**PROJEKT WYKONAWCZY**

**TOM 2 INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE**

ZADANIE:

**ROZBUDOWA BUDYNKU SOCJALNO - GARAŻOWEGO NA POLIGONIE POŻARNICZYM W LUBONIU**

OBIEKT:

**BUDYNEK SOCJALNO – GARAŻOWY NA TERENIE POLIGONU POŻARNICZEGO.**

**KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO** -  **XVII**

INWESTOR:

**SZKOŁA ASPIRANTÓW PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ W POZNANIU, Z SIEDZIBĄ PRZY UL. CZECHOSŁOWACKIEJ 27, 61-459 POZNAŃ**

ADRES OBIEKTU:

**DZIAŁKA NR 7/2 , ARKUSZ 19, OBRĘB LUBOŃ, ulica MAGAZYNOWA 3**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| PROJEKTANT | | | |
| Projektant | specjalność/zakres opracowania | nr uprawnień | podpis |
| mgr inż. Szymon Ratajczak | Instalacyjna sanitarna | WKP/0131/POOS/08 |  |
| SPRAWDZAJĄCY | | | |
| Sprawdzający | specjalność | nr uprawnień | podpis |
| mgr inż. Marek Jarych | Instalacyjna sanitarna | WKP/0143/PWOS/17 |  |

28.12.2022r.

Spis treści

[1. Przedmiot inwestycji 4](#_Toc122621270)

[2. Wykorzystana dokumentacja 4](#_Toc122621271)

[2.1. Normy 5](#_Toc122621272)

[3. Założenia projektowe 6](#_Toc122621273)

[4. Rozwiązania projektowe 7](#_Toc122621274)

[4.1. Technologia pompy ciepła 7](#_Toc122621275)

[4.2. Instalacja c.o. + c.t. 16](#_Toc122621276)

[4.3. Instalacja wody 26](#_Toc122621277)

[4.4. Instalacja kanalizacji sanitarnej 30](#_Toc122621278)

[4.5. Instalacja klimatyzacji 31](#_Toc122621279)

[4.6. Instalacja skroplin 37](#_Toc122621280)

[4.7. Instalacja wentylacji 39](#_Toc122621281)

[5. Wytyczne branżowe 49](#_Toc122621282)

[5.1. Branża budowlano-konstrukcyjna 49](#_Toc122621283)

[5.2. Branża elektryczna 49](#_Toc122621284)

[6. Uwagi końcowe do instalacji sanitarnych 49](#_Toc122621285)

[7. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia 52](#_Toc122621286)

[8. Zestawienie materiałów 56](#_Toc122621287)

[8.1. Technologia pompy ciepła 56](#_Toc122621288)

[8.2. Instalacja ogrzewania podłogowego 57](#_Toc122621289)

[8.3. Instalacja ciepła technologicznego – nagrzewnice 58](#_Toc122621290)

[8.4. Instalacja ciepła technologicznego – aparaty grzewcze 60](#_Toc122621291)

[8.5. Instalacja wody 61](#_Toc122621292)

[8.6. Instalacja kanalizacji 64](#_Toc122621293)

[8.7. Instalacja klimatyzacji 64](#_Toc122621294)

[8.8. Instalacja skroplin 65](#_Toc122621295)

[8.9. Instalacja wentylacji 66](#_Toc122621296)

[9. Spis rysunków 71](#_Toc122621297)

[IS\_100 RZUT PARTERU - INSTALACJE C.O.+C.T. 72](#_Toc122621298)

[IS\_101 RZUT PIĘTRA - INSTALACJE C.O.+C.T. 73](#_Toc122621299)

[IS\_102 RZUT PARTERU - INSTALACJA OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO 74](#_Toc122621300)

[IS\_103 RZUT PIĘTRA - INSTALACJA OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO 75](#_Toc122621301)

[IS\_104 SCHEMAT TECHNOLOGII POMPY CIEPŁA 76](#_Toc122621302)

[IS\_105 ROZWINIĘCIE INSTALACJI CT 77](#_Toc122621303)

[IS\_200 RZUT PARTERTU - INSTALACJA WODY 78](#_Toc122621304)

[IS\_201 RZUT PIĘTRA - INSTALACJA WODY 79](#_Toc122621305)

[IS\_202 ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODY 80](#_Toc122621306)

[IS\_300 RZUT PARTERU - INSTALACJA KANALIZACJI 81](#_Toc122621307)

[IS\_301 RZUT PIĘTRA - INSTALACJA KANALIZACJI 82](#_Toc122621308)

[IS\_302 ROZWINIĘCIE KANALIZACJI SANITARNEJ 83](#_Toc122621309)

[IS\_400 RZUT PARTERU - INSTALACJA KLIMATYZACJI 84](#_Toc122621310)

[IS\_401 RZUT PIĘTRA - INSTALACJA KLIMATYZACJI 85](#_Toc122621311)

[IS\_402 ROZWINIĘCIE INSTALACJI KLIMATYZACJI 86](#_Toc122621312)

[IS\_500 RZUT PARTERU - INSTALACJA WENTYLACJI 87](#_Toc122621313)

[IS\_501 RZUT PIĘTRA - INSTALACJA WENTYLACJI 88](#_Toc122621314)

[IS\_502 RZUT DACHU - INSTALACJA WENTYLACJI 89](#_Toc122621315)

[IS\_503 PRZEKROJE - INSTALACJA WENTYLACJI 90](#_Toc122621316)

# Przedmiot inwestycji

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji sanitarnych.

Zakres opracowania:

* technologia pompy ciepła
* instalacja centralnego ogrzewania (ogrzewanie podłogowe)
* instalacja ciepła technologicznego
* instalacja wody zimnej
* instalacja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji
* instalacja kanalizacji sanitarnej
* instalacja klimatyzacji
* instalacja skroplin
* instalacja wentylacji

# Wykorzystana dokumentacja

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

* podkłady architektoniczno-budowlane opracowane przez wiodące biuro architektoniczne
* uzgodnienia branżowe
* katalogi urządzeń
* uzgodnienia z Inwestorem
* Ustawa z dnia 07 lipca 1994r. Prawo budowlane – Dz. U. 2019 poz. 1186 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 maja 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane
* Dz. U. 2003 Nr 80 poz. 717 Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
* Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 11 czerwca 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
* Dz. U. 2001 Nr 72 poz. 747 Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków
* Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych

## Normy

Spis norm wykorzystanych przy opracowaniu projektu:

* PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny
* PKN-CEN/TS 12201-7:2014-06 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 7: Zalecenia dotyczące oceny zgodności
* PN-EN 12056-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania
* PN-EN 12056-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część 2: Kanalizacja sanitarna -- Projektowanie układu i obliczenia
* PN-EN 12056-3:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część 3: Przewody deszczowe -- Projektowanie układu i obliczenia
* PN-EN 12056-3:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część 4: Pompownie ścieków -- Projektowanie układu i obliczenia
* PN-EN 12056-3:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji
* PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
* PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo -- Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń -- Wymagania i badania odbiorcze
* PN-EN ISO 6946:2017-10 Komponenty budowlane i elementy budynku -- Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła -- Metoda obliczania.
* PN-EN 12599:2013-04 Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji
* PN-EN 1886:2008 Wentylacja budynków -- Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne -- Właściwości mechaniczne

oraz pozostałe obowiązujące normy i przepisy techniczne w zakresie swego obowiązywania.

# Założenia projektowe

Bilans cieplny budynku został wykonany w oparciu o współczynniki przenikania ciepła przegród zgodnych z *Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 13 lutego 2020 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* na rok 2021.

Parametry obliczeniowe dla zapotrzebowania energii cieplnej dla przyjęto zgodnie z tablicą poniżej.

*Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Pora roku | Temperatura obliczeniowa [°C] | Wilgotność względna [%] | Uwagi |
| Zima | -18 | 100 | PN-82/B-02403 |
| Lato | +30 | 40 | PN-76/B-03420 |

Źródłem ciepła budynku jest pompa ciepła woda-powietrze. Jako system grzewczy zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania – ogrzewanie podłogowe oraz instalację ciepła technologicznego – nagrzewnice central wentylacyjnych i aparaty grzewcze.

Zimna woda jest dostarczana do budynku z projektowanego przyłącza wody. Ilość wody będzie rozliczana na podstawie wodomierza głównego. Wodomierz zaprojektowano w budynku.

Projektowaną wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej należy podłączyć do zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej. Ścieki zbierane przez odwodnienia liniowe oraz wpusty znajdujące się w garażu są odprowadzane do separatora koalescencyjnego z osadnikiem.

Poszczególne pomieszczenia będą chłodzone poprzez klimakonwektory zasilane wodą lodową z pompy ciepła w okresie letnim.

Dla wszystkich pomieszczeń projektuje się centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne. Dla pomieszczeń wewnętrznych przyjęto minimalną ilość świeżego powietrza dla jednej osoby na poziomie 30 m3/h. Natomiast w pomieszczeniach typu WC przyjęto 50 m3/h, a w toaletach męskich (z pisuarami) 25 m3/h.

# Rozwiązania projektowe

## Technologia pompy ciepła

Na potrzeby ogrzewania obiektu projektuje pompą ciepła.

Na podstawie rzutów oraz przekroi budynku wykonano bilans cieplny, który wygląda następująco:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Współczynniki strat ciepła** | | **W/K** | | | | | | | | |  |
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie: | |  | | |  |  | | | |  |  |
|  | do otoczenia przez obudowę budynku | ΣHT,ie | | |  | 346 | | | |  |  |
|  | do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną | ΣHT,iue | | |  | 0 | | | |  |  |
|  | do gruntu | ΣHT,ig | | |  | 28 | | | |  |  |
|  | do sąsiedniego budynku | ΣHT,ij | | |  | 0 | | | |  |  |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację | | ΣHV | | |  | 515 | | | |  |  |
| Sumaryczny współczynnik strat ciepła | | ΣH | | |  | 889 | | | |  |  |
|  | | | | | | | | | | | |
| **Straty ciepła budynku** | | **W** | | | | | | | | |  |
| Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie | | ΣΦT | | |  | 12383 | | | |  |  |
|  | Strata ciepła na wentylację minimalną | ΣΦV,min | | |  | 16796 | | |  |  |  |
|  | Strata ciepła przez inflitrację | 0,5·ΣΦV,inf | | |  | 3130 | | |  |  |  |
|  | Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną | ΣΦV,su | | |  | 0 | | |  |  |  |
|  | Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej | ΣΦV,mech,inf | | |  | 0 | | |  |  |  |
| Sumaryczna strata ciepła na wentylację | | ΣΦV | | |  | 16796 | | | |  |  |
|  | | | | | | | | | | | |
| **Obciążenie cieplne budynku** | | **W** | | | | | | | | |  |
| Sumaryczna strata ciepła budynku | | ΣΦ | | |  | 29179 | | | |  |  |
| Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.) | | ΣΦRH | | |  | --- | | | |  |  |
| Projektowe obciążenie cieplne budynku | | ΦHL | | |  | 29179 | | | |  |  |
|  | | | | | | | | | | | |
| **Własności budynku** | |  | | | | | | | | |  |
| Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku | | Aogrz,bud | 683 m² | ΦHL / Aogrz,bud | | | 42,7 | W/m² | | |  |
| Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku | | Vogrz,bud | 2873 m³ | ΦHL / Vogrz,bud | | | 10,2 | W/m³ | | |  |
| Powierzchnia oddająca ciepło | | A | 2285 m² |  | | |  |  | | |  |

Na potrzeby budynku zaprojektowano wysokotemperaturową rewersyjną pompę ciepła wykorzystującą czynnik chłodniczy R410A. Urządzenie jest wyposażone w 2 sprężarki spiralne zapewniające produkcję ciepłej wody do 62°C, wentylatory osiowe z regulacją prędkości obrotowej, płytowe wymienniki ciepła oraz lamelowy wymiennik ciepła Al/Cu.

**PARAMETRY POMPY CIEPŁA**

Obraz zawierający stół

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający stół

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający stół

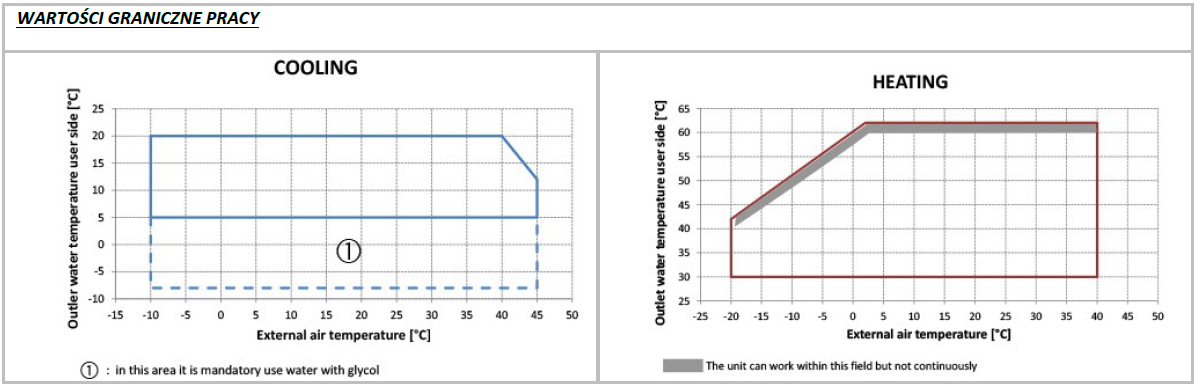
Opis wygenerowany automatycznie

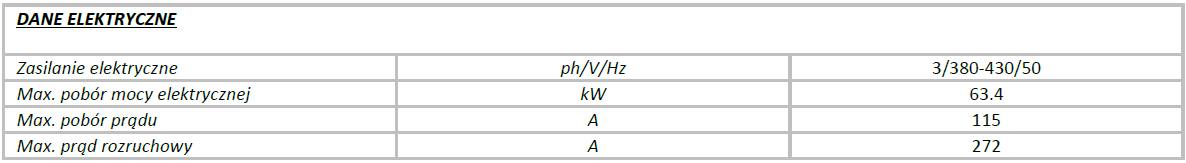
Obraz zawierający stół

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający stół

Opis wygenerowany automatycznie





Wymiary:

* Długość: 4 608 mm
* Szerokość: 1 208 mm
* Wysokość: 1 912 mm

Masa: 1 500 kg

Wraz z pompą ciepła producent dostarcza wymiennik ciepła (woda-glikol) oraz automatykę.

Pod pompę ciepła należy wykonać fundament o wysokości 15 cm, wypoziomowany. Kondensat z pompy będzie spływać na teren zielony.

