy,
- Mapa Do Celów Projektowych,
- podkłady architektoniczne,
- materiały techniczne producentów urządzeń.

2. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji wody zimnej i ciepłej, instalacji kanalizacji sanitarnej, instalacji centralnego ogrzewania, instalacji ciepła technologicznego, instalacji pompy ciepła i wentylacji mechanicznej dla budynku remizy strażackiej Ochotniczej Straży Pożarnej w miejscowości Wola Rafałowska.

3. Opis instalacji wodociągowej

3.1. Doprowadzenie wody do budynku

Doprowadzenie wody do budynku zewnętrzną instalacją wodociągową z własnego ujęcia – projektowana studnia wody kopana zlokalizowana na działce inwestora.

3.2. Rurarz zewnętrznej instalacji wody

Zewnętrzną instalację wodociągową od studni kopanej projektuje się z rur PE 100 SDR17 Ø40x2,4mm, odcinek o długości 5,0m. Przejście rurami przez podłogę oraz pod ławą fundamentową budynku należy wykonać z rurze ochronnej z peszla PEØ75/61mm L=4,0m uszczelnioną pianką PUR i rękawem termokurczliwym. Przejście przez przegrodę podłogi w rurze ochronnej PEØ110x6,6 SDR17 PE100 L=1,0m.

Rury powinny odpowiadać normom:

- PN-EN 12201-1:2012 - wersja polska „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen (PE) - Część 1: Postanowienia ogólne”,

- PN-EN 12201-2+A1:2013-12 - wersja polska „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen (PE) - Część 2: Rury”,

- PN-EN ISO 8795:2003 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody pitnej - Ocena migracji - Oznaczanie migracji z rur, kształtek i ich złączy z tworzyw sztucznych.

Rurociągi należy łączyć metodą zgrzewania doczołowego urządzeniem, które umożliwia bezustanną kontrolę procesu zgrzewania. W miejscach trudno dostępnych dopuszcza się stosowanie muf elektrooporowych. Kształtki elektrooporowe wg normy PN-EN 12201-3+A1:2013-05 - wersja polska „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 3: Kształtki”.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki i kolana. Montaż rurociągów prowadzić w odwodnionym wykopie. Ułożone rury powinny być unieruchomione, aby nie zmieniły położenia do czasu uszczelnienia złączy. Rury należy układać w temperaturze powyżej +5 °C.

W czasie wykonywania robót montażowych należy ściśle przestrzegać instrukcji i zaleceń producentów wszystkich materiałów zastosowanych do budowy przewodu wodociągowego.

Do oznaczenia ruraru prowadzonego w ziemi przewidziano ułożenie nad poziomym odcinku wodociągu taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną z polietylenu w kolorze niebieskim z wtopioną wkładką metalową. Szerokość 20cm z napisem „UWAGA WODOCIĄG”.

3.3. Studnia wody

Zaprojektowano studnię kręgową (studnia kopana). Jest to studnia pobierająca wodę z najpłytszej warstwy wodonośnej. Pobór wody denny.

Studnia budowana z żelbetowych kręgów które zabezpieczają studnię przed osypywaniem się.

Elementy studni;

- przykrycie szczelne (płyta pokrywowa z włazem DN600)
- płaszc studni (kręgi żelbetowe DN800 wysokości 0,5m)
- dno studni (filtr odwrotny składający się z 3 warstw materiału gruboziarnistego ułożonego w taki sposób, że ziarna o większych średnicach znajdują się na górze)
- obruk studni

Kręgi żelbetowe studni wyniesione min. 0,9m ponad poziom gruntu. Obruk studni utwardzony w odległości min. 2m od studni i ze spadkiem 10% w kierunku przeciwnym do usytuowania studni. Warstwa uszczelniająca ubitą gliną wokół kręgów studni znajdujących się w ziemi na głębokość min. 1,5 i na odległość min. 0,5m od kręgów studni.

3.4. Roboty ziemne przy wykonywaniu zewnętrznej instalacji wody

Roboty ziemne należy wykonywać mechanicznie oraz ręcznie, po uprzednim wytyczeniu trasy w terenie.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m zgodnie z PN-B-10736:1999 „*Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania*”.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu.

Dno wykopu należy chronić przed naruszeniem warstwy gruntu rodzimego oraz należy zadbać o uniemożliwienie penetracji dna wykopu przez wody opadowe. Sieć wodociągową ułożyć pod przykryciem ok. 1,5 m licząc od osi rury.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych, piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu. W gruntach spoistych podłoże należy wykonać z warstwy gruntu piaszczystego, podłoże pod rurociąg – warstwa 15 cm piasku zagęszczanego ręcznie.

Po montażu rurociągu należy wykonać obsypkę i zasypkę rurociągu piaskiem do wysokości ok. 30 cm. ponad wierzch rury. Obsypkę i zasypkę wykopu należy zagęścić. Resztę wykopu zasypać gruntem rodzimym warstwami, wykonując zagęszczenie warstw.

3.5. Roboty ziemne przy wykonywaniu studni wody

Budowa studni obejmuje prace przygotowawcze (czynności polegające na wyrównaniu terenu i zapewnieniu dróg dojazdowych), zgromadzenie i przygotowanie

narzędzi, urządzeń transportu pionowego, urządzeń do odwadniania szybu studziennego oraz wykonanie szybu studziennego do warstwy wodonośnej.

Potrzebne narzędzia i urządzenia:

- czerpaki ręczne do podwodnego wybierania ziemi z szybu studziennego,
- świdry do wydobywania z szybu studziennego drobnego nawodnionego piasku pylastego,
- wyciąg kołowrotkowy,
- pompa ręczna ssąco-tłocząca lub pompa elektryczna do obniżania poziomu wody gruntowej w studni.

W czasie budowy studni powinny być przestrzegane następujące zasady:

- codziennie przed rozpoczęciem pracy powinien być sprawdzony stan sprzętu i urządzeń pomocniczych,
- w promieniu 2 – 3 m od szybu studziennego nie powinny być umieszczone żadne przedmioty, które mogłyby wpaść do otworu,
- robotnicy pracujący w szybie powinni być wyposażeni w kaski ochronne, szelki i liny asekuracyjne,
- w czasie pracy kopacza w szybie, pracownik będący na powierzchni powinien nie opuszczać stanowiska pracy pełniąc funkcje kontrolne.

Wykonanie pionowego szybu studziennego obejmuje takie czynności jak:

- wykonanie szerokiego wykopu pomocniczego o wymiarach średnica 1,5m i głębokość 1,5 ÷ 2,0m,
- ustawienie pierwszego kręgu na wieńcu nożowym (konieczne jest jego ustawienie pionowe),
- wybieranie równomierne gruntu z wnętrza kręgu (powoduje opuszczanie kręgu w dół),
- oczyszczenie powierzchni styków kręgów,
- uszczelnienie spoiny zaprawą cementową,
- ustawienie kolejnego kręgu na poprzednim,
- wybieranie w wnętrza kręgu gruntu.
- czynności mogą powtarzać się aż do osiągnięcia żądanej głębokości studni.

3.6. Armatura towarzysząca zewnętrznej instalacji wody

Do zaopatrzenia budynku w wodę do codziennego użytku w pomieszczeniu 1.3 przewidziano elementy:

- projektowana studnia wody (poza zakresem niniejszego opracowania),
- projektowany hydrofor do studni wody składający się z pompy, zbiornika przeponowego poziomego oraz armatury towarzyszącej.

Przepływ obliczeniowy:

- do celów socjalno – bytowych:

$$Q_0 = 1,02 \text{ [l/s]}$$

Zapotrzebowanie wody będzie wynosić:

- do celów socjalno – bytowych:

$$Q_{d\acute{s}r} = 1,0 \text{ [m}^3\text{/d]}$$

3.7. Wewnętrzna instalacja wody zimnej i ciepłej

Instalację wody zimnej i ciepłej należy wykonać z rur systemowych wielowarstwowych PERT/AL/PERT (rury rozdzielcze, rury prowadzone w ścianach, w

podłogach). Główne przewody rozdzielcze prowadzić zgodnie z opracowaniem graficznym projektu. Podejścia przewodów do poszczególnych przyborów projektuje się prowadzić w ścianach w bruzdach ściennych oraz w podłogach.

Całość prac montażowych przeprowadzić zgodnie z instrukcjami wykonawczymi producenta systemu rur.

Źródłem ciepła dla obiegu grzewczego c.w.u. będzie zasobnikowy podgrzewacz c.w.u. 300dm³ zlokalizowany w pom. 1.3.

Na doprowadzeniu wody zimnej do podgrzewacza przewidziano armaturę stanowiącą grupę bezpieczeństwa składającą się z:

- zawór bezpieczeństwa DN32 nastawa 6bar,
- naczynie wzbiorcze 25 dm³.

Przewody instalacji wody zimnej na całej długości należy izolować otuliną w celu zabezpieczenia przed wykraplaniem się pary wodnej, o grubości zgodnej z normą PN-B-02421:2000. Przewody instalacji wody ciepłej na całej długości należy izolować termiczne zgodnie z rozporządzeniem w celu zabezpieczenia przed wychłodzeniem. Parametry izolacji:

- rury wody zimnej o średnicy wewnętrznej do 35 mm izolować otuliną izolacyjną z PE grubości 6mm,
- rury wody zimnej o średnicy wewnętrznej powyżej 35 mm izolować otuliną izolacyjną z PE grubości 9mm,
- rury wody ciepłej o średnicy wewnętrznej do 22 mm izolować otuliną izolacyjną z PE grubości 20mm,
- rury wody ciepłej o średnicy wewnętrznej od 22 do 35 mm izolować otuliną izolacyjną z PE grubości 30mm,
- rury wody ciepłej o średnicy wewnętrznej od 35 izolować otuliną izolacyjną z PE o grubości równej średnicy wewnętrznej rury,
- rury prowadzone w podłogach i bruzdach ściennych izolować otuliną izolacyjną z PE grubości 9mm z folią ochronną.

Jako armaturę odcinającą projektuje się zawory kulowe na ciśnienie robocze Prob=0.6MPa.

Przed oddaniem do eksploatacji instalacje należy kilkakrotnie wypłukać i poddać próbie ciśnieniowej Ppr=0.9Mpa.

3.8. Zabezpieczenie instalacji c.w.u. przed rozwojem bakterii Legionella

Jako zawór mieszający c.w.u. zaprojektowano elektroniczny zawór mieszający c.w.u. regulowany przy pomocy siłownika elektrycznego sterowanego sygnałem pochodzącym z wbudowanego w zawór regulatora, który zmienia nastawioną temperaturę wody zmieszanej.

Funkcje zaworu: Utrzymywanie temperatury c.w.u. na stałym poziomie przy zmiennych warunkach temperatury i ciśnienia na wejściu do mieszacza; Programowanie dezynfekcji termicznej, jej czasu trwania oraz rozpoczęcia w okresie mniejszego użytkowania (np. w godzinach nocnych).

Parametry zaworu: Wielkość zaworu DN25; Kv 7,6 m³/h

Wytyczne do stosowania okresowego przegrzewu instalacji c.w.u.: przy przerwach w użytkowaniu instalacji cyrkulacji c.w.u. dłuższych niż 2 tygodnie konieczne zastosowanie dezynfekcji termicznej w zwalczaniu bakterii legionelli (kilkukrotne okresowe podwyższenie temperatury wody w całej instalacji c.w.u. w tym we wszystkich

punktach czerpalnych. Zaleca się podwyższenie temperatury wody do 71°C a następnie płukanie instalacji i miejsc wylotowych nie krócej niż 5 minut).

3.9. Uwagi do instalacji wody użytkowej

- podłączenia odbiorników poprzez rury wielowarstwowe prowadzone w ścianach w bruzdach ściennych bądź w podłodze, rury w izolacji otulinami grubości 9mm z płaszczem ochronnym z folii aluminiowej
- rury zaizolować termicznie zgodnie z rozporządzeniem
- nie przechodzić rurami przez elementy konstrukcyjne budynku typu belki, słupy, podciągi
- stosować odsadzki omijające elementy konstrukcyjne budynku i kanały wentylacyjne
- przejścia rurami przez przegrody oddzielające strefy pożarowe wykonać stosując przejścia p.poż.
- prowadzić rury w sposób umożliwiający naturalną kompensację wydłużeń

4. Instalacja kanalizacji sanitarnej

4.1. Część ogólna

Ścieki socjalno – bytowe z projektowanego budynku odprowadzone zostaną grawitacyjnie pionami i poziomami poza budynek i dalej skierowane projektowanym przyłączem kanalizacji sanitarnej z rur PCV-U Ø160mm do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej (projekt przyłącza wg oddzielnego opracowania).

Ścieki będą odprowadzane z projektowanego budynku w ilości ok. 1,0 [m³/d].

Projektowaną kanalizację sanitarną należy wykonać z rur PCV kanalizacyjnych o średnicach Ø40mm, Ø50mm, Ø75mm, Ø110mm i Ø160mm łączonych na kielich i uszczelnianych pierścieniem gumowym. Piony należy zaopatrzyć w rewizje 0,3m-0,5m nad posadzką. Odcinki poziome należy zaopatrzyć w czyszczaki. Piony zakończyć rurami wywiewnymi wyprowadzonymi ponad dach. Piony nie wyprowadzona ponad dach należy zaopatrzyć w zawory napowietrzające.

Po zakończeniu prac montażowych kanalizację należy przed oddaniem do użytku poddać próbie szczelności.

4.2. Uwagi do instalacji kanalizacji sanitarnej

- stosować rewizje kanalizacyjne na pionach
- nie przechodzić rurami przez elementy konstrukcyjne budynku typu belki, słupy, podciągi
- stosować odsadzki omijające elementy konstrukcyjne budynku i kanały wentylacyjne

5. Instalacja grzewcza budynku

5.1. Założenia projektowe i zapotrzebowanie mocy grzewczej dla budynku

Z uwagi na specyficzną funkcję budynku charakteryzującą się nieregularnymi dłuższymi przerwami w użytkowaniu budynku zaprojektowano podstawowe źródło ciepła w postaci pompy ciepła oraz szybki dogrzew pomieszczeń zaplecza poprzez ogrzewanie powietrzne.

Źródłem ciepła dla obiegu grzewczego C.O. i C.T. będzie pompa ciepła powietrze-woda w układzie SPLIT.

Szybki dogrzew pomieszczeń zaplecza odbywał się będzie przez ogrzewanie powietrzne realizowane przez nagrzewnice elektryczne powietrza przy centralach wentylacyjnych (opis rozwiązań projektowych ogrzewania powietrznego w dalszej części opracowania w opisie instalacji wentylacji).

Przyjęte obliczeniowe temperatury zewnętrzne dla III strefy klimatycznej tj. -20°C wg PN-82/B-02025.