**Zestawienie głównych parametrów obiegów grzewczych:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| instalacja | temp. [°C] | pojemność [l] | Δp [kPa] | Q [kW] |
| ogrzewanie podłogowe | 40/35 | 432,0 | 43,2 | 21,3 |
| c.t. - nagrzewnice | 40/35 | 45,2 | 84,2 | 17,3 |
| c.t. - aparaty grzewcze | 40/35 | 145,2 | 41,0 | 25,2 |
| c.w.u. | 55 (90 - przegrzew) | 30,8 | 11,2 | 18,8 |
| **SUMA C.T.** | | **653,2** | **-** | **82,6** |
| klimatyzacja | 7/12 | 81,0 | 32,6 | 13,5 |

Przed podłączeniem pompy ciepła do rozdzielacza, instalację należy wyposażyć w następującą armaturę: zawory odcinające, zawory spustowe, manometry, filtr wody, zawór 3-drogowy mieszający, pompę obiegową, zawór zwrotny, odpowietrznik, zawór równoważący oraz bufor, naczynie wzbiorcze i zawór bezpieczeństwa.

Przed podłączeniem pompy ciepła do rozdzielacza należy zastosować wymiennik woda-glikol propylenowy 40%. Zaprojektowano wymiennik płytowy lutowany miedzią. Optymalne ukształtowanie kanałów przepływowych zapewnia kompromis między uzyskaniem niskich oporów przepływu a wysoką wydajnością wymiany ciepła, zapobiegając jednocześnie gromadzeniu się zanieczyszczeń wewnątrz wymiennika. Szczelność konstrukcji oraz stałe zespolenie płyt zapewnia proces lutowania w piecu próżniowym. Główne zalety wymiennika to wysoka wydajność wymiany ciepła, wysoka odporność korozyjna, lutowane miedzią, małe gabaryty przy dużych obciążeniach cieplnych, wysoka odporność na zmiany cieśnienia i temperatury, prosty montaż i demontaż. Dostawa wymiennika po stronie dostawcy pompy ciepła.

Na instalacji zaprojektowano bufor wody grzewczej o pojemności 300l:

* zbiornik wykonany z wysokiej jakości stali S235JRG2 (RSt 37-2) przeznaczony do stosowania w instalacjach grzewczych i chłodniczych
* zasobnik wewnątrz surowy, na zewnątrz pokryty powłoką z tworzywa sztucznego
* zasobnik buforowy dostarczany z nałożoną izolacją cieplną
* dop. ciśnienie pracy: zasobnik 3 bar (od 1500: 6 bar)
* dop. temp. pracy: zasobnik 95 °C

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametr** | **Wartość** | **Jednostka** |
| pojemność nominalna | 300 | l |
| średnica | 797 | mm |
| wysokość | 1320 | mm |
| średnica przechyłu | 1355 | mm |
| waga | 362 | kg |
| strata postojowa | 79 | W |

W celu zabezpieczenia instalacji grzewczej projektuje się naczynie wzbiorcze oraz zawór bezpieczeństwa.

Dobór naczynia wzbiorczego wg wytycznych normy PN-B-02414

**Parametry do doboru naczynia wzbiorczego:**

1) Tz – maksymalna temperatura czynnika w systemie [˚C]: 37 ˚C

2) T1 – minimalna temperatura czynnika w systemie [˚C]: 7 ˚C

3) Tu – temperatura czynnika w momencie ustawienia naczynia [˚C]: 5 ˚C

4) Rodzaj czynnika w systemie: woda

5) Pojemność zładu instalacji [m3]: 2,000 m3

6) HST – wysokość statyczna instalacji [m]: 6 m

7) PSV – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]: 3,0 bar

**Wymagana minimalna objętość naczynia wzbiorczego z uwzględnieniem rezerwy eksploatacyjnej:**

gdzie:

VnR – minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiorczych [dm3],

VuR – użytkowa pojemność naczynia z uwzględnieniem rezerwy [dm3],

pmax – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar],

pR – ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar],

5\* - dodatkowa objętość wynikająca z obecności odgazowywacza różniowego [dm3]

1. **Określenie użytkowej pojemności naczynia wzbiorczego bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej.**

gdzie:

Vu – użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm3],

V – pojemność całkowita instalacji [m3],

ρ1 – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej t1 [kg/m3],

ΔV – przyrost objętości właściwej czynnika przy jego ogrzaniu od t1 do tz [dm3/kg]

Dane:

V = 2,000 [m3]

ρ1 = 999,9 [kg/m3] dla:

ΔV= 0,0066 [dm3/kg] T1 = 7 ˚C

Tz = 37 ˚C

rodzaj czynnika: woda

Wynik:

**Vu = 13,3 dm3**

1. **Określenie ciśnienia wstępnego – po stronie poduszki gazowej.**

gdzie:

p – wartość ciśnienia wstępnego – po stronie poduszki gazowej [bar],

HST – wysokość statyczna instalacji [m],

Dane:

HST = 6 [m]

Wynik:

**p = 0,8 bar**

1. **Określenie ciśnienia końcowego instalacji – (robocze dla Tmax).**

gdzie:

pmax – ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla Tmax) [bar],

PSV – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar],

ASV – rezerwa wynikająca z histerezy zaworu bezpieczeństwa [bar]

Dane:

PSV= 3,0 [bar]

ASV= 0,5 [bar]

Wynik:

**pmax = 2,5 bar**

1. **Określenie minimalnej objętości naczynia wzbiorczego bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej**

gdzie:

Vn – minimalna objętość naczynia wzbiorczego bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm3],

Vu – użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm3],

pmax – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar],

p – ciśnienie wstępne w naczyniu [bar]

Dane:

Vu = 13,3 [dm3]

pmax = 2,5 [bar]

p = 0,8 [bar]

Wynik:

**Vn = 27,4 dm3**

1. **Określenie użytkowej pojemności naczynia wzbiorczego z rezerwą eksploatacyjną.**

gdzie:

VuR – użytkowa pojemność naczynia wzbiorczego z rezerwą eksploatacyjną [dm3],

Vu – użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm3],

V – pojemność całkowita instalacji [m3],

E – ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami [%]

Dane:

Vu = 13,3 [dm3]

V = 2,000 [m3]

E = 0,5 [%]

Wynik:

**VuR = 23,3 dm3**

1. **Określenie ciśnienia wstępnego pracy instalacji.**

gdzie:

pR – ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar],

pmax – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar],

Vu – użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm3],

VuR – użytkowa pojemność naczynia wzbiorczego z rezerwą eksploatacyjną [dm3],

p – ciśnienie wstępne w naczyniu [bar]

Dane:

pmax = 2,5 [bar]

Vu = 13,3 [dm3]

VuR = 23,3 [dm3]

p = 0,8 [bar]

Wynik:

**pR = 1,3 bar**

1. **Określenie minimalnej objętości naczynia wzbiorczego z uwzględnieniem rezerwy eksploatacyjnej.**

gdzie:

VnR – minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiorczych [dm3],

VuR – użytkowa pojemność naczynia z uwzględnieniem rezerwy [dm3],

pmax – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar],

pR – ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar],

5\* - dodatkowa objętość wynikająca z obecności odgazowywacza różniowego [dm3]

Dane:

VuR = 23,3 [dm3]

pmax = 2,5 [bar]

pR = 1,3 [bar]

Wynik:

**VnR ≥ 80,8 dm3**

**Na podstawie wykonanych obliczeń dobiera się naczynia wzbiorcze w następującej ilości: 100l (10 bar) 1 szt.**

**Dobrane naczynia spełniają wymagania normy PN-B-02414**

**8. Sprawdzenie warunku poprawności doboru.**

gdzie:

VnR,min – minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiorczych [dm3],

Vnom – sumaryczna objętość dobranych naczyń wzbiorczych [dm3]

Dane:

VnR,min = 80,8 [dm3]

Vnom = 100 [dm3]

**Vnom większe od VnR,min**

**Dobrane naczynia spełniają wymagania normy PN-B-02414**

**9. Wyznaczenie wymaganej średnicy wewnętrznej rury wzbiorczej.**

gdzie:

d – wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorczej [mm],

Vu – użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm3],

Dane:

Vu = 13,3 [dm3]

Wynik:

**d = 20 mm**

**10. Obliczenia kontrolne.**

Stopień napełnienia naczynia dla pe: 48,6%

Rezerwa objętości w dobranym naczyniu w %: 23,8%

**11. Wyznaczenie optymalnej wartości ciśnienia napełniania pR.**

Dane:

Vnom = 100,0 [dm3]

p = 0,8 [bar]

pR = 1,27 [bar]

Wynik:

**VR = 20,9 dm3 w %: 20,9%**

**12. Wytyczne do montażu naczynia oraz napełniania instalacji.**

P0 = 0,8 bar

pa = 1,3 bar

pe = 2,5 bar

PSV= 3,0 bar

**13. Parametry do ustawienia na budowie:**

Ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej): **p= 0,8 bar**

Napełnić instalację do następującego ciśnienia: **pR= 1,3 bar**

Zamontować zawor bezpieczeństwa o ciśnieniu: **PSV= 3,0 bar**

Wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorczej: **drw = 20 mm**

Dobrano ciśnieniowe naczynie przeponowe dla instalacji grzewczej

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametr** | **Wartość** | **Jednostka** |
| pojemność nominalna | 100 | l |
| dop. temp. inst. zasil. | 120 | °C |
| dop. temp. pracy membrany | 70 | °C |
| dop. ciśnienie pracy | 6 | bar |
| ciśnienie wstępne fabryczne | 1,5 | bar |
| ciśnienie wstępne ustawione | 3,0 | bar |
| średnica | 480 | mm |
| wysokość | 670 | mm |
| waga | 114,2 | kg |
| przyłącze układu | R 1 |  |

## Instalacja c.o. + c.t.

Budynek będzie ogrzewany poprzez podłogę grzewczą, dodatkowo pomieszczenie 1.15 będzie ogrzewane poprzez ścianę grzewczą oraz nagrzewnicę. Garaż będzie ogrzewany poprzez aparaty grzewczo-wentylacyjne. Dodatkowo w garażu zaprojektowano destratyfikator.

**OGRZEWANIE PODŁOGOWE I ŚCIENNE**

**DANE INSTALACJI OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO I ŚCIENNEGO:**

* czynnik: woda
* temp. Z/P: 40/35°C
* moc grzewcza: 21.3kW
* opory: 43.2kPa
* pojemność instalacji: 432l