Zapotrzebowanie mocy grzewczej dla budynku obliczono na podstawie strat cieplnych dla poszczególnych pomieszczeń budynku wg norm:

EN ISO 6946 – Norma obliczeń cieplnych przegród

PN EN 12831 – Norma strat ciepła

Sumaryczna strata ciepła dla budynku:

$Q_H=20,9\text{ kW}$

5.2. Źródło ciepła

5.2.1 Założenia projektowe dla źródła ciepła

Zaprojektowano pompę ciepła powietrze/woda w układzie SPLIT z agregatem lokalizowanym na zewnątrz budynku i z elementem hydraulicznym lokalizowanym wewnątrz budynku w pom. nr 1.3, połączonymi układem rur z medium technicznym w postaci freonu.

Źródło ciepła:

Pompa ciepła powietrze-woda typu split.

Parametry: Zasilanie trójfazowe (jednostka wewnętrzna); Czynnik R410A; Wydajność zintegrowanej grzałki elektrycznej 9kW; Zalecany bezpiecznik 16/16A; Zakres długości rur od 3 do 30m; Różnica wysokości (wejście/wyjście) 30m; Zakres działania (otoczenie na zewnątrz) od -28 do 35°C ; Temperatura wody (grzanie) od 20 do 60°C .

Parametry wydajności:

Wydajność grzewcza (A $+7^{\circ}\text{C}$, W 35°C) 16kW, COP (A $+7^{\circ}\text{C}$, W 35°C) 4,28

Wydajność grzewcza (A $+7^{\circ}\text{C}$, W 55°C) 16kW, COP (A $+7^{\circ}\text{C}$, W 55°C) 2,71

Wydajność grzewcza (A -7°C , W 35°C) 16kW, COP (A -7°C , W 35°C) 2,49

Wydajność grzewcza (A -7°C , W 55°C) 16kW, COP (A -7°C , W 55°C) 1,86

Ogrzewanie - klimat umiarkowany. Sezonowa efektywność energetyczna SCOP (W $35^{\circ}\text{C}/\text{W } 55^{\circ}\text{C}$) 4,08/3,20

Ogrzewanie - klimat zimny. Sezonowa efektywność energetyczna SCOP (W $35^{\circ}\text{C}/\text{W } 55^{\circ}\text{C}$) 3,82/3,20

Parametry jednostki zewnętrznej PC (agregatu): Moc akustyczna na zewnątrz przy pełnym obciążeniu (grzanie) 72dB(A); Wymiary (wys. x szer. x głęb.). Osprzęt: Grzałka tacy ociekowej - odprowadzanie skroplin z tacy ociekowej agregatu pompy ciepła.

Parametry jednostki wewnętrznej PC (element hydrauliczny z wbudowanym sterownikiem panelowym): Ciśnienie akustyczne w pomieszczeniu (grzanie) 33dB(A); Wymiary 1340 x 900 x 320 (wys. x szer. x głęb.); Zasilanie 3-fazowe 400V. Jednostka wewnętrzna P.C. wyposażona w: Płyta rozszerzeń umożliwiającą sterowanie dwoma obiegami grzewczymi; Zawór bezp. nastawa 3bar; Naczynie wzbiorcze 10dm³.

Pompa ciepła dobrana została zgodnie z wytycznymi producenta w trybie monoenergetycznym uwzględniając wszystkie niezbędne parametry techniczne budynku. Pompa ciepła będzie realizowała podgrzew instalacji grzewczej po podgrzaniu wody C.W.U. Ciepła woda użytkowa podgrzewana przez pompę ciepła, przekierowywana jest

przez wewnętrzny zawór trójdrogowy – przełączający i rozdzielający instalację grzewczą i C.W.U.

Sterowanie pompą ciepła odbywać się będzie za pomocą wbudowanego sterownika (jednostka wewnętrzna PC) oraz poprzez moduł komunikacji WiFi umożliwiający zdalny dostęp do informacji i funkcji systemu ogrzewania i c.w.u. pomp ciepła tj. funkcje związane z ogrzewaniem, chłodzeniem oraz przygotowaniem ciepłej wody użytkowej a także z funkcje monitoringu zużycia energii elektrycznej, możliwość zdalnego sterowania i serwisowania pompy ciepła.

Pompa ciepła wyposażona standardowo w wbudowany czujnik temperatury powietrza zewnętrznego (jednostka zewnętrzna), czujnik temperatury wejściu i czujnik temperatury wyjściu medium grzewczego na instalację grzewczą (jednostka wewnętrzna). Regulacja temperatury wody w instalacji grzewczej ustawiona wg wskazań temperatury krzywej grzewczej, przy czym użytkownik może edytować krzywą grzewczą z poziomu ekranu sterownika podnosząc/obniżając temperaturę.

Pompa ciepła dodatkowo wyposażona w płytę rozszerzeń i czujniki opaskowe umożliwiające obsługę obiegów pompowych C.O i C.T.

Po zainstalowaniu modułu internetowego pompą ciepła można sterować poprzez zewnętrzną sieć internetową, jak i serwisować urządzenie.

W celu zapewnienia optymalnej pracy PC zapewniono wymagany minimalny przepływ medium grzewczego w czasie trwania cykli pracy PC (czas pomiędzy włączeniem a wyłączeniem PC) oraz zapewniono preferowaną przez PC różnicę temperatury instalacyjnej zasilania i powrotu poprzez zastosowanie na instalacji grzewczej zbiornika buforowego o pojemności 200dm³. Montaż zbiornika w instalacji równoległy (zgodnie ze schematem). Zbiornik zlokalizowany w pomieszczeniu kotłowni 1.3.

Dodatkowo zabezpieczenie instalacji grzewczej stanowić będzie dodatkowe naczynie wzbiorcze przeponowe. Parametry: pojemność znamionowa 8 dm³, ciśnienie maks. 6 bar, maks. temp. układu 70°C. Wyposażenie dodatkowe: uchwyt do montażu na ścianie, armatura przepływowa odcinająca i opróżniająca, parametry: złącze R 3/4", PN10 / 120°C. Montaż naścienny. Naczynie zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni 1.3.

Połączenie jednostki pompy ciepła wewnętrznej z zewnętrzną poprzez rur miedzianych przeznaczone do stosowania w instalacjach klimatyzacyjnych (wg dalszej części opisu).

W pomieszczeniu kotłowni rurarz instalacyjny obiegów grzewczych prowadzony po ścianach i pod stropem wykonać z rur systemowych cienkościennych ze stali węglowej pokrytej na zewnątrz warstwą cynku, łączonych przez zacisk (zaprasowanie). Rury izolowane otulinami termicznymi (rura Ø42x1,5 w izolacji grubości 40mm, rura Ø35x1,5 w izolacji grubości 30mm, rura Ø28x1,5 i Ø22x1,5 w izolacji grubości 20mm).

5.2.2 Układ sterowania PC w obiegu C.O.

Instalacja obiegu C.O. zasilana z pompy ciepła ogrzewa pomieszczenia zaplecza (pom. nr 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3) w trybie CZUWANIE i w trybie NADRZĘDNY (sezon grzewczy). Tryby pracy ustawione poprzez automatykę PC wyposażoną w programator czasowy trybów pracy.

Tryb CZUWANIE - strefowy czujnik temperatury (PC-T1) zlokalizowany w pom. 1.2 utrzymuje temperaturę w pom. 1.2 nie niższą niż 8°C oraz dodatnią temperaturę w pozostałych pomieszczeniach zaplecza ogrzewając je we wspólnym obiegu grzewczym C.O.

Tryb NADRZĘDNY – strefowy czujnik temperatury (PC-T1) zlokalizowany w pom. 1.2 dąży do osiągnięcia temperatury 24°C w pom. 1.2. ogrzewając pozostałe pomieszczenia zaplecza we wspólnym obiegu grzewczym C.O.

5.2.3 Układ sterowania PC w obiegu C.T.

Instalacja obiegu C.T. zasilana z pompy ciepła ogrzewa pomieszczenie garażu pom. nr 1.1. Sterowanie parametrem grzewczym poprzez regulator wodnych nagrzewnic powietrza (NP-REG). Praca regulatora w trybach CZUWANIE i PRACA (sezon grzewczy).

Tryb CZUWANIE - utrzymanie temperatury w pomieszczeniu garażu 5°C.

Tryb PRACA - utrzymanie temperatury w pomieszczeniu garażu 10°C.

Regulator (NP-REG) umieszczony w pomieszczeniu garażu z pomiarem temperatury w pomieszczeniu wymusza tryb pracy PC poprzez sygnał ON/OFF z zastosowaniem stycznika bezpotencjałowego.

5.2.4 Instalacja freonowa pompy ciepła PC w układzie SPLIT

Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (typu DHP-Cu zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa.

Układ freonowy należy wykonać z rur miedzianych Ø9,52 (3/8") / Ø15,88 (5/8"). Jest to rura miękka instalacyjna, materiał rur z miedzi odtlenionej fosforem (DHP-Cu), wykonana zgodnie z normą PN-EN 12735-2:2016-08 Miedź i stopy miedzi -- Rury okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych -- Część 1: Rury do instalacji rurowych.

Rury w izolacji fabrycznej stanowiącą parę 3/8"+5/8" - otulina z ekstrudowanej pianki polietylenowej, zamknięto-komórkowej, z zewnętrzną powłoką ochronną z polietylenu.

Przewody freonowe wykonać z rur z miedzianych łączonych na lut twardy.

Próbę szczelności wykonać za pomocą azotu do ciśnienia 10bar. Próżnia instalacji do wskazania manometru ok. -1bar.

W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

Zaizolowane przewody instalacji freonowej prowadzone na zewnątrz budynku osłonić płaszczem z blachy stalowej nierdzewnej.

Całość izolacji montować tylko na suche i odtłuszczone powierzchnie rurociągów, po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności.

5.2.5 Wykonanie instalacji freonowej

Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach, nie układać rur uszkodzonych. Rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych, odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu, podłogi lub innych przewodów winna wynosić 3-5cm dla przewodów poniżej 50mm. Poziome przewody rozdzielcze i odgałęzienia prowadzone będą pod stropem w przestrzeni stropu podwieszonego. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić, co najmniej 3cm.

Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, przewodu pionowego przez strop) należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.

Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę poziomą,
- co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubości przegrody poziomej o ok. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

Przewody łączyć przez lutowanie.

Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzutach.

5.2.6 Próba ciśnieniowa instalacji freonowej

Próba ciśnieniowa pozwala na sprawdzenie szczelności instalacji. Elementy do wykonania próby azotowej:

- azot techniczny,
- piankę testującą lub czujnik elektroniczny,
- manometr.

Do jej przeprowadzenia wykorzystuje się azot pod wysokim ciśnieniem.

Czynności:

- ustawienie na reduktorze butli azotowej ciśnienia w granicach 20 barów.
- po uzyskaniu odpowiedniego ciśnienia odłączamy butlę z azotem.
- przez około 30-40 minut obserwuje się na manometrze ciśnienie panujące w układzie. Jednocześnie pianką lub czujnikiem elektronicznym sprawdza się szczelność połączeń. Jeśli środek sprawdzający w postaci pianki swobodnie spływa po rurociągu i nie tworzą się bańki powietrzne lub czujnik elektroniczny nie zgłasza żadnych nieprawidłowości – oznacza to, że lutowanie zostało przeprowadzone we właściwy sposób i układ jest szczelny.
- otrzymany wynik zapisany w protokole próby szczelności.

5.2.7 Wytyczne dotyczące montażu PC

Należy stosować się do poniższych wytycznych:

a) Wymagania jakości wody:

- odczyn pH 7-9
- zasadowość $60\text{mg/l} < \text{HCO}_3^- < 300\text{mg/l}$
- przewodnictwo $< 500\mu\text{S/cm}$
- twardość $3,5 \div 8,4^\circ\text{dH}$
- zawartość chlorków $< 200\text{mg/l}$ w 60°C
- zawartość siarczanów (SO_4^{2-}) $< 100\text{mg/l}$ i (HCO_3^-) / (SO_4^{2-}) > 1
- zawartość azotanów $\text{NO}_3^- < 100\text{mg/l}$
- zawartość chloru $< 0,5\text{mg/l}$

5.3. Instalacja centralnego ogrzewania C.O.

5.3.1 Część obliczeniowa

Parametry instalacji C.O. dla podstawowego ogrzewania pomieszczeń zaplecza (pom. nr 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3):

- zapotrzebowanie ogrzewania (pomieszczenia zaplecza)	Q=5,4 [kW]
- temperatura czynnika grzewczego (woda) zasilanie / powrót	40/30 [°C]
- wymagane ciśnienie dyspozycyjne	20 [kPa]
- pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami	132 [dm ³]
- przepływ w źródle	461 [kg/h]

Instalację C.O. projektuje się jako dwururową pompową układu zamkniętego w układzie rozdzielaczowym. Odbiornikami ciepła będą grzejniki.

5.3.2 Rurarz i armatura

Instalacja C.O. zaprojektowana z rur systemowych wielowarstwowych PERT/AL/PERT (rury rozdzielcze, piony, rury prowadzone w ścianach, w podłogach).

Z pomieszczenia kotłowni 1.3 przewody instalacji C.O. rozprowadzone są do poszczególnych rozdzielaczy ogrzewania podłogowego. Rury zasilające i powrotne instalacji C.O. prowadzić równolegle do siebie. Główne przewody rozdzielcze prowadzić zgodnie z opracowaniem graficznym projektu.

Całość robót wykonać zgodnie z instrukcjami wykonawczymi producenta dla danego systemu połączeń rur. W przypadku zmiany przyjętych systemów instalacyjnych stosować instrukcje wykonawcze przyjętego systemu połączeń.

W całość instalacji stosować armaturę kulową $p = 0,60$ [MPa].

Całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych t. II” Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.

5.3.3 Elementy grzejne

W projektowanej instalacji C.O. elementami grzejnymi będą grzejniki wodne w następujących typach:

- grzejniki stalowe płytowe zintegrowane

Wkładki zaworowe przy grzejnikach stalowych płytowych zintegrowanych zostaną wyposażone w głowice termostaticzne z czujnikiem wbudowanym.

Podłączenie grzejników dolnozasilanych do instalacji poprzez zawory odcinające kątowne DN15.

Dopuszcza się zmianę rodzaju zaworów w zakresie prosty/kątowny uwarunkowaną względami montażowymi.

5.3.4 Równoważenie hydrauliczne instalacji C.O.

Regulację hydrauliczną instalacji wykonać w oparciu o nastawy wstępne wkładek zaworowych przy grzejnikach (w oparciu o część graficzną projektu).