Zestawienie parametrów ogrzewania podłogowego

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Symbol PG Okładzina Rλb [(m²·K)/W] | Φ wym [W] | Nadw Φ [W] | Δθ [K] | SB SW | pow. [m²] | VA [mm] | θpp/q [°C]/[W/m²] | Pow. przył. prze. | Φprz [W] | Dł. rur łącznie prz.+pęt. | Przep. [kg/h] [m/s] | Strata ciśn. rura + kszt. z.z.; z.p. [kPa] | Nast. zaw. |
| **Kondygnacja: 0 Rzut parteru; Jednostka budynku: 01** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Podwójny rozdzielacz mieszkaniowy: R0.1a; Zasilany z: 1.05 (θz = 40,0 °C) Liczba wyjść: 5; Nastawy na: z.z.; G: 335,9 kg/h; Δpmin 8,71 kPa; Δp 8,78 kPa** | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | **Pomieszczenie: 1.02; θi = 20 °C; Φ wym = 945 W; Nadwyżka Φ = + 492 W; Wynik. Φop = 1437 W; Liczba PG: 1; PG grzanych przyłączami: 2;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 1.02\_c DIN - 0,100 | 393 | 205 | 5 | SW: | 10,4 | 100 | 25,8/62 | 6,3 | 342 | 48,3 7,2+41,1 | 57,9 0,142 | 1,76 6,78; 0,24 | 0,87 l/min |
|  | **Pomieszczenie: 1.04; θi = 20 °C; Φ wym = 791 W; Nadwyżka Φ = + 6 W; Wynik. Φop = 797 W; Liczba PG: 2;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 1.04\_a DIN - 0,100 | 397 | 3 | 5 | SW: | 6,4 | 100 | 25,8/62 |  | 0 | 80,8 16,5+64,3 | 97,5 0,239 | 7,27 0,84; 0,67 | 1,63 l/min |
|  |  | 1.04\_b DIN - 0,100 | 394 | 3 | 5 | SW: | 6,4 | 100 | 25,8/62 | 0,4 | 21 | 68,5 8,1+60,4 | 82,6 0,203 | 4,62 3,68; 0,48 | 1,38 l/min |
|  | **Pomieszczenie: 1.15; θi = 32 °C; Φ wym = 1180 W; Nadwyżka Φ = -489 W; Wynik. Φop = 692 W; Liczba PG: 6; w tym do innych rozdzielaczy: 4;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 1.15\_a ceramika cienka - 0,011 | 229 | -95 | 4,7 | SW: | 5 | 100 | 34,9/28 | 1,6 | 37,9 | 50,1 16,3+33,8 | 45,6 0,112 | 0,85 7,78; 0,15 | 0,75 l/min |
|  |  | 1.15\_b ceramika cienka - 0,011 | 229 | -95 | 5 | SW: | 5 | 100 | 34,8/27 | 0,4 | 8,9 | 65,7 19,8+46,0 | 52,2 0,128 | 1,29 7,30; 0,19 | 0,75 l/min |
| **Kondygnacja: 0 Rzut parteru; Jednostka budynku: 01** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Podwójny rozdzielacz mieszkaniowy: R0.1b; Zasilany z: 1.05 (θz = 40,0 °C) Liczba wyjść: 4; Nastawy na: z.z.; G: 159,7 kg/h; Δpmin 2,87 kPa; Δp 3,02 kPa** | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | **Pomieszczenie: 1.15; θi = 32 °C; Φ wym = 1180 W; Nadwyżka Φ = -489 W; Wynik. Φop = 692 W; Liczba PG: 6; w tym do innych rozdzielaczy: 2;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 1.15\_a tapeta - 0,010 | 250 | -103 | 4,7 | SW: | 6,7 | 100 | 34,7/22 |  | 0 | 84,7 18,0+66,6 | 47,2 0,143 | 2,28 0,58; 0,16 | 0,75 l/min |
|  |  | 1.15\_b tapeta - 0,010 | 135 | -56 | 5 | SW: | 3,7 | 100 | 34,6/21 |  | 0 | 54,7 17,2+37,5 | 34,9 0,106 | 1,09 1,84; 0,09 | 0,50 l/min |
|  |  | 1.15\_c tapeta - 0,010 | 239 | -99 | 5 | SW: | 6,7 | 100 | 34,6/21 |  | 0 | 89,3 22,7+66,6 | 48,9 0,148 | 2,50 0,35; 0,17 | 0,75 l/min |
|  |  | 1.15\_d tapeta - 0,010 | 99 | -41 | 5 | SW: | 2,8 | 100 | 34,6/21 |  | 0 | 54,1 26,6+27,5 | 28,7 0,087 | 0,89 2,07; 0,06 | 0,37 l/min |
| **Kondygnacja: 0 Rzut parteru; Jednostka budynku: 01** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Podwójny rozdzielacz mieszkaniowy: R0.2; Zasilany z: 1.05 (θz = 40,0 °C) Liczba wyjść: 13; Nastawy na: z.z.; G: 1361,6 kg/h; Δpmin 14,32 kPa; Δp 14,32 kPa** | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | **Pomieszczenie: 1.06; θi = 24 °C; Φ wym = 413 W; Nadwyżka Φ = + 51 W; Wynik. Φop = 463 W; Liczba PG: 1;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 1.06 ceramika cienka - 0,011 | 413 | 51 | 5 | SW: | 6,4 | 100 | 30,8/73 |  | 0 | 91,0 27,5+63,6 | 120,3 0,295 | 11,82 1,49; 1,02 | 2,00 l/min |
|  | **Pomieszczenie: 1.07; θi = 24 °C; Φ wym = 417 W; Nadwyżka Φ = + 94 W; Wynik. Φop = 511 W; Liczba PG: 1;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 1.07 ceramika cienka - 0,011 | 417 | 94 | 5 | SW: | 7 | 100 | 30,8/73 |  | 0 | 90,4 20,4+70,0 | 122,2 0,300 | 12,06 1,22; 1,05 | 2,00 l/min |
|  | **Pomieszczenie: 1.08; θi = 24 °C; Φ wym = 277 W; Nadwyżka Φ = + 265 W; Wynik. Φop = 542 W; Liczba PG: 1;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 1.08 ceramika cienka - 0,011 | 277 | 265 | 5 | SW: | 7,5 | 100 | 30,8/73 | 0,4 | 24,7 | 85,8 14,8+70,9 | 116,5 0,286 | 10,53 2,85; 0,95 | 1,88 l/min |
|  | **Pomieszczenie: 1.09; θi = 24 °C; Φ wym = 242 W; Nadwyżka Φ = + 279 W; Wynik. Φop = 521 W; Liczba PG: 1;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 1.09 ceramika cienka - 0,011 | 242 | 279 | 5 | SW: | 7,2 | 100 | 30,8/73 | 0,7 | 46,1 | 86,5 21,4+65,2 | 115,4 0,283 | 10,46 2,93; 0,94 | 1,88 l/min |
|  | **Pomieszczenie: 1.10; θi = 24 °C; Φ wym = 485 W; Nadwyżka Φ = + 215 W; Wynik. Φop = 700 W; Liczba PG: 2;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 1.10\_a ceramika cienka - 0,011 | 235 | 104 | 5 | SW: | 4,7 | 100 | 30,8/73 | 0 | 2,9 | 66,6 20,5+46,1 | 89,6 0,220 | 5,18 8,59; 0,56 | 1,38 l/min |
|  |  | 1.10\_b ceramika cienka - 0,011 | 250 | 111 | 5 | SW: | 4,9 | 100 | 30,8/73 |  | 0 | 69,1 19,6+49,5 | 93,3 0,229 | 5,76 7,96; 0,61 | 1,50 l/min |
|  | **Pomieszczenie: 1.11; θi = 24 °C; Φ wym = 495 W; Nadwyżka Φ = + 525 W; Wynik. Φop = 1020 W; Liczba PG: 2;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 1.11\_a ceramika cienka - 0,011 | 238 | 252 | 5 | SW: | 7 | 100 | 30,8/73 | 1,8 | 115,6 | 65,0 13,7+51,3 | 87,9 0,216 | 4,89 8,90; 0,54 | 1,38 l/min |
|  |  | 1.11\_b ceramika cienka - 0,011 | 257 | 273 | 5 | SW: | 7,3 | 100 | 30,8/73 |  | 0 | 85,4 12,7+72,7 | 117,0 0,287 | 10,56 2,80; 0,96 | 1,88 l/min |
|  | **Pomieszczenie: 1.12; θi = 24 °C; Φ wym = 554 W; Nadwyżka Φ = + 124 W; Wynik. Φop = 678 W; Liczba PG: 1;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 1.12 ceramika cienka - 0,011 | 554 | 124 | 5 | SW: | 9,6 | 100 | 30,8/73 | 2,4 | 149 | 79,4 6,9+72,5 | 109,2 0,268 | 8,71 4,78; 0,84 | 1,75 l/min |
|  | **Pomieszczenie: 1.13; θi = 20 °C; Φ wym = 927 W; Nadwyżka Φ = + 338 W; Wynik. Φop = 1264 W; Liczba PG: 3;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 1.13\_a DIN - 0,100 | 291 | 106 | 5 | SW: | 6,4 | 100 | 25,8/62 |  | 0 | 79,2 15,4+63,9 | 95,2 0,234 | 6,84 6,84; 0,64 | 1,50 l/min |
|  |  | 1.13\_b DIN - 0,100 | 346 | 126 | 5 | SW: | 7,6 | 100 | 25,8/62 | 0,5 | 24,5 | 79,1 7,2+71,9 | 95,5 0,234 | 6,86 6,82; 0,64 | 1,50 l/min |
|  |  | 1.13\_c DIN - 0,100 | 289 | 106 | 5 | SW: | 6,4 | 100 | 25,8/62 | 0,4 | 22,6 | 69,5 9,7+59,8 | 83,4 0,205 | 4,77 9,07; 0,49 | 1,38 l/min |
|  | **Pomieszczenie: 1.14; θi = 20 °C; Φ wym = 343 W; Nadwyżka Φ = + 178 W; Wynik. Φop = 520 W; Liczba PG: 1;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 1.14 DIN - 0,100 | 343 | 178 | 5 | SW: | 8,4 | 100 | 25,8/62 |  | 0 | 96,0 12,5+83,6 | 116,2 0,286 | 11,75 1,63; 0,95 | 1,88 l/min |
| **Kondygnacja: 0 Rzut parteru; Jednostka budynku: 01** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Powierzchnie grzane przyłączami, przypisane do źrodła: 1.05** | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | **Pomieszczenie: 1.02; θi = 20 °C; Φ wym = 945 W; Nadwyżka Φ = + 492 W; Wynik. Φop = 1437 W; Liczba PG: 1; w tym do innych rozdzielaczy: 1; PG grzanych przyłączami: 2;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 1.02\_a DIN - 0,100 | 388 | 202 | 5 |  | 10,1 | 100 |  | 10,9 | 589,7 |  | 0 |  |  |
|  |  | 1.02\_b DIN - 0,100 | 164 | 86 | 5 |  | 4,1 | 100 |  | 4,6 | 250 |  | 0 |  |  |
| **Kondygnacja: 1 Rzut piętra; Jednostka budynku: 01** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Podwójny rozdzielacz mieszkaniowy: R1.1; Zasilany z: 1.05 (θz = 40,0 °C) Liczba wyjść: 8; Nastawy na: z.z.; G: 745,0 kg/h; Δpmin 15,97 kPa; Δp 23,61 kPa** | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | **Pomieszczenie: 2.01; θi = 20 °C; Φ wym = 719 W; Nadwyżka Φ = + 121 W; Wynik. Φop = 840 W; Liczba PG: 2;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 2.01\_a DIN - 0,100 | 355 | 60 | 5 | SW: | 6,9 | 100 | 25,8/62 | 1,3 | 72,2 | 56,7 1,5+55,1 | 69,9 0,172 | 2,86 20,41; 0,34 | 1,13 l/min |
|  |  | 2.01\_b DIN - 0,100 | 364 | 61 | 5 | SW: | 6,8 | 100 | 25,8/62 | 0,1 | 6,4 | 73,7 6,4+67,3 | 91,2 0,224 | 5,91 17,12; 0,58 | 1,50 l/min |
|  | **Pomieszczenie: 2.02; θi = 12 °C; Φ wym = 159 W; Nadwyżka Φ = + 534 W; Wynik. Φop = 694 W; Liczba PG: 1;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 2.02 DIN - 0,100 | 159 | 534 | 5 | SW: | 7,6 | 100 | 20,3/91 |  | 0 | 86,7 10,7+76,0 | 130,3 0,320 | 12,94 9,47; 1,19 | 2,12 l/min |
|  | **Pomieszczenie: 2.03; θi = 20 °C; Φ wym = 937 W; Nadwyżka Φ = + 20 W; Wynik. Φop = 956 W; Liczba PG: 2;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 2.03\_a DIN - 0,100 | 458 | 10 | 5 | SW: | 7,6 | 100 | 25,8/62 | 0,9 | 50 | 68,9 1,8+67,1 | 85,1 0,209 | 4,90 18,20; 0,51 | 1,38 l/min |
|  |  | 2.03\_b DIN - 0,100 | 478 | 10 | 5 | SW: | 7,9 | 100 | 25,8/62 | 0,7 | 39,6 | 75,8 3,7+72,1 | 93,8 0,230 | 6,37 16,62; 0,62 | 1,50 l/min |
|  | **Pomieszczenie: 2.04; θi = 20 °C; Φ wym = 244 W; Nadwyżka Φ = + 120 W; Wynik. Φop = 364 W; Liczba PG: 1;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 2.04 DIN - 0,100 | 244 | 120 | 5 | SW: | 5,9 | 100 | 25,8/62 |  | 0 | 66,5 8,0+58,5 | 77,3 0,190 | 4,00 19,19; 0,42 | 1,25 l/min |
|  | **Pomieszczenie: 2.05; θi = 20 °C; Φ wym = 291 W; Nadwyżka Φ = + 297 W; Wynik. Φop = 588 W; Liczba PG: 1;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 2.05 DIN - 0,100 | 291 | 297 | 5 | SW: | 9,4 | 100 | 25,8/62 |  | 0 | 99,7 5,3+94,4 | 124,0 0,304 | 13,64 8,88; 1,08 | 2,00 l/min |
|  | **Pomieszczenie: 2.06; θi = 20 °C; Φ wym = 151 W; Nadwyżka Φ = + 173 W; Wynik. Φop = 323 W; Liczba PG: 1;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 2.06 DIN - 0,100 | 151 | 173 | 5 | SW: | 5,2 | 100 | 25,8/62 |  | 0 | 60,0 8,0+52,0 | 73,5 0,180 | 3,30 19,93; 0,38 | 1,13 l/min |
| **Kondygnacja: 1 Rzut piętra; Jednostka budynku: 01** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Podwójny rozdzielacz mieszkaniowy: R1.2; Zasilany z: 1.05 (θz = 40,0 °C) Liczba wyjść: 12; Nastawy na: z.z.; G: 1336,5 kg/h; Δpmin 21,95 kPa; Δp 21,95 kPa** | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | **Pomieszczenie: 2.07; θi = 20 °C; Φ wym = 1647 W; Nadwyżka Φ = + 596 W; Wynik. Φop = 2243 W; Liczba PG: 4;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 2.07\_a DIN - 0,100 | 472 | 171 | 5 | SW: | 10,4 | 100 | 25,8/62 | 0,7 | 35,9 | 108,4 11,0+97,4 | 136,1 0,334 | 17,46 3,19; 1,30 | 2,25 l/min |
|  |  | 2.07\_b DIN - 0,100 | 463 | 167 | 5 | SW: | 10,4 | 100 | 25,8/62 | 2 | 110 | 90,8 7,2+83,6 | 114,4 0,281 | 10,81 10,22; 0,92 | 1,88 l/min |
|  |  | 2.07\_c DIN - 0,100 | 356 | 129 | 5 | SW: | 7,8 | 100 | 25,8/62 |  | 0 | 96,6 18,7+77,9 | 121,0 0,297 | 12,68 8,24; 1,03 | 2,00 l/min |
|  |  | 2.07\_d DIN - 0,100 | 356 | 129 | 5 | SW: | 7,8 | 100 | 25,8/62 |  | 0 | 91,9 14,0+77,9 | 119,1 0,293 | 11,74 9,21; 1,00 | 1,88 l/min |
|  | **Pomieszczenie: 2.08; θi = 12 °C; Φ wym = 162 W; Nadwyżka Φ = + 850 W; Wynik. Φop = 1012 W; Liczba PG: 2;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 2.08\_a DIN - 0,100 | 82 | 428 | 5 | SW: | 5,6 | 100 | 20,3/91 |  | 0 | 64,4 8,6+55,9 | 103,7 0,255 | 6,46 14,73; 0,76 | 1,63 l/min |
|  |  | 2.08\_b DIN - 0,100 | 80 | 421 | 5 | SW: | 5,6 | 100 | 20,3/91 | 0,7 | 53,7 | 50,8 1,8+49,1 | 81,5 0,200 | 3,35 18,13; 0,47 | 1,25 l/min |
|  | **Pomieszczenie: 2.09; θi = 12 °C; Φ wym = 207 W; Nadwyżka Φ = + 860 W; Wynik. Φop = 1067 W; Liczba PG: 1; PG grzanych przyłączami: 1;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 2.09\_b DIN - 0,100 | 99 | 411 | 5 | SW: | 5,6 | 100 | 20,3/91 |  | 0 | 93,1 37,3+55,9 | 153,0 0,376 | 18,41 1,90; 1,64 | 2,50 l/min |
|  | **Pomieszczenie: 2.10; θi = 20 °C; Φ wym = 1509 W; Nadwyżka Φ = + 938 W; Wynik. Φop = 2447 W; Liczba PG: 5;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 2.10\_a DIN - 0,100 | 385 | 239 | 5 | SW: | 10,4 | 100 | 25,8/62 | 2,9 | 158,6 | 80,8 6,0+74,8 | 97,1 0,238 | 7,22 14,06; 0,66 | 1,50 l/min |
|  |  | 2.10\_b DIN - 0,100 | 393 | 244 | 5 | SW: | 10,4 | 100 | 25,8/62 | 1,3 | 72,1 | 101,7 10,8+90,9 | 122,6 0,301 | 13,65 7,24; 1,06 | 2,00 l/min |
|  |  | 2.10\_c DIN - 0,100 | 332 | 207 | 5 | SW: | 8,7 | 100 | 25,8/62 |  | 0 | 100,7 14,1+86,6 | 120,3 0,296 | 13,08 7,85; 1,02 | 2,00 l/min |
|  |  | 2.10\_d DIN - 0,100 | 198 | 123 | 5 | SW: | 5,2 | 100 | 25,8/62 | 0,4 | 19,1 | 66,8 18,2+48,6 | 80,1 0,197 | 4,27 17,23; 0,45 | 1,25 l/min |
|  |  | 2.10\_e DIN - 0,100 | 200 | 124 | 5 | SW: | 5,2 | 100 | 25,8/62 |  | 0 | 73,2 21,1+52,1 | 87,5 0,215 | 5,46 15,95; 0,54 | 1,38 l/min |
| **Kondygnacja: 1 Rzut piętra; Jednostka budynku: 01** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Powierzchnie grzane przyłączami, przypisane do źrodła: 1.05** | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | **Pomieszczenie: 2.09; θi = 12 °C; Φ wym = 207 W; Nadwyżka Φ = + 860 W; Wynik. Φop = 1067 W; Liczba PG: 1; w tym do innych rozdzielaczy: 1; PG grzanych przyłączami: 1;** | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 2.09\_a DIN - 0,100 | 108 | 449 | 5 |  | 5,6 | 100 |  | 7,1 | 557,1 |  | 0 |  |  |

Każdy obieg należy podłączyć do rozdzielacza za pomocą odpowiedniej armatury t.j.: zawory odcinające, manometry, termometry, filtr, zawór 3-drogowy, pompę obiegową, zawór zwrotny.

**GŁÓWNE PARAMETRY POMPY**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| instalacja |  | o.p |
| przepływ | m3/h | 5,60 |
| wysokość podnoszenia | m | 5,20 |
| medium |  | woda |
| temperatura przetłaczanej cieczy | °C | 40,00 |
| gęstość | kg/m3 | 998,2 |
| lepkość kinematyczna | mm2/s | 1,001 |
| pobór mocy | kW | 0,216 |
| maksymalne ciśnienie robocze | bar | 10 |
| temperatura przetłaczanej cieczy | °C | -20…+110 |
| max. temp otoczenia | °C | 40 |
| napięcie zasilania | ph/V/Hz | 1/230/50 |
| dopuszczalna tolerancja napięcia | % | +-10 |
| pobór mocy P1 | W | 310 |
| pobór prądu | A | 1,37 |
| strona ssawna |  | G2, PN10 |
| strona tłoczna |  | G2, PN10 |
| masa | kg ±10 | 5,5 |

**NAGRZEWNICE**

**DANE INSTALACJI C.T. - NAGRZEWNICE:**

* czynnik: woda
* temp. Z/P: 40/35°C
* moc grzewcza: 17,3kW
* opory: 84,2kPa
* pojemność instalacji: 45,2l

Instalację ciepła technologicznego należy doprowadzić do nagrzewnic central wentylacyjnych – zgodnie z częścią rysunkową.

***Parametry nagrzewnic central***

CENTRALA N2

|  |  |
| --- | --- |
| *Nagrzewnica – moc[W]* | 5 130 |
| *Nagrzewnica – parametry zasilania [°C]* | 40/35 |
| *Nagrzewnica – objętość wymiennika [l]* | 0,64 |
| *Nagrzewnica – opór po stronie czynnika[Pa]* | 12,82 |

CENTRALA N4

|  |  |
| --- | --- |
| *Nagrzewnica – moc[W]* | 5 130 |
| *Nagrzewnica – parametry zasilania [°C]* | 40/35 |
| *Nagrzewnica – objętość wymiennika [l]* | 0,64 |
| *Nagrzewnica – opór po stronie czynnika[Pa]* | 4,43 |

CENTRALA N5

|  |  |
| --- | --- |
| *Nagrzewnica – moc[W]* | 3 380 |
| *Nagrzewnica – parametry zasilania [°C]* | 40/35 |
| *Nagrzewnica – objętość wymiennika [l]* | 0,51 |
| *Nagrzewnica – opór po stronie czynnika[Pa]* | 8,49 |

NAGRZEWNICA NW6

|  |  |
| --- | --- |
| *Nagrzewnica kanałowa – moc[W]* | 1 660 |
| *Nagrzewnica – parametry zasilania [°C]* | 40/35 |
| *Nagrzewnica – objętość wymiennika [l]* | 0,51 |
| *Nagrzewnica – opór po stronie czynnika[Pa]* | 25,9 |

NAGRZEWNICA NW7

|  |  |
| --- | --- |
| *Nagrzewnica kanałowa – moc[W]* | 1 730 |
| *Nagrzewnica – parametry zasilania [°C]* | 40/35 |
| *Nagrzewnica – objętość wymiennika [l]* | 0,51 |
| *Nagrzewnica – opór po stronie czynnika[Pa]* | 28,1 |

Przed podłączeniem instalacji do rozdzielacza nagrzewnice należy wyposażyć w następującą armaturę: zawory odcinające, zawory spustowe, manometry, filtr wody, zawór 3-drogowy mieszający, pompę obiegową, zawór zwrotny, odpowietrznik oraz zawór równoważący. Każda nagrzewnica musi być wyposażona w pompę oraz zawór zwrotny – zawarte w komplecie z centralą wentylacyjną.

**GŁÓWNE PARAMETRY POMPY**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| instalacja |  | ctn |
| przepływ | m3/h | 3,8 |
| wysokość podnoszenia | m | 10,0 |
| medium |  | woda |
| temperatura przetłaczanej cieczy | °C | 40 |
| gęstość | kg/m3 | 998,20 |
| lepkość kinematyczna | mm2/s | 1,00 |
| pobór mocy | kW | 0,23 |
| maksymalne ciśnienie robocze | mWS | 102 |
| temperatura przetłaczanej cieczy | °C | -10 … +90 |
| max. temp otoczenia | °C | 40 |
| napięcie zasilania | ph/V/Hz | 1/230/50 |
| dopuszczalna tolerancja napięcia | % | 10 |
| pobór mocy P1 | kW | 0,34 |
| pobór prądu | A | 1,5 |
| strona ssawna |  | G 2  PN 10 |
| strona tłoczna |  | G 2 PN 10 |
| masa | kg ±10 | 7,5 |

Na instalacji c.t. należy zastosować termostatyczny trójdrogowy zawór mieszający. Wykonany z brązu, z zabezpieczającym kapturkiem ochronnym. Trzpień zaworu wykonany ze stali nierdzewnej z podwójnym uszczelnieniem typu O-ring. Zewnętrzny O-ring może być wymieniany bez opróżniania instalacji. Głowica termostatyczna jest używana do regulacji proporcjonalnej bez energii pomocniczej. Zawór należy wyposażyć w siłownik termiczny bezprądowo otwarty.

**APARATY GRZEWCZE**

**DANE INSTALACJI C.T. – APARATY GRZEWCZE:**

* czynnik: woda
* temp. Z/P: 40/35°C
* moc grzewcza: 25,2kW
* opory: 41,0kPa
* pojemność instalacji: 145,2l

W garażu ogrzewanie realizowane będzie za pomocą aparatów grzewczo-wentylacyjnych wodnych. Dodatkowo w pomieszczeniu 1.15 zaprojektowano aparat grzewczy.

Wodne nagrzewnice powietrza służą do ogrzewania obiektów o dużych kubaturach budownictwa. Przeznaczone są do pracy wewnątrz pomieszczeń o maksymalnym zapyleniu powietrza 0,3g/m3. Obudowa wykonana z EPP, kolor szary (zbliżony do RAL 9007). W standardzie z energooszczędnym wentylatorem z silnikiem 3 biegowym. Łatwy montaż dzięki niewielkim gabarytom oraz masie.

*Parametry aparatów dla garażu:*

* montaż naścienny
* Q= 12,0 kW (40/35/12)
* przy nastawie: 3 bieg wyd. went.
* V= 1200/2100/3400 m3/h
* Imax= 1,5 A
* Nel,max= 340 W
* Zasilanie: 230V/50Hz
* Masa: 18,3 kg
* Przyłącze: 3/4"
* Wysokość montażu: 2,5-8,0 m

*Parametry aparatu dla pom. 1.15:*

* montaż naścienny
* Q= 0,8 kW (40/35/12)
* przy nastawie: 3 bieg wyd. went.
* V= 1800/2000/2300 m3/h
* Imax= 1,4 A
* Nel,max= 330 W
* Zasilanie: 230V/50Hz
* Masa: 15,9 kg
* Przyłącze: 3/4"
* Wysokość montażu: 2,5 m

Przed podłączeniem aparatów do rozdzielacza instalację należy wyposażyć w następującą armaturę: zawory odcinające, zawory spustowe, manometry, filtr wody, zawór 3-drogowy mieszający, pompę obiegową, zawór zwrotny, odpowietrznik oraz zawór równoważący.

**GŁÓWNE PARAMETRY POMPY**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| instalacja |  | cta |
| przepływ | m3/h | 5,60 |
| wysokość podnoszenia | m | 5,30 |
| medium |  | woda |
| temperatura przetłaczanej cieczy | °C | 40,00 |
| gęstość | kg/m3 | 998,2 |
| lepkość kinematyczna | mm2/s | 1,001 |
| pobór mocy | kW | 0,216 |
| maksymalne ciśnienie robocze | bar | 10 |
| temperatura przetłaczanej cieczy | °C | -20…+110 |
| max. temp otoczenia | °C | 40 |
| napięcie zasilania | ph/V/Hz | 1/230/50 |
| dopuszczalna tolerancja napięcia | % | +-10 |
| pobór mocy P1 | W | 310 |
| pobór prądu | A | 1,37 |
| strona ssawna |  | G2, PN10 |
| strona tłoczna |  | G2, PN10 |
| masa | kg ±10 | 5,5 |

W garażu zaprojektowano destratyfikator (podsufitowy mieszacz powietrza) służy poprawie efektywności ogrzewania wysokich obiektów jak: hale. Obudowa wykonana z EPP, kolor szary (zbliżony do RAL 9007). W standardzie z energooszczędnym wentylatorem z silnikiem 3 biegowym. Łatwy montaż dzięki niewielkim gabarytom oraz masie.

*Parametry destratyfikatora:*

* V= 1900/2200/2500 m3/h
* Imax= 0,5 A
* Nel,max= 110 W
* Zasilanie: 230V/50Hz
* Masa: 8,9 kg
* Wysokość montażu: 6,0-8,0 m
* STEROWANIE: w standardzie termostat pomieszczeniowy

**KURTYNY POWIETRZNE**

Przy każdej bramie garażowej zaprojektowano po 3 pionowe kurtyny powietrzne. Kurtyna powietrzna wytwarza barierę powietrzną, która chroni wnętrze pomieszczenia przed środowiskiem zewnętrznym (jego temperaturą, ciałami stałymi i smogiem). Urządzenia są przeznaczone do użytku w pomieszczeniach, w których maksymalne zapylenie powietrza nie przekracza 0,3g/m3. Obudowa wykonana ze stali, aluminium oraz EPP. W standardzie 3 biegowy wentylator.

*Parametry kurtyn (dla 1 bramy garażowej):*

* montaż pionowy
* zasięg: 7,5 m
* V= 3x6500 m3/h
* Imax= 3x2,8 A
* Nel,max= 3x0,64 kW (230V/50Hz)
* m= 3x43 kg

Nad drzwiami wejściowymi do pomieszczeń 1.02 komunikacja oraz 1.12 szatnia czysta męska zaprojektowano elektryczną kurtynę powietrzną.

*Parametry kurtyny 1.02:*

* montaż poziomy
* zasięg: 4 m
* Q= 11,5 kW
* V= 3100/3500/3900 m3/h
* Imax= 16,6 A
* Nel,max= 11,5 kW (3x400V/50Hz)
* m= 31,1 kg

*Parametry kurtyny 1.12:*

* montaż poziomy
* zasięg: 4 m
* Q= 7,5 kW
* V= 1900/2100/2300 m3/h
* Imax= 11,0 A
* Nel,max= 7,5 kW (3x400V/50Hz)
* m= 24 kg

**WYKONANIE INSTALACJI**

Instalację rurową należy wykonać z rur polietylenu sieciowanego łączonych za pomocą szybkozłączek z rozprowadzeniem przewodów w podłodze, przy ścianie lub pod stropem według części rysunkowej. Najniższe punkty instalacji należy odwodnić, a najwyższe odpowietrzyć za pomocą zaworów odpowietrzających. Sposób prowadzenia rur instalacji podany został w części rysunkowej opracowania. Przejścia instalacji przez przegrody wydzielenia pożarowego odpowiednio zabezpieczyć.

Przewody izoluje się termicznie przed utratą ciepła, a wody zimnej przed podgrzewaniem się wody. W przypadku przewodów układanych pod tynkiem oraz w posadzce, izolacja pełni również funkcję zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi rur na skutek kontaktu z tynkiem, zaprawą itp. oraz umożliwia swobodne ruchy termiczne przewodów. Zgodnie z Obwieszczeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, izolacja cieplna przewodów powinna spełniać następujące wymagania:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Rodzaj przewodu lub komponentu** | **Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku**  **przewodzenia ciepła**  **λ=0,035 [W/(mK)])** |
| ***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 |

W celu minimalizacji strat cieplnych rury należy zaizolować termicznie za pomocą otulin termoizolacyjnych.

Mocowanie rurociągów za pomocą uchwytów systemowych. Uchwyty mocujące rozmieścić w odległościach:

* 1.0 m – dla średnic 15 ÷ 20 mm,
* 2.0 m – dla średnic 25 ÷ 32 mm,
* 2.5 m – dla średnic 40 ÷ 50 mm,
* 3.0 m – dla pozostałych średnic.

Na instalacji należy wykonać punkty stałe.

Na przejściach instalacji przez ściany (stropy) oddzielenia pożarowego należy wykonać przejścia p.poż. o klasie odporności ogniowej równej lub większej od odporności ogniowej przegrody przez którą przechodzi przewód. Wszystkie przejścia rurociągów o średnicy większej niż 4cm przez ściany, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI60 powinny mieć klasę odporności ogniowej tych elementów. Przejścia rur palnych przez przegrody oddzielenia p.poż. zabezpieczyć masą p.poż. i dodatkowo opaskami samozaciskowymi (opaski dla średnic od Ø32) lub manszetami p.poż..

Po zamontowaniu instalacji, w czasie uruchamiania, należy ją wypłukać, usuwając wszelkie pozostałości stałe typu wióry, piasek. Można zastosować specjalne pompy płuczące, które mieszaniną wody i powietrza, działając w dwóch kierunkach, intensywnie usuwają przemieszczające się wewnątrz instalacji cząstki stałe. Po wypłukaniu instalacji, należy przeprowadzić próbę ciśnieniową przy pomocy wody.

## Instalacja wody

Zimna woda jest dostarczana do budynku z projektowanego przyłącza wody. Ilość wody będzie rozliczana na podstawie wodomierza głównego. Wodomierz zaprojektowano w budynku w pomieszczeniu 1.11 toaleta męska.