5.4. Instalacja centralnego ogrzewania C.T.

5.4.1 Część obliczeniowa

Parametry instalacji C.T. dla pomieszczenia garażu nr pom. 1.1:

- zapotrzebowanie ogrzewania (pomieszczenie garażu)	Q=15,5 [kW]
- temperatura czynnika grzewczego (woda) zasilanie / powrót	40/30 [°C]
- wymagane ciśnienie dyspozycyjne	25 [kPa]
- pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami	51 [dm ³]
- przepływ w źródle	1294 [kg/h]

Instalację C.T. projektuje się jako dwururową pompową układu zamkniętego. Odbiornikami ciepła będą wodne nagrzewnice powietrza.

5.4.2 Rurarz i armatura

Instalacja C.T. zaprojektowana z rur systemowych ze stali węglowej pokrytej na zewnątrz warstwą cynku łączonych przez zacisk (zaprasowanie) (rury rozdzielcze, piony, rury prowadzone pod stropami przy ścianach).

Z pomieszczenia kotłowni 1.3 przewody instalacji C.T. rozprowadzone są do poszczególnych wodnych nagrzewnic powietrza. Rury zasilające i powrotne instalacji C.T. prowadzić równolegle do siebie. Główne przewody rozdzielcze prowadzić zgodnie z opracowaniem graficznym projektu.

Całość robót wykonać zgodnie z instrukcjami wykonawczymi producenta dla danego systemu połączeń rur. W przypadku zmiany przyjętych systemów instalacyjnych stosować instrukcje wykonawcze przyjętego systemu połączeń.

W całej instalacji stosować armaturę kulową $p=0,60$ [MPa].

Całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych t. II” Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.

5.4.3 Elementy grzejne

W projektowanej instalacji C.T. elementami grzejnymi będą wodne nagrzewnice powietrza z silnikiem EC przystosowana do pracy z pompami ciepła na niskim parametrze medium grzewczego. Parametry: Czynniki grzewczy woda $T_z/T_p=40/30^{\circ}\text{C}$; Wydajność wentylatora 1550m³/h; Moc grzewcza 5,0kW; Temperatura powietrza na wylocie z urządzenia 20°C; Montaż nagrzewnic na wysokości 4,0m od osi wentylatora do posadzki.

Regulacja mocy nagrzewnic odbywać się będzie przez zawory 2-drogowe z siłownikiem montowane na gałązkach powrotnych przy nagrzewnicach otrzymujące sygnał 0-10 V DC od sterownika NP-REG.

Parametry zaworu 2-drogowego z siłownikiem: Wielkość DN20; $kvs=4,5\text{m}^3/\text{h}$; Zasilanie 230V/1-faz/50Hz; Stopień ochrony IP 54.

Budowa sterownika NP-REG: Obudowa ABS; Stopień ochrony IP 20; Wyświetlacz ciekłokrystaliczny; Dotykowy panel sterujący; Główny włącznik/wyłącznik (ON/OFF); Wbudowany termostat z możliwością programowania tygodniowego; Magistrala RS 485 z protokołem ModbusRTU; Kalendarz godzinowo tygodniowy; Zegar; Pomiar temperatury zintegrowany w urządzeniu.

Parametry sterownika NP-REG: Funkcja grzania, chłodzenia, wentylacji; Tryb pracy ciągłej; Tryby pracy manualny/automatyczny; Napięcie zasilania 230V/1-faz/50Hz; Dopuszczalny prąd obciążenia 0,02A dla 0-10V; Zakres nastaw temperatury w pomieszczeniu od 5 do 40°C; Dokładność pomiaru: +1°C (pomiar co +0.5°C); Sygnał wyjściowy 0-10 V DC; Jednoczesna współpraca sterownika z ośmioma nagrzewnicami; Warunki pracy temperatura 0 - 60°C, wilgotność od 10 do 90%, bez kondensacji.

5.4.4 Równoważenie hydrauliczne instalacji C.T.

Regulację hydrauliczną instalacji wykonać w oparciu o zawory równoważące z nastawą ręczną montowane na gałęzkach powrotnych przy nagrzewnicach (w oparciu o część graficzną projektu).

5.5. Płukanie i próby instalacji grzewczej

Po zakończeniu prac montażowych instalację grzewczą należy poddać intensywnemu płukaniu czystą wodą, a następnie próbie ciśnieniowej.

Płukanie instalacji powinno być przeprowadzone przy całkowicie otwartych zaworach grzejnikowych oraz przy całkowicie otwartych zaworach odcinających montowanych na gałęzkach zasilających i powrotnych przy nagrzewnicach.

Próbę szczelności przeprowadzić:

- przy temperaturze zewnętrznej nie niższej niż 0°C,
- przed pomalowaniem rur (rury stalowe czarne) oraz przed wykonaniem izolacji.

Na 24 godziny przed przeprowadzeniem próby szczelności należy zład napełnić wodą i prowadzić oględziny szczelności instalacji pod ciśnieniem słupa wody.

$$p_{\text{rob}} = 3,5 \text{ bar}$$

$$p_{\text{pr}} = 5,0 \text{ bar}$$

Wynik próby uznaje się za pozytywny, jeśli w ciągu 30 min nie nastąpi spadek ciśnienia i nie wystąpią przecieki.

Po przeprowadzeniu próby szczelności na zimno należy przeprowadzić próbę i rozruch na gorąco, który powinien trwać przez 72 godziny. Wynik próby na gorąco uznaje się za pozytywny, jeśli instalacja nie wykazuje przecieków i roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdza się trwałych odkształceń.

Po wykonaniu płukania i prób należy przeprowadzić regulację nastawczą instalacji.

5.6. Izolacja termiczna ruraru instalacji grzewczych

Przewody instalacji grzewczej na całej długości należy izolować termiczne otuliną termoizolacyjnymi z pianki PE, w celu zabezpieczenia przed wychłodzeniem, o grubości zgodnej z rozporządzeniem:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^1$)
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	50% wymagań z Lp. 1-4

6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z Lp. 1-4
7	Przewody wg poz. 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 ²⁾	50 % wymagań z Lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z Lp. 1-4
<p>Uwaga:</p> <p>¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.</p> <p>²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.</p>		

5.7. Uwagi do instalacji grzewczych

- czynnik grzewczy ogrzewania grzejnikowego woda, temperatura zasilania 40°C, temperatura powrotu 30°C
- montaż pompy ciepła z zachowaniem wymaganej przestrzeni serwisowej
- praca pompy ciepła w priorytecie wytwarzania c.w.u. (zawór przełączający 3-drogowy zabudowany w P.C.)
- rury rozdzielcze instalacji C.O. prowadzone w podłodze układać na pierwszej warstwie izolacji termicznej podłogi. Rurarz wykonać z rur systemowych wielowarstwowych w izolacji otulinami grubości 9mm z płaszczem ochronnym z folii aluminiowej
- piony instalacji C.O. wykonać z rur systemowych wielowarstwowych w izolacji otulinami grubości 9mm z płaszczem ochronnym z folii aluminiowej
- rury instalacji C.O. od rozdzielaczy do grzejników prowadzić w podłodze i układać na pierwszej warstwie izolacji termicznej podłogi. Rurarz wykonać z rur wielowarstwowych Ø16x2,0 w izolacji otulinami grubości 9mm z płaszczem ochronnym z folii aluminiowej
- rury rozdzielcze instalacji C.T. prowadzić pod stropem. Rurarz wykonać z rur systemowych ze stali węglowej pokrytej na zewnątrz warstwą cynku łączonych przez zacisk (zaprasowanie) w izolacji otulinami termicznymi o grubości zgodnej z rozporządzeniem
- wykonać równoważenie hydrauliczne instalacji C.O. i C.T.
- wykonać odpowietrzenie instalacji C.O. i C.T.
- w pomieszczeniu P.C. nr 1.3 rury prowadzone po ścianach zaizolować otulinami termicznymi o grubości zgodnej z rozporządzeniem
- nie przechodzić rurami przez elementy konstrukcyjne budynku typu belki, słupy, podciągi
- stosować odsadzki omijające elementy konstrukcyjne budynku, kanały wentylacyjne