Zestaw wodomierzowy składa się z:

* wodomierz z.w. Q=6,0m3/h 1 1/2 "
* zawór antyskażeniowy BA DN40
* filtr wody 1 1/4"
* zawory odcinające DN32

Wewnętrzne instalacje wody zimnej, c.w.u. i cyrkulacji są projektowane na potrzeby bytowe. W pomieszczeniach sanitarnych woda zimna, c.w.u i cyrkulacja są rozprowadzane do każdego punktu poboru wody – rozprowadzenie instalacji wg części rysunkowej. Ciepła woda jest zasilana z pompy ciepła.

Na podstawie otrzymanych podkładów architektonicznych wykonano bilans wody dla całego obiektu.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| odbiorniki | liczba | normatywny wypływ wody zimnej qn | normatywny wypływ wody ciepłej qn | równoważnik odpływu AWS | zimna woda | ciepła woda |
| spłuczka / miska ustępowa | 7 | 0,13 | 0,00 | 2,50 | 0,91 | 0,00 |
| umywalka | 10 | 0,07 | 0,07 | 0,50 | 0,70 | 0,70 |
| zlewozmywak | 5 | 0,07 | 0,07 | 0,80 | 0,35 | 0,35 |
| zawór czerpalny | 10 | 0,15 | 0,00 | 1,00 | 1,50 | 0,00 |
| natrysk | 3 | 0,15 | 0,15 | 1,00 | 0,45 | 0,45 |
| pisuar | 3 | 0,30 | 0,00 | 0,50 | 0,90 | 0,00 |
| suma | | | | | 4,81 | 1,50 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Suma normatywnego wypływu wody zimnej ∑qnzw = | | | | | 4,81 | dm3/s |
| Suma normatywnego wypływu wody ciepłej ∑qncw = | | | | | 1,50 | dm3/s |
| Suma wypływu wody wodociągowej ∑qn=∑qnzw+∑qncw = | | | | | 6,31 | dm3/s |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Budynki biurowe i administracyjne dla ∑qn≤20 dm3/s | | | | | | |
| q = 0,682×(∑qn )0,45- 0,14 [dm3/s] | | |  |  |  |  |
| Przepływ obliczeniowy gospodarczy na przyłączu wodociągowym wynosi: q = 1,42 | | | | | * 1,44\ | dm3/s |

Przed umywalką w toalecie przeznaczonej na pobyt osób niepełnosprawnych na instalacji ciepłej wody należy zamontować termostatyczny zawór mieszający z ogranicznikiem maksymalnej temperatury. Zawór zapobiega przed poparzeniem. Na zaworze przy umywalce należy ustawić maksymalną temperaturę 43°C. Maksymalna temperatura pracy 90°C, pozycja montażu dowolna. Ze względu na obieg cyrkulacji dodatkowo należy zamontować zawór zwrotny pozwalający uniknąć cofanie się zimnej wody i chłodzenia wymieszanej wody na wyjściach.

Przed każdym zaworem czerpalnym zamontować zawór antyskażeniowy HA. Pełni funkcję izolatora przepływu zwrotnego z zaworem zwrotnym, przystosowany do pracy z przepływem skierowanym w dół, ma chromowany korpus.

Na potrzeby ciepłej wody użytkowej projektuje się dwa pojemnościowe podgrzewacze wody zasilane przez pompę ciepła. Zabezpieczona przed korozją komora podgrzewacza ze stali z emaliowaną powłoką. Dodatkową ochronę zapewnia anoda magnezowa. Wężownice sięgające dna podgrzewacza podgrzewają jego całą pojemność wodną. Duży komfort ciepłej wody użytkowej dzięki szybkiemu, równomiernemu podgrzewowi za pomocą wężownicy grzewczej o dużej powierzchni wymiany. Niskie straty ciepła dzięki bardzo skutecznej całkowitej izolacji cieplnej (bezfreonowej). Zbiornik jest wyposażony w otwór rewizyjny i wyczystkowy, spust oraz czujnik temperatury wody.

Podstawowe parametry techniczne:

* pojemność: 500 l
* dop. ciśnienie robocze: 10 bar
* wymiary D(Ø)xSxW: 859x923x1948 mm
* masa: 705 kg
* ilość ciepła dyżurnego: 1,95 kWh/24h
* wyposażona w dodatkową grzałkę elektryczną: 6kW

Na cyrkulacji zastosowano wielofunkcyjny termostatyczny zawór cyrkulacyjny, który zapewnia termiczne równoważenie instalacji c.w.u., utrzymując jednakową temperaturę (w zakresie 35 – 60 °C) w całym układzie. Zawór posiada funkcję pomiaru temperatury i zabezpieczenie przed manipulacją. Dzięki specjalnym złączkom z wbudowanym zaworem kulowym może być realizowana funkcja odcięcia pionu. Zawór został rozbudowany o dodatkowy moduł z automatyczną funkcją dezynfekcyjną.

Na przewodzie cyrkulacji należy zamontować pompę cyrkulacyjną. Pompa jest odpowiedzialna za obieg wody w przewodach cyrkulacyjnych. Dzięki temu w sytuacji, gdy woda nie jest pobierana przez użytkowników to utrzymuje stałą temperaturę. Należy zastosować bezdławnicową pompę cyrkulacyjną z przyłączem gwintowanym i silnikiem synchronicznym odpornym na prąd przy zablokowaniu.

**GŁÓWNE PARAMETRY POMP**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| instalacja |  | c.w.u. | cyrkulacja |
| przepływ | m3/h | 1,00 | 1,00 |
| wysokość podnoszenia | m | 1,00 | 1,00 |
| medium |  | woda | woda |
| temperatura przetłaczanej cieczy | °C | 55,00 | 55,00 |
| gęstość | kg/m3 | 983,20 | 983,20 |
| lepkość kinematyczna | mm2/s | 0,47 | 0,47 |
| pobór mocy | kW | 0,02 | 0,02 |
| maksymalne ciśnienie robocze | bar | 10 | 10 |
| temperatura przetłaczanej cieczy | °C | -20…+110 | -20…+110 |
| max. temp otoczenia | °C | 40 | 40 |
| napięcie zasilania | ph/V/Hz | 1/230/50 | 1/230/50 |
| dopuszczalna tolerancja napięcia | % | +-10 | +-10 |
| pobór mocy P1 | kW | 0,12 | 0,12 |
| pobór prądu | A | 1 | 1 |
| strona ssawna |  | G1 1/2, PN10 | G1 1/2, PN10 |
| strona tłoczna |  | G1 1/2, PN10 | G1 1/2, PN10 |
| masa | kg ±10 | 4,0 | 4,0 |

WYKONANIE INSTALACJI WODNEJ

Wodę zimną i ciepłą wodę użytkową doprowadza się do poszczególnych punktów poboru wody wytypowanych w projekcie architektonicznym. Instalację należy wykonać z rur tworzywowych produkowanych z tlenowo sieciowanego polietylenu, zgodnie z normą PN-EN ISO 15875 "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody zimnej i ciepłej, usieciowany polietylen (PEX)". Rury mają barierę tlenową wykonaną z alkoholu etylowinylowego (EVOH), zgodną z normą DIN 4726 w celu zapobiegania korozji elementów instalacji. Główne rurociągi rozprowadzające montować na poszczególnych kondygnacjach w podłodze. Przewody montować do ścian i stropów za pomocą typowych uchwytów montażowych. Piony prowadzić po ścianach, w przestrzeniach ścianek instalacyjnych i przygotowanych szachtach instalacyjnych. Podejścia do przyborów prowadzić w bruzdach lub w przestrzeniach ścianek instalacyjnych, pod sufitem oraz w warstwach podłogi. Instalacja wody zimnej oraz armatura musi być przystosowana do ciśnienia 0,6 mPa. Podłączenia armatury przed punktami czerpalnymi z przewodami wykonać za pomocą węży zbrojonych. Wszystkie połączenia armatury z rurociągami są połączeniami gwintowanymi. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane powinny być wykonane w rurach osłonowych (tulejkach). W obrębie tulei nie może być wykonywane żadne połączenie przewodów. Wszystkie przewody montować ze spadkiem w kierunku punktów poboru wody. Lokalnie przewody układać zachowując minimalne odstępy montażowe – lokalne zbliżenia przewodów. Dopuszczalne jest to przy zbliżeniach z kanałami wentylacyjnymi oraz skrzyżowaniach z innymi instalacjami wewnętrznymi. Przybory sanitarne tj. toalety oraz pisuary w pomieszczeniach wskazanych w projekcie architektonicznym montować na stelażach instalacyjnych podtynkowych. W pozostałych przypadkach stosować typowe uchwyty montażowe, dostosowane do typu ściany, na której przybory będą montowane. Sposób montażu przyborów sanitarnych wynika z projektu architektonicznego. Podłączenia armatury do instalacji wykonać za pomocą węży zbrojonych (armatura stojąca). Pozostałe podłączenia (baterie ścienne) wykonać na sztywno. Toalety ze spłuczkami podtynkowymi podłączyć na sztywno, wg wytycznych zastosowanego systemu zabudowy podtynkowej. Wszystkie przewody do przyborów montować ze spadkiem w kierunku punktów poboru wody. Na instalacji wody zimnej przewidziano montaż zaworów odcinających. Na pionach zainstalować zawory z kurkiem odcinającym. Lokalizacja zaworów podana w części rysunkowej. Przed każdym przyborem zamontować zaworki kątowe odcinające DN15. Wyjątek stanowić mogą zawory przed punktami poboru (płuczki, pisuary) podłączone za pośrednictwem złączek przejściowych. Przy przyborach stosować baterie standardowe stojące jednouchwytowe z mieszaczem. Przewody wody zimnej izolować otuliną z pianki poliuretanowej o gr. 6 mm lub 9 mm. Przejścia rur niepalnych przez przegrody oddzielenia p.poż. zabezpieczyć masą p.poż. Przejścia p.poż. wykonać w klasie odporności przegrody. Armatura musi mieć średnice równą średnicy rury przyłączeniowej.

Przewody ciepłej wody użytkowej izoluje się termicznie przed utratą ciepła, a wody zimnej przed podgrzewaniem się wody. W przypadku przewodów układanych pod tynkiem oraz w posadzce, izolacja pełni również funkcję zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi rur na skutek kontaktu z tynkiem, zaprawą itp. oraz umożliwia swobodne ruchy termiczne przewodów. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami w tym WT po 1 stycznia 2014 r., izolacja cieplna przewodów ciepłej wody użytkowej powinna spełniać następujące wymagania (również dla zimnej wody użytkowej): minimalna grubość izolacji cieplnej przewodów przechodzących przez ściany, stropy, skrzyżowania przewodów, ułożone w komponentach budowlanych między pomieszczeniami wynosi ½ wymagań. Instalację układane pod tynkiem zabezpieczyć otuliną grubości 6 mm. Przewody zimnej wody należy zaizolować otuliną o minimalnej grubości 13 mm.

Wymagane grubości warstw izolacyjnych wg norm DIN1998 część 2 Niezależnie od rodzaju rur wskaźnikowe wartości izolacji dla przewodów zimnej wody:

|  |  |
| --- | --- |
| **Sytuacja montażowa** | **Grubość warstwy izolującej w mm przy λ=0,040 W/(mK)** |
| Odkryty montaż instalacji rurowej w pomieszczeniu nie ogrzewanym (np. piwnica) | 4 mm |
| Odkryty montaż instalacji rurowej w pomieszczeniu ogrzewanym | 9 mm |
| Instalacja rurowa w kanale, bez ciepłych instalacji rurowych | 4 mm |
| Instalacja rurowa w kanale, obok ciepłych instalacji rurowych | 13 mm |
| Instalacja rurowa w pionowej szczelinie muru, pion | 4 mm |
| Instalacja rurowa we wgłębieniu ściany, obok ciepłych instalacji rurowych | 13 mm |
| Instalacja rurowa na stropie betonowym | 4 mm |

W celu minimalizacji strat cieplnych rury należy zaizolować termicznie za pomocą otulin termoizolacyjnych.

Mocowanie rurociągów za pomocą uchwytów systemowych. Uchwyty mocujące rozmieścić w odległościach:

* 1,0 m – dla średnic 15 ÷ 20 mm,
* 2,0 m – dla średnic 25 ÷ 32 mm,
* 2,5 m – dla średnic 40 ÷ 50 mm,
* 3,0 m – dla pozostałych średnic.

Na instalacji należy wykonać kompensację oraz punkty stałe.

Na przejściach instalacji wody ciepłej i zimnej przez ściany (stropy) oddzielenia pożarowego należy wykonać przejścia p.poż. o klasie odporności ogniowej równej lub większej od odporności ogniowej przegrody przez którą przechodzi przewód. Wszystkie przejścia rurociągów o średnicy większej niż 4cm przez ściany, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI60 powinny mieć klasę odporności ogniowej tych elementów. Przejścia rur palnych przez przegrody oddzielenia p.poż. zabezpieczyć masą p.poż. i dodatkowo opaskami samozaciskowymi (opaski dla średnic od Ø32) lub manszetami p.poż..

## Instalacja kanalizacji sanitarnej

Instalację kanalizacji sanitarnej odprowadzającą ścieki z przyborów sanitarnych odprowadza się do zewnętrznych studzienek kanalizacyjnych według części rysunkowej – TOM 1.

Instalację wykonać z rur PVC. Dzięki właściwościom hydraulicznym kanalizacja odporna jest również na inkrustację (zarastanie). Zastosowane PVC charakteryzuje niezwykle prosty montaż. Łączone elementy są idealnie spasowane, dzięki czemu montaż przebiega szybko i bez zakłóceń. Piony należy wyprowadzić ponad dach w celu odprowadzenia nieprzyjemnych zapachów.

Dla przyborów sanitarnych należy zastosować następujące średnice: umywalka, zlew, pisuar – średnica DN50; miska ustępowa – średnica DN110. Przed wejściem rury w posadzkę należy zastosować odpowiednie redukcje.

Na każdym pionie należy wykonać rewizję. Przy przejściu rury pod ścianą fundamentową należy zastosować rurę osłonową.

Przewody poziome i podejścia odpływowe o średnicy DN160 prowadzić ze spadkiem nie mniejszym niż 1.5%. Instalację prowadzić częściowo pod stropem i pod podsadzką – wg części rysunkowej.

ODWODNIENIE LINIOWE

Odwodnienie liniowe w garażu należy podłączyć do zewnętrznego separatora substancji ropopochodnych. Korpus koryta wykonany z betonu kl. C35/45 ze zbrojeniem rozproszonym (mieszanka cementu, kwarcu i włókna). Krawędzie koryt wykonane ze stali ocynkowanej o wysokości 20 mm i szerokości 25 mm w najszerszym miejscu, zakotwione w bocznych ścianach za pomocą poziomych kotew zaciskowych. Krawędzie koryt wyposażone w 8 specjalnych poziomych zamków pod ruszt (system zatrzaskowy), w owalne otwory pod trzpienie z rusztów w ilości 8 szt., a także w 4 poziome gniazda pod blokady ANTY WANDAL. Boczne ścianki koryta gładkie, bez wcięć i wyżłobień, dno koryta chropowate zapewniające dobrą przyczepność z podbudową betonową. Klasa wytrzymałości korpusu koryta bez rusztów = F 900. Ognioodporność: klasa A1 (koryto niepalne). Znakowanie na ramie zgodnie z PN-EN1433 posiadające dopuszczenia DWU. Ruszt kratowy z żeliwa sferoidalnego EN-GJS., klasa obciążenia E 600, zgodny z normą PN-EN 1433, posiadający dopuszczenie DWU. Możliwość mocowania rusztu w 5 punktach (4x zatrzask i 1x blokada poprzeczna ANTY-WANDAL).

## Instalacja klimatyzacji

Poszczególne pomieszczenia są klimatyzowane poprzez klimakonwetory, które są zasilane w okresie letnim przez pompę ciepła.

**DANE INSTALACJI CHŁODNICZEJ:**

* czynnik: woda
* temp. Z/P: 7/12°C
* moc chłodnicza: 13.5kW
* opory: 32.6kPa
* pojemność instalacji: 81l

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Zestawienie klimakonwektorów*** | | | | | | | | |
| LP | kondygnacja | numer pomieszczenia | nazwa pomieszczenia | SQc | ilość klimakonwektorów [szt.] | Qc | opór [kPa] | nastawa  kvs |
| [kW] | [kW] |
| 1 | parter | 1.04 | sypialnia | 0,9 | 1 | 0,9 | 5,39 | 4.00 |
| 2 | 1.13 | sypialnia | 1,3 | 1 | 1,3 | 5,39 | 4.00 |
| 3 | 1.14 | pomieszczenie socjalne | 0,9 | 1 | 0,9 | 5,39 | 4.00 |
| 4 | piętro | 2.03 | punkt alarmowy | 1,1 | 1 | 1,1 | 5,39 | 4.00 |
| 5 | 2.07 | salka szkoleniowa | 4,4 | 2 | 2,2 | 7,28 | 4.00 |
| 6 | 2.10 | kuchnia-jadalnia | 4,6 | 2 | 2,3 | 7,85 | 4.00 |

***Parametry klimakonwektorów***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| pomieszczenie | | 1.04 / 1.13 / 1.14 / 2.03 | 2.07 | 2.10 |
| napięcie | V/ph/Hz | 230/1/50 | | |
| pobór mocy | W | 13 | 14 | 16 |
| moc akustyczna | dBA | 40 | 44,2 | 45,2 |
| wymiary | mm | 720x720x334 | | |

Na instalacji zaprojektowano bufor wody lodowej o pojemności 300l:

* zbiornik wykonany z wysokiej jakości stali S235JRG2 (RSt 37-2) przeznaczony do stosowania w instalacjach grzewczych i chłodniczych
* zasobnik wewnątrz surowy, na zewnątrz pokryty powłoką z tworzywa sztucznego
* na zasobnik buforowy zależy zastosować izolację przeciwskropleniową
* dop. ciśnienie pracy: zasobnik 3 bar (od 1500: 6 bar)
* dop. temp. pracy: zasobnik 95 °C

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametr** | **Wartość** | **Jednostka** |
| pojemność nominalna | 300 | l |
| średnica | 797 | mm |
| wysokość | 1320 | mm |
| średnica przechyłu | 1355 | mm |
| waga | 362 | kg |
| strata postojowa | 79 | W |

W celu zabezpieczenia instalacji chłodniczej projektuje się naczynie wzbiorcze oraz zawór bezpieczeństwa.

Dobór naczynia wzbiorczego wg wytycznych normy PN-B-02414

**Parametry do doboru naczynia wzbiorczego:**

1) Tz – maksymalna temperatura czynnika w systemie [˚C]: 12 ˚C

2) T1 – minimalna temperatura czynnika w systemie [˚C]: 7 ˚C

3) Tu – temperatura czynnika w momencie ustawienia naczynia [˚C]: 5 ˚C

4) Rodzaj czynnika w systemie: woda

5) Pojemność zładu instalacji [m3]: 0,381 m3

6) HST – wysokość statyczna instalacji [m]: 6 m

7) PSV – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]: 3,0 bar

**Wymagana minimalna objętość naczynia wzbiorczego z uwzględnieniem rezerwy eksploatacyjnej:**

gdzie:

VnR – minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiorczych [dm3],

VuR – użytkowa pojemność naczynia z uwzględnieniem rezerwy [dm3],

pmax – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar],

pR – ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar],

5\* - dodatkowa objętość wynikająca z obecności odgazowywacza różniowego [dm3]

1. **Określenie użytkowej pojemności naczynia wzbiorczego bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej.**

gdzie:

Vu – użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm3],

V – pojemność całkowita instalacji [m3],

ρ1 – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej t1 [kg/m3],

ΔV – przyrost objętości właściwej czynnika przy jego ogrzaniu od t1 do tz [dm3/kg]

Dane:

V = 0,381 [m3]

ρ1 = 999,9 [kg/m3] dla:

ΔV= 0,0005 [dm3/kg] T1 = 7 ˚C

Tz = 12 ˚C

rodzaj czynnika: woda

Wynik:

**Vu = 0,2 dm3**

1. **Określenie ciśnienia wstępnego – po stronie poduszki gazowej.**

gdzie:

p – wartość ciśnienia wstępnego – po stronie poduszki gazowej [bar],

HST – wysokość statyczna instalacji [m],

Dane:

HST = 6 [m]

Wynik:

**p = 0,8 bar**

1. **Określenie ciśnienia końcowego instalacji – (robocze dla Tmax).**

gdzie:

pmax – ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla Tmax) [bar],

PSV – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar],

ASV – rezerwa wynikająca z histerezy zaworu bezpieczeństwa [bar]

Dane:

PSV= 3,0 [bar]

ASV= 0,5 [bar]

Wynik:

**pmax = 2,5 bar**

1. **Określenie minimalnej objętości naczynia wzbiorczego bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej**

gdzie:

Vn – minimalna objętość naczynia wzbiorczego bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm3],

Vu – użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm3],

pmax – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar],

p – ciśnienie wstępne w naczyniu [bar]

Dane:

Vu = 0,2 [dm3]

pmax = 2,5 [bar]

p = 0,8 [bar]

Wynik:

**Vn = 0,4 dm3**

1. **Określenie użytkowej pojemności naczynia wzbiorczego z rezerwą eksploatacyjną.**

gdzie:

VuR – użytkowa pojemność naczynia wzbiorczego z rezerwą eksploatacyjną [dm3],

Vu – użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm3],

V – pojemność całkowita instalacji [m3],

E – ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami [%]

Dane:

Vu = 0,2 [dm3]

V = 0,381 [m3]

E = 0,5 [%]

Wynik:

**VuR = 2,1 dm3**

1. **Określenie ciśnienia wstępnego pracy instalacji.**

gdzie:

pR – ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar],

pmax – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar],

Vu – użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm3],

VuR – użytkowa pojemność naczynia wzbiorczego z rezerwą eksploatacyjną [dm3],

p – ciśnienie wstępne w naczyniu [bar]

Dane:

pmax = 2,5 [bar]

Vu = 0,2 [dm3]

VuR = 2,1 [dm3]

p = 0,8 [bar]

Wynik:

**pR = 2,2 bar**

1. **Określenie minimalnej objętości naczynia wzbiorczego z uwzględnieniem rezerwy eksploatacyjnej.**

gdzie:

VnR – minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiorczych [dm3],

VuR – użytkowa pojemność naczynia z uwzględnieniem rezerwy [dm3],

pmax – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar],

pR – ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar],

5\* - dodatkowa objętość wynikająca z obecności odgazowywacza różniowego [dm3]

Dane:

VuR = 2,1 [dm3]

pmax = 2,5 [bar]

pR = 2,2 [bar]

Wynik:

**VnR ≥ 89,7 dm3**

**Na podstawie wykonanych obliczeń dobiera się naczynia wzbiorcze w następującej ilości: 100l (10 bar) 1 szt.**

**Dobrane naczynia spełniają wymagania normy PN-B-02414**

**8. Sprawdzenie warunku poprawności doboru.**

gdzie:

VnR,min – minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiorczych [dm3],

Vnom – sumaryczna objętość dobranych naczyń wzbiorczych [dm3]

Dane:

VnR,min = 89,7 [dm3]

Vnom = 100 [dm3]

**Vnom większe od VnR,min**

**Dobrane naczynia spełniają wymagania normy PN-B-02414**

**9. Wyznaczenie wymaganej średnicy wewnętrznej rury wzbiorczej.**

gdzie:

d – wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorczej [mm],

Vu – użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm3],

Dane:

Vu = 0,2 [dm3]

Wynik:

**d = 20 mm**

**10. Obliczenia kontrolne.**

Stopień napełnienia naczynia dla pe: 48,6%

Rezerwa objętości w dobranym naczyniu w %: 11,5%

**11. Wyznaczenie optymalnej wartości ciśnienia napełniania pR.**

Dane:

Vnom = 100,0 [dm3]

p = 0,8 [bar]

pR = 2,22 [bar]

Wynik:

**VR = 44,2 dm3 w %: 44,2%**

**12. Wytyczne do montażu naczynia oraz napełniania instalacji.**

P0 = 0,8 bar

pa = 2,2 bar

pe = 2,5 bar

PSV= 3,0 bar

**13. Parametry do ustawienia na budowie:**

Ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej): **p= 0,8 bar**

Napełnić instalację do następującego ciśnienia: **pR= 2,2 bar**

Zamontować zawor bezpieczeństwa o ciśnieniu: **PSV= 3,0 bar**

Wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorczej: **drw = 20 mm**

Dobrano ciśnieniowe naczynie przeponowe dla instalacji chłodniczej

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametr** | **Wartość** | **Jednostka** |
| pojemność nominalna | 100 | l |
| dop. temp. inst. zasil. | 120 | °C |
| dop. temp. pracy membrany | 70 | °C |
| dop. ciśnienie pracy | 6 | bar |
| ciśnienie wstępne fabryczne | 1,5 | bar |
| ciśnienie wstępne ustawione | 3,0 | bar |
| średnica | 480 | mm |
| wysokość | 670 | mm |
| waga | 114,2 | kg |
| przyłącze układu | R 1 |  |

Materiały i izolacja

Instalacje wody lodowej wykonać z rur ze stali niestopowej 1.0308 zgodnych z PN-EN 10305-3 ocynkowanych zewnętrznie, łączonych kształtkami wykonanymi ze stali niestopowej zaprasowywanymi przed i za uszczelką w średnicach 15-54 natomiast w średnicach 64-108 mm kształtki są wyposażone w specjalny pierścień z zębami mającymi na celu zwiększenie wytrzymałości na wyrywanie rury z kształtki przez siły osiowe oddziałujące na połączenia, zgodnymi z ITB-KOT-2019/0894. Kształtki są tak uformowane, iż podczas napełnienia instalacji i próby ciśnienia wskazane będzie każde połączenie niezaprasowane.

Przewody izoluje się termicznie przed utratą ciepła, a wody zimnej przed podgrzewaniem się wody. W przypadku przewodów układanych pod tynkiem oraz w posadzce, izolacja pełni również funkcję zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi rur na skutek kontaktu z tynkiem, zaprawą itp. oraz umożliwia swobodne ruchy termiczne przewodów. Zgodnie z Obwieszczeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, izolacja cieplna przewodów powinna spełniać następujące wymagania:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Rodzaj przewodu lub komponentu** | **Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku**  **przewodzenia ciepła**  **λ=0,035 [W/(mK)])** |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** |
| 1 | Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku | 50% wymagań z średnicy wewnętrznej |
| 2 | Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku | 100% wymagań z średnicy wewnętrznej |

Rury będą podwieszane przy pomocy systemowych zawiesi pojedynczych lub podwójnych, mocowanych do stropu. Przewody pionowe należy mocować uchwytami do ścian, natomiast poziome na zawiesiach w odstępach nie powodujących obwisania. Miejsca w których była lutowana instalacja miedziana, pozostawić niezaizolowane do momentu wykonania prób szczelności. Instalacje zamontować tak, aby były one oddalone od siebie na odległość umożliwiającą ewentualny demontaż i założenie nowej izolacji cieplnej w razie jej uszkodzenia.

Mocowanie rurociągów za pomocą uchwytów systemowych. Uchwyty mocujące rozmieścić w odległościach:

* 1.0 m – dla średnic 15 ÷ 20 mm,
* 2.0 m – dla średnic 25 ÷ 32 mm,
* 2.5 m – dla średnic 40 ÷ 50 mm,
* 3.0 m – dla pozostałych średnic.

Instalacje chłodniczą należy montować za pomocą obejm zimnochronnych. W najniższych miejscach na instalacji należy zabudować zawory spustowe, w najwyższych automatyczne odpowietrzniki.

Uchwyty podtrzymujące przewody chłodnicze nie powinny bezpośrednio obejmować przewodu, powinny mieć wkładki gumowe lub przewód należy owinąć taśmą zapobiegającą ocieraniu się. Poza przewidzianymi spadkami przewody należy prowadzić dokładnie poziomo lub pionowo. Zmiany kierunku lub średnicy przewodu należy wykonywać przy użyciu odpowiednich kształtek miedzianych. Połączenia przewodów rurowych powinny być łatwo dostępne do sprawdzenia.

Montaż izolacji wykonać wg zaleceń producenta.

Po zamontowaniu instalacji, w czasie uruchamiania, należy ją wypłukać, usuwając wszelkie pozostałości stałek. Można zastosować specjalne pompy płuczące, które mieszaniną wody i powietrza, działając w dwóch kierunkach, intensywnie usuwają przemieszczające się wewnątrz instalacji cząstki stałe. Po wypłukaniu instalacji, należy przeprowadzić próbę ciśnieniową.

## Instalacja skroplin

Skropliny z klimakonwektorów i central wentylacyjnych należy odprowadzić za pomocą pomp skroplin do instalacji odpływowej, a następnie grawitacyjnie do pionów kanalizacyjnych. Instalację skroplinową wykonać z rur PVC-c klejonych. Przewody należy prowadzić do najbliższych pionów kanalizacyjnych. Włączenie instalacji odprowadzenia skroplin do instalacji kanalizacji sanitarnej poprzez zamknięcie syfonowe o wysokości minimum 100 mm. Pompka skroplin powinna być na wyposażeniu jednostki wewnętrznej.