- przejścia rurami przez przegrody oddzielające strefy pożarowe wykonać stosując przejścia p.poż
- prowadzić rury w sposób umożliwiający naturalną kompensację wydłużeń

6. Instalacja wentylacji

6.1. Część ogólna

Parametry powietrza zewnętrznego zgodnie z normą PN-76/B-03420

Zima:	$t_z = -20^{\circ}\text{C}$, $\phi = 100\%$, $x=0,8\text{g/kg}$
Lato:	$t_z = 32^{\circ}\text{C}$, $\phi = 45\%$ (21°C termometru mokrego), $x=11,9\text{g/kg}$

Zaprojektowano następujące układy wentylacyjne:

- układ wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej dla sanitariatów
- układ wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń zaplecza bez sanitariatów
- układ wentylacji mechanicznej wywiewnej dla garażu
- układ wentylacji mechanicznej odsysu spalin dla garażu

6.2. Bilans powietrza wentylowanego

WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO-WYWIEWNA - SANITARIATY							
nr. pomieszczenia	powierzchnia [m ²]	kubatura [m ³]	ilość wymian [1/h]	ilość osób	wywiew z sanit.	nawiew [m ³ /h]	wywiew [m ³ /h]
parter							
1.2					350	350	350
1.4					50	50	50
SUMA:						400	400

WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO-WYWIEWNA - ZAPLECZE BEZ SANITARIATÓW							
nr. pomieszczenia	powierzchnia [m ²]	kubatura [m ³]	ilość wymian [1/h]	ilość osób	wywiew z sanit.	nawiew [m ³ /h]	wywiew [m ³ /h]
parter							
1.3	7,15	25,03	1			20	20
1.5	13,14	45,99	2			90	90
1.6	11,24	39,34	1			20	20
1.7	19,7	68,95	2,2			150	150
1.8	8	28,00	1,5				50
piętro							
2.1	8	24,00	1,5				50
2.2	108,5	271,25	1,5			500	400
SUMA:						780	780

WENTYLACJA MECHANICZNA WYWIEWNA GARAŻU							
nr. pomieszczenia	powierzchnia [m ²]	kubatura [m ³]	ilość wymian [1/h]	ilość osób	wywiew z sanitarn.	nawiew [m ³ /h]	wywiew [m ³ /h]
parter							
GARAŻ	237,58	1069,11	1				1000

6.3. Układ wentylacji mechanicznej naw.-wyw. dla pomieszczeń zaplecza

Dla pomieszczeń zaplecza budynku (pom. nr 1.3, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 2.1, 2.2) zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną z odzyskiem ciepła. Do doboru ilości powietrza wentylacyjnego użyto kryterium higienicznego, minimalnej wymaganej ilości wymian powietrza dla danego typu pomieszczeń oraz ilości powietrza wymaganego dla dogrzewania danego pomieszczenia powietrzem wentylowanym.

Dobrana centrala wentylacyjna C1: centrala wentylacyjna stojąca z króćcami wyprowadzonymi do góry, panel sterowania dotykowy.

Parametry:

- wymiennik ciepła obrotowy o sprawności powyżej 80%
- wydajność, przepływ powietrza 780m³/h przy sprężu 150Pa
- nagrzewnica elektryczna wstępna powietrza nawiewanego o mocy 2,0kW
- nagrzewnica elektryczna wtórna powietrza nawiewanego o mocy 3,0kW, zasilanie 230V/1-faz/50Hz, średnica DN250 (montaż na kanale nawiewnym)
- zasilanie 230V/1-faz/50Hz
- filtr powietrza klasy F7
- wymiary 1100x650x1000 (szer.x głęb.x wys)
- automatyka z funkcją utrzymywania stałego wydatku powietrza
- zabezpieczenie nagrzewnicy elektrycznej przed przegrzaniem
- zabezpieczenie przeciwoszończeniowe wymiennika
- przepustnice powietrza z siłownikiem ze sprężyną powrotną

Centralę wentylacyjną zlokalizowano w pomieszczeniu nr 1.6.

Ważniejsze funkcje sterowania centrali wentylacyjnej:

- regulacja temperatury powietrza nawiewanego,
- regulacja ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego,
- sygnalizowanie stanów awaryjnych,
- odczyt temperatury powietrza wywiewanego poprzez czujnik temperatury wywiewu montowany na kanale wywiewnym,
- tygodniowy program pracy ustawiony na programatorze czasowym.

Czerpnia i wyrzutnia powietrza w ścianie zewnętrznej budynku.

Elementami nawiewnymi i wywiewnymi w instalacji będą:

- zawory wentylacyjne nawiewne/wywiewne

Rozprowadzenie powietrza do pomieszczeń realizowane będzie za pomocą izolowanych kanałów stalowych ocynkowanych o przekroju kołowym typu SPIRO układu N1, V1, C1, W1.

Regulacja przepływającego powietrza poprzez wentylacyjne przepustnice kanałowe.

Należy wykonać instalację odprowadzania skroplin z wymiennika centrali wentylacyjnej poprzez odprowadzenie kondensatu do instalacji kanalizacji sanitarnej. Instalacja odprowadzania skroplin wykonana z rur kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych (rury wykonane z PVC Ø25mm).

6.3.1 Układ sterowania centralą wentylacyjną C1

Praca centrali wentylacyjnej w trybie CZUWANIE i w trybie NADRZĘDNY (sezon grzewczy). Tryby pracy ustawione poprzez automatykę centrali wentylacyjnej z programatorem czasowym dostarczanej przez producenta urządzenia.

Tryb CZUWANIE ustawiony na programatorze czasowym – ciągła praca na niskim biegu wentylatorów (25÷30% wydajności trybu NADRZĘDNY).

Tryb NADRZĘDNY ustawiony na programatorze czasowym – praca na maksymalnej obliczeniowej wydajności. Centrala wentylacyjna poprzez nagrzewnice powietrza i czujnik temperatury wywiewu montowany na kanale wywiewnym w/w centrali wentylacyjnej utrzymuje temperaturę wywiewu z pomieszczeń na poziomie 24°C.

Tryb NADRZĘDNY uruchamiany poprzez czujniki ruchu z wbudowanym stykiem bezpotencjałowym (CZ1,2). Czujniki zlokalizowane w pom. 1.2, 1.5 i 1.7 – praca na maksymalnej obliczeniowej wydajności. Centrala wentylacyjna poprzez nagrzewnice powietrza i czujnik temperatury wywiewu montowany na kanale wywiewnym w/w centrali wentylacyjnej utrzymuje temperaturę wywiewu z pomieszczeń na poziomie 24°C.

Czas pracy w trybie NADRZĘDNY ustawiony na czujniku ruchu (zalecane 10 minut).

6.4. Układ wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej dla sanitariatów

Dla pomieszczeń sanitarnych budynku (pom. nr 1.2, 1.4) zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną z odzyskiem ciepła. Do doboru ilości powietrza wentylacyjnego użyto kryterium higienicznego, minimalnej wymaganej ilości wymian powietrza dla danego typu pomieszczeń oraz ilości powietrza wymaganego dla dogrzewania danego pomieszczenia powietrzem wentylowanym.

Dobrana centrala wentylacyjna C2: centrala wentylacyjna stojąca z króćcami wyprowadzonymi do góry, panel sterowania dotykowy.

Parametry:

- wymiennik ciepła krzyżowy przeciwprądowy o sprawności powyżej 80%
- wydajność, przepływ powietrza 400m³/h przy sprężu 130Pa
- nagrzewnica elektryczna wstępna powietrza nawiewanego o mocy 0,5kW
- nagrzewnica elektryczna wtórna powietrza nawiewanego o mocy 1,8kW, zasilanie 230V/1-faz/50Hz, średnica DN160 (montaż na kanale nawiewnym)
- zasilanie 230V/1-faz/50Hz
- filtr powietrza klasy F7
- wymiary 600x600x900 (szer.x głęb.x wys)
- automatyka z funkcją utrzymywania stałego wydatku powietrza
- zabezpieczenie nagrzewnicy elektrycznej przed przegrzaniem
- zabezpieczenie przeciwoszluniowe wymiennika
- przepustnice powietrza z siłownikiem ze sprężyną powrotną

Centralę wentylacyjną zlokalizowano w pomieszczeniu nr 1.6.

Ważniejsze funkcje sterowania centrali wentylacyjnej:

- regulacja temperatury powietrza nawiewanego,
- regulacja ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego,
- sygnalizowanie stanów awaryjnych,
- odczyt temperatury powietrza wywiewanego poprzez czujnik temperatury wywiewu montowany na kanale wywiewnym,
- tygodniowy program pracy ustawiony na programatorze czasowym.

Czerpnia i wyrzutnia powietrza w ścianie zewnętrznej budynku.

Elementami nawiewnymi i wywiewnymi w instalacji będą:

- zawory wentylacyjne nawiewne/wywiewne

Rozprowadzenie powietrza do pomieszczeń realizowane będzie za pomocą izolowanych kanałów stalowych ocynkowanych o przekroju kołowym typu SPIRO układu N2, V2, C2, W2.

Regulacja przepływającego powietrza poprzez wentylacyjne przepustnice kanałowe.

Należy wykonać instalację odprowadzania skroplin z wymiennika centrali wentylacyjnej poprzez odprowadzenie kondensatu do instalacji kanalizacji sanitarnej. Instalacja odprowadzania skroplin wykonana z rur kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych (rury wykonane z PVC Ø25mm).

6.4.1 Układ sterowania centralą wentylacyjną C2

Praca centrali wentylacyjnej w trybie CZUWANIE i w trybie NADRZĘDNY (sezon grzewczy). Tryby pracy ustawione poprzez automatykę centrali wentylacyjnej z programatorem czasowym dostarczanej przez producenta urządzenia.

Tryb CZUWANIE ustawiony na programatorze czasowym – ciągła praca na niskim biegu wentylatorów (25÷30% wydajności trybu NADRZĘDNY).

Tryb NADRZĘDNY ustawiony na programatorze czasowym – praca na maksymalnej obliczeniowej wydajności. Centrala wentylacyjna poprzez nagrzewnice powietrza i czujnik temperatury wywiewu montowany na kanale wywiewnym w/w centrali wentylacyjnej utrzymuje temperaturę wywiewu z pomieszczeń na poziomie 24°C.

Tryb NADRZĘDNY uruchamiany poprzez czujniki ruchu z wbudowanym stykiem bezpotencjałowym (CZ1,2). Czujniki zlokalizowane w pom. 1.2 i 1.5 – praca na maksymalnej obliczeniowej wydajności. Centrala wentylacyjna poprzez nagrzewnice powietrza i czujnik temperatury wywiewu montowany na kanale wywiewnym w/w centrali wentylacyjnej utrzymuje temperaturę wywiewu z pomieszczeń na poziomie 24°C.

Czas pracy w trybie NADRZĘDNY ustawiony na czujniku ruchu (zalecane 10 minut).

6.5. Wentylacja mechaniczna wywiewna dla pomieszczenia garażu

Wentylacja mechaniczna wywiewna dla pomieszczenia garażu realizowana będzie poprzez wentylator kanałowy V3. Budowa: obudowa z wysokiej jakości tworzywa na bazie polimeru; bezszczotkowy synchroniczny silnik komutowany elektronicznie EC ze zintegrowanym zabezpieczeniem termicznym; podstawka montażowa. Parametry: króćce podłączeniowe 200mm; stopień ochrony IP44; zasilanie 230/1f/50Hz; moc nominalna 150W, wydajność wentylatora 1000m³/h przy sprężu 100 Pa.

Elementami wywiewnymi w instalacji będą:
- kratka wentylacyjne do przewodów okrągłych. Parametry: przepływ efektywny $A_{eff} 0,052m^2$. Wielkość 425x125mm.

Kanały wentylacyjne wywiewne jako okrągłe stalowe ocynkowane SPIRO układu V3.

Wyprowadzenie zużytego powietrza poprzez wyrzutnię dachową.

Nawiew świeżego powietrza odbywał się będzie poprzez czerpnię ścienną powietrza DN400 zakończoną kratką nawiewną oraz nawiewniki okienne naramowe.

Parametry nawiewników okiennych: Czerpnia o wymiarach 430x21x23mm; Siatka płaska o wymiarach 390x20x3mm; Wydatek powietrza 40m³/h przy sprężu 20Pa; Wymiary szczelin 2x176x12mm.

Montaż nawiewników na ramie górnej okna.

6.5.1 Układ sterowania wentylatorem kanałowym V3

Praca wentylatora kanałowego V3 regulowana poprzez mikroprocesorowy sterownik obrotów wentylatora REG3 z funkcją pracy wielostopniowej i programatorem czasowym. Regulator przeznaczony do zdalnej lub automatycznej zmiany obrotów wentylatorów wyposażonych w wejście sygnału analogowego 0-10V.

Funkcje: trzy wejścia cyfrowe o ustalonym priorytecie, służące do przyłączenia urządzeń zewnętrznych wyposażonych wyjście w postaci styków bezpotencjałowych (przełączników, detektorów, termostatów, higrostatów, czujników ruchu).

Parametry: zasilanie 230/1f/50Hz; sygnał analogowy 0-10VDC (max 10mA); doprowadzenie zasilania do wentylatora V3.

Zasada działania: ustawienie pracy ciągłej wentylatora V3 na niskim biegu (25÷30% wydajności maksymalnej obliczeniowej wentylatora). Po sygnale z czujnika ruchu CZ3 przełączanie regulatorem REG3 wentylatora V3 na bieg z wydajnością maksymalną obliczeniową.

Czas pracy wydajności maksymalnej obliczeniowej wentylatora ustawiony na czujniku ruchu (zalecane 10 minut).

Montaż regulatora REG3 naścienny na wysokości 1,5m.

6.6. Wentylacja mechaniczna odsysu spalin dla garażu

Wentylacja mechaniczna odsysu spalin w pomieszczeniu garażu realizowana będzie poprzez dwa wentylatory kanałowe W1-S. Jest to wentylator stacjonarny odsysu spalin. Przetłaczanie powietrza o temperaturze do 60°C i zapyleniu nie większym niż 0,3 g/m³, bez zanieczyszczeń lepkich, żrących lub stwarzających zagrożenie wybuchem.