Wszystkie poziome odcinki instalacji odprowadzenia skroplin prowadzić z minimalnym spadkiem ~0.5% w kierunku pionów.

Schemat podłączenia instalacji skroplinowej do jednostek wewnętrznych:





## Instalacja wentylacji

**Do obliczeń wykorzystano następujące symbole:**

VN – ilość nawiewanego powietrza świeżego do pomieszczenia [m3/h]

VW - ilość wywiewanego powietrza świeżego z pomieszczenia[m3/h]

n N – wynikowa krotność wymian powietrza w pomieszczeniu wg strumienia nawiewanego

n W – wynikowa krotność wymian powietrza w pomieszczeniu wg strumienia wywiewanego

Centrala nawiewna – numer linii systemu (centrali) wentylacyjnego obsługujący nawiew w danym pomieszczeniu

Centrala wywiewna / wentylator -+ numer linii systemu (centrali lub wentylatora) wentylacyjnego obsługujący wywiew w danym pomieszczeniu

**Bilans powietrza**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kondygnacja | Nr | Nazwa pomieszczenia | VN | VW | Centrala nawiewna | Centrala wywiewna / wentylator |
| [m3/h] | [m3/h] |
| PARTER | 1.01 | GARAŻ | 1 200 | 1170 | N1 | W1.1 |
| 1.02 | KOMUNIKACJA | 380 | 0 | N2 | 0 |
| 1.03 | MAGAZYNEK | 0 | 30 | N2 | W2.1 |
| 1.04 | SYPIALNIA | 100 | 100 | N3 | W3.1 |
| 1.05 | POM. MAGAZYNOWO-TECHNICZNE | 0 | 30 | N1 | W1.2 |
| 1.06 | TOALETA OGÓLNODPSTĘPNA | 0 | 50 | N2 | W2.2 |
| 1.07 | SZATNIA BRUDNA DAMSKA | 80 | 0 | N4 | 0 |
| 1.08 | TOALETA DAMSKA | 0 | 160 | N4 | W4.1 |
| 1.09 | SZATNIA CZYSTA DAMSKA | 80 | 0 | N4 | 0 |
| 1.10 | SZATNIA BRUDNA MĘSKA | 120 | 0 | N4 | 0 |
| 1.11 | TOALETA MĘSKA | 0 | 240 | N4 | W4.1 |
| 1.12 | SZATNIA CZYSTA MĘSKA | 120 | 0 | N4 | 0 |
| 1.13 | SYPIALNIA | 120 | 120 | N3 | W3.1 |
| 1.14 | POMIESZCZENIE SOCJALNE | 0 | 100 | N2 | W2.3 |
| 1.15 | PRALNIA-SUSZARNIA | 0 | 200 | N2 | W2.4 |
| PIĘTRO | 2.01 | KOMUNIKACJA | 150 | 0 | N5 | 0 |
| 2.02 | POM. MAGAZYNOWO-TECHNICZNE | 0 | 50 | N5 | W5.1 |
| 2.03 | PUNKT ALARMOWY | 100 | 0 | N5 | 0 |
| 2.04 | TOALETA | 0 | 50 | N5 | W5.2 |
| 2.05 | TOALETA DAMSKA | 0 | 100 | N5 | W5.3 |
| 2.06 | TOALETA MĘSKA | 0 | 50 | N5 | W5.3 |
| 2.07 | SALKA SZKOLENIOWA | 420 | 390 | N6 | W6 |
| 2.08 | POM. MAGAZYNOWO-TECHNICZNE | 0 | 30 | N6 | W6.1 |
| 2.09 | SPIŻARNIA | 0 | 30 | N7 | W7.1 |
| 2.10 | KUCHNIA JADALNIA | 450 | 420 | N7 | W7.2 |

***Zestawienie systemów***

**SYSTEM 1**

System jest obsługiwany poprzez układ podciśnieniowy z czerpnią ścienną z klapą zwrotną z układem wentylatorów na dachu budynku. Nawiew mechaniczny N1 do kanału technologicznego poprzez układ: filtr kanałowy, wentylator kanałowy N1, nagrzewnica elektryczna N1. Odciąg spalin poprzez niezależne układy odciągowe.

*Specyfikacja techniczna odciągów spalin*

System odciągu spalin dla jednostek szybkiego reagowania z normalną częstotliwością wyjazdów/prędkością pojazdów.

System powinien posiadać elastyczne podwieszenie ssawki (zamiast balansera) i odbojnik gumowy (zamiast hydraulicznego ogranicznika wózka). System obsługuje jeden pojazd toru. Powinien być odpowiedni dla pojazdów straży pożarnej oraz:

* Wentylator dachowy np.: WPA-9-D-3-N + KL-200-WPA z wyrzutem pionowym + podstawa dachowa tłumiąca KL-200-WPA
* Wentylator przeznaczony do systemów odciągania zanieczyszczonego powietrza.

Typowe zastosowania:

* + odciągi miejscowe,
  + wyciągi zanieczyszczonego powietrza,
  + odciągi spalin samochodowych.
* Odciąg bębnowy z napędem sprężynowym ALAN/P-U/C-8-N z zestawem wężowym ZW-8/150, zwis 2,0 nad poziomem posadzki
* Rozdzielnica niskonapięciowa – sterowanie 3kpl.

Szafa sterownicza w obudowie klasy IP 54 lub wyższej uwzględniająca sterowanie i zasilanie elektryczne urządzeń i czujników:

* Wentylatora odciągowego - 1 szt. (rozruch bezpośredni)
* Sterowanie wentylatorem z poziomu szafy
* Sterowanie wentylatorem z wozu bojowego poprzez nadajnik
* Przycisk zatrzymania awaryjnego umieszczonego na drzwiach sterownicy (naciśnięcie go rozłącza zasilanie sterownicy)
* Wykonana w wersji do zamontowania wewnątrz pomieszczenia, w standardzie producenta
* Rurociągi odciągowe oraz nawiewne – 7kpl.
* Kanał odciągowy oparty na systemie rurociągów typu Spiro. Kanały wykonane z ocynkowanej blachy.
* Skład kanału czystego (brak powrotu oczyszczonego powietrza na halę): kolana, odcinki proste oraz tłumiki hałasu.

Sterowanie pracą wentylatora W1.1: praca stała wydajność uzależniona stężeniem CO2 w pomieszczeniu – pomiar CO2 wg projektu instalacji elektrycznej.

Sterowanie pracą wentylatorów NP dla napowietrzania pomieszczenia: załączanie przy przekroczeniu II progu CO2 + otwarcie bram.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | nawiew | wywiew |
| nawiew | wywiew | [m3/h] | [m3/h] |
| Podciśnienie | W1.1 | 1200 | 1170 |
| 0 | W1.2 | 0 | 50 |
| 0 | NP. | 0 | 1200 |
| 0 | ODC | 0 | 1500 |

***Zestawienie wentylatorów i nagrzewnic systemu 1***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| LP | linia | przepływ | spręż | zasilanie | moc | prąd | poziom ciśn. akust. | masa | typ |
| [m3/h] | [Pa] | [ph/V/Hz] | [W] | [A] | [dB(A)] | [kg] |
| 1 | W1.1 | 1170 | 150 | 1/230/50 | 167 | 0,72 | 38 (10m) | 12,3 | Dachowy |
| 2 | W1.2 | 30 | 150 | 1/230/50 | 52 | 0,231 | 47(10m) | 4,8 | Dachowy |
| 3 | NP | 1200 | 150 | 1/230/50 | 167 | 0,72 | 38 (10m) | 12,3 | Dachowy |
| 4 | ODC | 2200 | Bd | 3/400/50 | 2200 | Bd | 82 (1m) | 45 | Dachowy |
| 5 | N1 | 300 | 150 | 1/230/50 | 99,7 | 0,4 | 39 (3m) | 12,0 | kanałowy |
| 6 | Nagrzewnica N1 | 300 | - | 3/400/50 | 5000 | 12,5 | Bd | 4 | kanałowa |

*Uwaga: Każdy wentylator wyposażony w silnik EC, przepustnicę, wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, połączenie elastyczne, podstawę dachową tłumiącą.*

**SYSTEM 2**

System jest obsługiwany poprzez podwieszaną centralę nawiewną zlokalizowaną na parterze budynku oraz układem wentylatorów dachowych. Centrala obsługuje pomieszczenie komunikacji, a następnie podciśnieniowo powietrze jest wyciągane z obsługiwanych pomieszczeń zgodnie z bilansem powietrza. Czerpnia ścienna jest umieszczona z zachowaniem normatywnych odległości. Lokalizacja urządzeń według części rysunkowej. Rozdział powietrza góra-góra.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | nawiew | wywiew |
| nawiew | wywiew | [m3/h] | [m3/h] |
| N2 | W2 | 380 | 0 |
|  | W2.1 | 0 | 30 |
|  | W2.2 | 0 | 50 |
|  | W2.3 | 0 | 100 |
|  | W2.4 | 0 | 200 |

***Zestawienie i konfiguracja centrali systemu 2***

|  |  |
| --- | --- |
| **centrala N2** | **nawiew** |
| przepływ [m3/h] | 380 |
| spręż [Pa] | 150 |
| masa [kg] | 72 |
| wysokość [mm] | 373 |
| szerokość [mm] | 749 |
| długość [mm] | 1454 |
| *filtr* | tak |
| *tłumik szumu* | tak |
| *tłumik szumu* | tak |
| *Wentylator EC – moc[W]* | 540 |
| *Wentylator – napięcie[V]* | 230 |
| *Wentylator – natężenie nominalne[A]* | 2,4 |
| *Wentylator – SFP[kW/m3/s]* | 0,50 |
| *Nagrzewnica – moc[W]* | 5 130 |
| *Nagrzewnica – parametry zasilania [°C]* | 40/35 |
| *Nagrzewnica – objętość wymiennika [l]* | 0,64 |
| *Nagrzewnica – opór po stronie czynnika[Pa]* | 12,82 |
| *Nagrzewnica – opór po stronie powietrza[Pa]* | 9 |
| *Nagrzewnica – temperatura nawiewu[°C]* | 22 |
| *tłumik szumu* | tak |

***Zestawienie wentylatorów i nagrzewnic systemu 2***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| LP | linia | przepływ | spręż | zasilanie | moc | prąd | poziom ciśn. akust. | masa | typ |
| [m3/h] | [Pa] | [ph/V/Hz] | [W] | [A] | [dB(A)] | [kg] |
| 1 | W2.1 | 30 | 150 | 1/230/50 | 52 | 0,231 | 39 (4m) | 4,8 | Dachowy |
| 2 | W2.2 | 50 | 150 | 1/230/50 | 52 | 0,231 | 39 (4m) | 4,8 | Dachowy |
| 3 | W2.3 | 100 | 150 | 1/230/50 | 52 | 0,231 | 39 (4m) | 4,8 | Dachowy |
| 4 | W2.4 | 200 | 150 | 1/230/50 | 52 | 0,231 | 39 (4m) | 4,8 | Dachowy |

*Uwaga: Każdy wentylator wyposażony w silnik EC, przepustnicę, wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, połączenie elastyczne, podstawę dachową tłumiącą.*

**SYSTEM 3**

System jest obsługiwany poprzez podwieszany układ kanałowy nawiewny zlokalizowany na parterze budynku oraz układ wentylatorów dachowych. Układ obsługuje pomieszczenia sypialni, a następnie podciśnieniowo powietrze jest wyciągane z obsługiwanych pomieszczeń zgodnie z bilansem powietrza. Czerpnia ścienna jest umieszczona z zachowaniem normatywnych odległości. Lokalizacja urządzeń według części rysunkowej. Rozdział powietrza góra-góra.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | nawiew | wywiew |
| nawiew | wywiew | [m3/h] | [m3/h] |
| N3 | W3 | 220 | 0 |
|  | W3.1 | 0 | 220 |
|  | W3.2 | 0 | 220 |

***Zestawienie wentylatorów i nagrzewnic systemu 3***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| LP | linia | przepływ | spręż | zasilanie | moc | prąd | poziom ciśn. akust. | masa | typ |
| [m3/h] | [Pa] | [ph/V/Hz] | [W] | [A] | [dB(A)] | [kg] |
| 1 | W3.1 | 220 | 150 | 1/230/50 | 52,9 | 0,20 | 47 (4m) | 4,8 | Dachowy |
| 2 | N3 | 220 | 150 | 1/230/50 | 58,0 | 0,257 | 37 (3m) | 13,5 | kanałowy |
| 3 | Nagrzewnica N3 | 220 | - | 3/400/50 | 5000 | 12,5 | Bd | 4 | kanałowa |

*Uwaga: Każdy wentylator wyposażony w przepustnicę, wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, połączenie elastyczne.*

**SYSTEM 4**

System jest obsługiwany poprzez centralę podwieszaną zlokalizowaną na parterze budynku oraz układ wentylatorów dachowych. Centrala obsługuje pomieszczenia sypialni, a następnie podciśnieniowo powietrze jest wyciągane z obsługiwanych pomieszczeń zgodnie z bilansem powietrza. Czerpnia ścienna jest umieszczona z zachowaniem normatywnych odległości. Lokalizacja urządzeń według części rysunkowej. Rozdział powietrza góra-góra.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | nawiew | wywiew |
| nawiew | wywiew | [m3/h] | [m3/h] |
| N4 | W4 | 400 | 0 |
| 0 | W4.1 | 0 | 400 |

***Zestawienie i konfiguracja centrali systemu 4***

|  |  |
| --- | --- |
| **centrala N4** | **nawiew** |
| przepływ [m3/h] | 400 |
| spręż [Pa] | 150 |
| masa [kg] | 72 |
| wysokość [mm] | 373 |
| szerokość [mm] | 749 |
| długość [mm] | 1454 |
| *filtr* | tak |
| *tłumik szumu* | tak |
| *Wentylator EC – moc[W]* | 540 |
| *Wentylator – napięcie[V]* | 230 |
| *Wentylator – natężenie nominalne[A]* | 2,4 |
| *Wentylator – SFP[kW/m3/s]* | 0,50 |
| *Nagrzewnica – moc[W]* | 5 130 |
| *Nagrzewnica – parametry zasilania [°C]* | 40/35 |
| *Nagrzewnica – objętość wymiennika [l]* | 0,64 |
| *Nagrzewnica – opór po stronie czynnika[Pa]* | 4,43 |
| *Nagrzewnica – opór po stronie powietrza[Pa]* | 9 |
| *Nagrzewnica – temperatura nawiewu[°C]* | 24 |
| *tłumik szumu* | tak |