Budowa: wentylator promieniowy; spiralna obudowa stalowa; wirnik aluminiowy o profilowanych łopatkach; elektryczny silnik indukcyjny.

Parametry: moc silnika 1,5W; stopień ochrony silnika IP54; zasilanie napięcie 3x400V/50Hz; wydajność 3000m³/h przy ciśnieniu statycznym 1000Pa.

Doprowadzenie zasilania z indywidualnego zespołu elektrycznego ZE.

Wentylatory W1-S włączone do indywidualnych odsysaczy spalin obsługujących po jednym stanowisku samochodów ciężarowych. Parametry odsysaczy spalin:

Odsysacz spalin do usuwania spalin emitowanych przez pojazdy o stałym miejscu garażowania, stosowany do pojazdów z dolną rurą wydechową zlokalizowaną z boku pojazdu.

Budowa: aluminiowa prowadnica szynowa; elastyczny przewód ssący, podwieszony do prowadnicy szynowej; wózek jezdny; pionowy elastyczny przewód ssący 150mm; sawa fajkowa; zespół elektromagnesu, automatyczne wypięcie ssawki z rury wydechowej w czasie alarmowego wyjazdu pojazdu.

Parametry: zalecana wydajność na ssawie 1200÷1500m³/h; opory przepływu 1800÷2100Pa; długość belki nośnej 9m; zakres czynnego ruchu ssawy 6,5m; odporność termiczna przesuwanego przewodu elastycznego 200°C.

Montaż belki nośnej odsysacza spalin na wysokości 4,0m od podłogi.

Wyrzut powietrza zużytego na zewnątrz budynku poprzez indywidualne wyrzutnie dachowe typu C z poziomym wyrzutem powietrza.

Budowa: wykonanie stal ocynk.

Parametry: przyłącz DN400; przepływ efektywny A_{eff} 0,218m², masa 11kg.

Montaż na podstawie dachowej wspartej na cokole.

6.6.1 Układ sterowania wentylatorem odsysacza spalin W1-S

Praca każdego z wentylatorów W1-S regulowana poprzez indywidualny regulator ZE. Opis regulatora: zespół elektryczny do użytkowania odsysacza spalin i wentylatora stacjonarnego odsysu spalin. Funkcje: załączanie i wyłączanie; awaryjne zatrzymanie.

Parametry: zasilanie napięcie 3x400V/50Hz.

Doprowadzenie zasilania do wentylatora stacjonarnego W1-3 odsysu spalin.

6.7. Czujniki ruchu

Parametry czujnika ruchu CZ1,2: czujnik ruchu do instalacji wewnętrznych montowany na suficie podwieszanym. Parametry: zasilanie 230V/1-faz/50Hz; wyjście bezpotencjałowe - przełączanie jednobiegunowe ze stykiem zwiernym NO, 10 A; odległość czujnika od podłogi do 2,8m; średnica detekcji ruchu 8m.

Zasada działania: w chwili wykrycia ruchu w pomieszczeniu czujnik zwiera styk dając sygnał do centrali wentylacyjnej C1 i C2 (wg rys. „Schemat instalacji grzewczych zasilanych pompą ciepła powietrze/woda”).

Parametry czujnika ruchu CZ3: czujnik ruchu do instalacji wewnętrznych montowany na suficie podwieszanym. Parametry: zasilanie 230V/1-faz/50Hz; wyjście bezpotencjałowe - przełączanie jednobiegunowe ze stykiem zwiernym NO, 10 A; odległość czujnika od podłogi do 6,0m; średnica detekcji ruchu 12m.

Zasada działania: w chwili wykrycia ruchu w pomieszczeniu czujnik zwiera styk dając sygnał do regulatora REG3.

6.8. Izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych

Kanały instalacji wentylacji na całej długości należy izolować termiczne matami z wełny mineralnej, jednostronnie pokrytej zbrojoną folią aluminiową (mata kamienna), w celu zabezpieczenia przed wychłodzeniem, o grubości zgodnej z rozporządzeniem:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^1$)
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	50% wymagań z Lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z Lp. 1-4
7	Przewody wg poz. 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 ²⁾	50 % wymagań z Lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z Lp. 1-4
<p>Uwaga:</p> <p>¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.</p> <p>²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.</p>		

Izolacja termiczna kanałów czerpnych układu C1, C2 – niepalna mata kamienna grubości 80mm.

Izolacja termiczna kanałów wyrzutowych układu W1, W2, W3, W4 (W3 i W4 kanały na poddaszu) – niepalna mata kamienna grubości 20mm.

Izolacja termiczna kanałów nawiewnych układu N1, N2 – niepalna mata kamienna grubości 40mm.

Izolacja termiczna kanałów nawiewnych układu N1 prowadzonych na poddaszu nieużytkowym – niepalna mata kamienna grubości 80mm.

Izolacja termiczna kanałów elastycznych układu N1, N2 – niepalna mata kamienna grubości 50mm (kanały średnicy DN160) i 25mm (kanały średnicy DN80, DN100, DN125).

Izolacja termiczna kanałów wywiewnych układu V2 prowadzonych na poddaszu nieużytkowym – niepalna mata kamienna grubości 20mm.

6.9. Montaż kanałów wentylacyjnych

Podwieszenie i podpory przewodów wentylacyjnych powinny odpowiadać wymaganiom norm BN-67/8865-25 i BN-67/8865-26

Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001:1996.

Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434:1999.

Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

6.10. Uwagi do instalacji wentylacji

- sterowanie centralami wentylacyjnymi poprzez automatykę i sterowniki dostarczane wraz z urządzeniami od producenta central
- sterowanie wentylatorami poprzez automatykę i sterowniki dostarczane wraz z urządzeniami od producenta wentylatorów
- w celu kontroli stanu technicznego central, wentylatorów, nagrzewnic, filtrów, siłowników należy przewidzieć dostęp serwisowy do w/w urządzeń
- połączenia układów kanałowych wentylacyjnych z centralami wentylacyjnymi i wentylatorami poprzez połączenia elastyczne
- kanały wentylacyjny nawiewne i czerpne od central zaizolować termicznie niepalnymi matami z wełny kamiennej grubości 40mm
- kanały wentylacyjne wyrzutowe od central zaizolować termicznie niepalnymi matami z wełny kamiennej grubości 20mm
- kanały wentylacyjne wywiewne systemu V3 prowadzone na poddaszu zaizolować termicznie niepalnymi matami z wełny kamiennej grubości 20mm
- kanały wentylacyjne wyrzutowe systemu W3 i W4 prowadzone na poddaszu zaizolować termicznie niepalnymi matami z wełny kamiennej grubości 20mm
- nie przechodzić kanałami przez elementy konstrukcyjne budynku typu belki, słupy, podciągi
- przejścia kanałami przez przegrody oddzielające strefy pożarowe wykonać stosując kłapy p.poż.

7. Klauzula

- Część graficzna stanowi integralną część opracowania projektowego,
- Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji materiałowej a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w specyfikacji materiałów należy traktować tak jakby były ujęte w obu,
- Wszystkie materiały zastosowane w opracowaniu projektowym winny posiadać niezbędne certyfikaty, dopuszczenia, atesty i świadectwa sanitarne,
- Projektant nie ponosi odpowiedzialności za błędy w dokumentacji technicznej producentów urządzeń, które zastosowano w opracowaniu projektowym,
- Podstawą do wykonania projektu jest uzgodniony i zatwierdzony do realizacji projekt.

Projektował:
mgr inż. Paweł Kolmer
upr. PDK/0291/POOS/19