***Zestawienie wentylatorów i nagrzewnic systemu 4***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| LP | linia | przepływ | spręż | zasilanie | moc | prąd | poziom ciśn. akust. | masa | typ |
| [m3/h] | [Pa] | [ph/V/Hz] | [W] | [A] | [dB(A)] | [kg] |
| 1 | W4.1 | 400 | 150 | 1/230/50 | 123 | 0,969 | 56 (4m) | 5,2 | Dachowy |

*Uwaga: Każdy wentylator wyposażony w przepustnicę, wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, połączenie elastyczne.*

**SYSTEM 5**

System jest obsługiwany poprzez centralę podwieszaną zlokalizowaną na piętrze budynku oraz układ wentylatorów dachowych. Centrala obsługuje pomieszczenia komunikacji i punkt alarmowy, a następnie podciśnieniowo powietrze jest wyciągane z obsługiwanych pomieszczeń zgodnie z bilansem powietrza. Czerpnia ścienna jest umieszczona z zachowaniem normatywnych odległości. Lokalizacja urządzeń według części rysunkowej. Rozdział powietrza góra-góra.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | nawiew | wywiew |
| nawiew | wywiew | [m3/h] | [m3/h] |
| N5 | W5 | 250 | 0 |
|  | W5.1 | 0 | 50 |
|  | W5.2 | 0 | 50 |
|  | W5.3 | 0 | 150 |

***Zestawienie i konfiguracja centrali systemu 5***

|  |  |
| --- | --- |
| **centrala N** | **nawiew** |
| przepływ [m3/h] | 250 |
| spręż [Pa] | 150 |
| masa [kg] | 59 |
| wysokość [mm] | 373 |
| szerokość [mm] | 619 |
| długość [mm] | 1454 |
| *filtr* | tak |
| *tłumik szumu* | tak |
| *Wentylator EC – moc[W]* | 169 |
| *Wentylator – napięcie[V]* | 230 |
| *Wentylator – natężenie nominalne[A]* | 1,2 |
| *Wentylator – SFP[kW/m3/s]* | 0,43 |
| *Nagrzewnica – moc[W]* | 3 380 |
| *Nagrzewnica – parametry zasilania [°C]* | 40/35 |
| *Nagrzewnica – objętość wymiennika [l]* | 0,51 |
| *Nagrzewnica – opór po stronie czynnika[Pa]* | 8,49 |
| *Nagrzewnica – opór po stronie powietrza[Pa]* | 8 |
| *Nagrzewnica – temperatura nawiewu[°C]* | 22 |
| *tłumik szumu* | tak |

***Zestawienie wentylatorów i nagrzewnic systemu 5***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| LP | linia | przepływ | spręż | zasilanie | moc | prąd | poziom ciśn. akust. | masa | typ |
| [m3/h] | [Pa] | [ph/V/Hz] | [W] | [A] | [dB(A)] | [kg] |
| 1 | W5.1 | 50 | 150 | 1/230/50 | 52 | 0,231 | 47 (4m) | 4,8 | Dachowy |
| 2 | W5.2 | 50 | 150 | 1/230/50 | 52 | 0,231 | 47 (4m) | 4,8 | kanałowy |
| 2 | W5.3 | 150 | 150 | 1/230/50 | 52 | 0,231 | 47 (3m) | 4,8 | kanałowy |

**SYSTEM 6**

System jest obsługiwany poprzez centralę podwieszaną zlokalizowaną na piętrze budynku oraz układ wentylatorów dachowych. Centrala obsługuje pomieszczenia salki szkoleniowej, a następnie podciśnieniowo powietrze jest wyciągane z obsługiwanych pomieszczeń zgodnie z bilansem powietrza. Czerpnia ścienna jest umieszczona z zachowaniem normatywnych odległości. Lokalizacja urządzeń według części rysunkowej. Rozdział powietrza góra-góra.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | nawiew | wywiew |
| nawiew | wywiew | [m3/h] | [m3/h] |
| N6 | W6 | 420 | 390 |
|  | W6.1 | 0 | 30 |

***Zestawienie wentylatorów i nagrzewnic systemu 6***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| LP | linia | przepływ | spręż | zasilanie | moc | prąd | poziom ciśn. akust. | masa | typ |
| [m3/h] | [Pa] | [ph/V/Hz] | [W] | [A] | [dB(A)] | [kg] |
| 1 | W6.1 | 30 | 20 | 1/230/50 | 5 | 0,002 | 26,5 /(3) | 0,65 | Łazienkowy |

***Zestawienie i konfiguracja centrali systemu 6***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **centrala NW6** | **nawiew** | **wywiew** |
| przepływ [m3/h] | 120 | 390 |
| spręż [Pa] | 150 | 150 |
| masa [kg] | 562 | |
| wysokość [mm] | 77 | |
| szerokość [mm] | 961 | |
| długość [mm] | 6027 | |
| **wyposażenie** | | |
| *filtr* | tak | tak |
| *tłumik szumu* | tak | tak |
| *Wysokosprawny obrotowy wymiennik ciepła* | | |
| sprawność [%] | 81 |  |
| *wentylator* | | |
| moc [kW] | 169 | 169 |
| napięcie [V/ph/Hz] | 230/1/50 | 230/1/50 |
| *Nagrzewnica kanałowa – moc[W]* | 1 660 |
| *Nagrzewnica – parametry zasilania [°C]* | 40/35 |
| *Nagrzewnica – objętość wymiennika [l]* | 0,51 |
| *Nagrzewnica – opór po stronie czynnika[Pa]* | 25,9 |
| *Nagrzewnica – opór po stronie powietrza[Pa]* | 8 |
| *Nagrzewnica – temperatura nawiewu[°C]* | 24 |

**SYSTEM 7**

System jest obsługiwany poprzez centralę podwieszaną zlokalizowaną na piętrze budynku oraz układ wentylatorów dachowych. Centrala obsługuje pomieszczenia kuchni, a następnie podciśnieniowo powietrze jest wyciągane z obsługiwanych pomieszczeń zgodnie z bilansem powietrza. Czerpnia ścienna jest umieszczona z zachowaniem normatywnych odległości. Lokalizacja urządzeń według części rysunkowej. Rozdział powietrza góra-góra.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | nawiew | wywiew |
| nawiew | wywiew | [m3/h] | [m3/h] |
| N7 | W7 | 450 | 420 |
|  | W7.1 | 0 | 30 |

***Zestawienie i konfiguracja centrali systemu 7***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **centrala NW7** | **nawiew** | **wywiew** |
| przepływ [m3/h] | 450 | 420 |
| spręż [Pa] | 150 | 150 |
| masa [kg] | 562 | |
| wysokość [mm] | 77 | |
| szerokość [mm] | 961 | |
| długość [mm] | 6027 | |
| **wyposażenie** | | |
| *filtr* | tak | tak |
| *tłumik szumu* | tak | tak |
| *Wysokosprawny obrotowy wymiennik ciepła* | | |
| sprawność [%] | 81 |  |
| *wentylator* | | |
| moc [kW] | 169 | 169 |
| napięcie [V/ph/Hz] | 230/1/50 | 230/1/50 |
| *Nagrzewnica kanałowa – moc[W]* | 1 730 |
| *Nagrzewnica – parametry zasilania [°C]* | 40/35 |
| *Nagrzewnica – objętość wymiennika [l]* | 0,51 |
| *Nagrzewnica – opór po stronie czynnika[Pa]* | 28,1 |
| *Nagrzewnica – opór po stronie powietrza[Pa]* | 42 |
| *Nagrzewnica – temperatura nawiewu[°C]* | 23 |

***Zestawienie wentylatorów i nagrzewnic systemu 7***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| LP | linia | przepływ | spręż | zasilanie | moc | prąd | poziom ciśn. akust. | masa | typ |
| [m3/h] | [Pa] | [ph/V/Hz] | [W] | [A] | [dB(A)] | [kg] |
| 1 | W7.1 | 30 | 20 | 1/230/50 | 5 | 0,002 | 26,5 /(3) | 0,65 | Łazienkowy |

**Materiały i izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych**

Kanały i kształtki o przekroju prostokątnym z blachy stalowej ocynkowanej typu AI w  klasie szczelności C, wg PN-EN 1507. Stosować profile kołnierzowe ramek skręcane na śruby. Pomiędzy ramkami połączeń kołnierzowych zastosować uszczelnienie z samoprzylepnej taśmy z pianki polietylenowej (PES), o szerokości co najmniej 10mm i grubości co najmniej 4mm, w zależności od wielkości ramki. Narożniki przewodów, połączenia zakładkowe i wzdłużne uszczelnić za pomocą masy uszczelniającej (uszczelniacza akrylowego). Odcinki przewodów łączyć za pomocą połączeń kołnierzowych, skręcanych śrubami M8 i M10 wg normy DIN 933 lub PN-EN ISO 4017:2014 i nakrętkami M8 i M10 wg normy DIN 934 lub PN-EN ISO 4032:2013.

Ramki przewodów wykonać z profili kołnierzowych P20 i P30 z narożnikami K20 i K30. W przypadku przewodów o długości boku większej niż 400mm, ramki wzmocnić za pomocą klamer montażowych (zaciskowych) z blachy ocynkowanej. Odległość między klamrami nie powinna być większa niż 250mm.

*Grubości nominalne blachy dla kanałów o przekroju prostokątnym.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Wymiar boku przewodu**  **A, B, [mm]** | **Grubość blachy nominalna**  **[mm]** |
| A,B < 400 | 0,50 |
| 400≤ A, B < 600 | 0,60 |
| 600≤ A, B < 1000 | 0,75 |
| 1000 ≤ A,B <1500 | 0,90 |
| 1500≤ A,B < 2000 | 1,0 |

Kanały i kształtki o przekroju kołowym z blachy stalowej ocynkowanej ( DX51D+Z275) typu Spiro w klasie szczelności C, wg PN-EN 1506, PN-EN 12237:2005.

Przewody prostek wykonać z blachy (taśmy) jako spiralne zwijane, a kształtki z blach ze szwem wzdłużnym. Odcinki proste łączyć za pomocą łączników montażowych, odcinki proste z kształtkami łączyć za pomocą wkrętów wiercących, samogwintujących (wg DIN 7504-K lub PN-ES ISO 15480:2002) i uszczelnić za pomocą taśmy samoprzylepnej z polichlorku winylu (PVC) o szerokości nie mniejszej niż 50mm.

*Grubości minimalne blachy dla kanałów o przekroju okrągłym.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Średnica nominalna d**  **[mm]** | **Grubość blachy nominalna**  **[mm]** |
| 63 ≤ d < 355 | 0,40 |
| 355 ≤ d < 500 | 0,50 |
| 500 ≤ d < 630 | 0,60 |
| 630 ≤ d < 900 | 0,75 |
| 900 ≤ d < 1120 | 0,90 |
| 1120 ≤ d ≤ 1250 | 1,00 |

Klasę szczelności systemu należy potwierdzić pomiarami zgodnie z normą PN-EN 12237.

Na kanałach nawiewnych i wywiewnych wewnątrz budynku zastosować izolację z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej o grubości 40 mm, kanały czerpni do centrali izolacja 80mm, kanały na zewnątrz budynku, tylko w zakresie centrala – szachty stosować izolację z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej o grubości 100 mm tylko w zakresie centrala – szachty, dodatkowo zabezpieczone płaszczem z blachy ocynkowanej o grubości 0,6mm.

Podwieszenia i podpory przewodów należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 12236. Pomiędzy wspornikami nie powinny występować więcej niż dwa połączenia poprzeczne przewodów. Wszystkie zakończenia przewodów muszą być podparte.

Należy stosować atestowane elementy montażowe. Przewody mocować do ścian i stropu za pomocą systemowych zawiesi. W miejscach przejścia przez przegrody budowlane przewody uszczelnić elastyczną masą lub pianką montażową. Przy przejściu przez przegrody ogniowe stosować ognioochronną masę uszczelniającą (pęczniejącą) i klapy przeciwpożarowe o odporności równej odporności przegrody.

Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia. Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać. W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne. W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu. Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym. Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

* przepustnice (z dwóch stron);
* klapy pożarowe (z jednej strony);
* tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
* filtry (z dwóch stron);
* urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron).

Powyższe wymagania nie dotyczą urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klap pożarowych, nagrzewnic i chłodnic).

Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45 stopni, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m.

# Wytyczne branżowe

## Branża budowlano-konstrukcyjna

* w miejscach przejść przez przegrody oddzielenia pożarowego należy na instalacji wentylacyjnej zamontować klapy p.poż. o odporności odpowiadającej odporności przegrody,
* przewody instalacji wentylacyjnych o przekroju prostokątnym mocować do elementów konstrukcyjnych obiektu za pomocą zawiesi i wsporników stalowych,
* w miejscach przejść instalacji wentylacyjnej przez przegrody budowlane należy wykonać otwory montażowe,
* w celu cyrkulacji powietrza do pomieszczeń sanitarnych należy zamontować kratki transferowe w drzwiach wewnętrznych,
* obciążenia przewodów wentylacyjnych:
* Φ125 – obciążenie 2,82 kg/m
* Φ160 – obciążenie 4,04 kg/m
* Φ200 – obciążenie 5,12 kg/m
* Φ250 – obciążenie 6,36 kg/m
* Φ315 – obciążenie 8,82 kg/m
* Ø400 – obciążenie 10,70 kg/m
* Ø500 – obciążenie 13,30 kg/m
* Ø630 – obciążenie 16,80 kg/m
* Ø800 – obciążenie 30,00 kg/m
* blacha na kanał prostokątny 7,8 kg/m2
* obciążenie izolacji 80 kg/m3

## Branża elektryczna

Do urządzeń należy doprowadzić energię elektryczną do napędu silników, elementów sterowania i automatycznej regulacji – m.in.: reduktorów ciśnienia, siłowników zaworów trójdrogowych oraz zaworu elektromagnetycznego.

# Uwagi końcowe do instalacji sanitarnych

* Zgodnie z zasadami obowiązującego prawa budowlanego, przy wykonaniu robót należy stosować jedynie te wyroby, które uzyskały pozytywną ocenę, stwierdzającą przydatność do stosowania w budownictwie. Są to wyroby, dla których wydano: certyfikat ma znak bezpieczeństwa, wykazujący, że została zapewniona zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz zastosowanych przepisów, lub też: deklarację zgodności (certyfikat zgodności) z właściwą normą bądź aprobatą techniczną, jeżeli dany wyrób nie jest objęty certyfikacja na znak bezpieczeństwa.
* W sprawach nieokreślonych dokumentacją obowiązują:
* Prawo budowlane
* warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie
* warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych (wg Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej),
* normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (P.K.N.),
* instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej,
* instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych,
* przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót.
* W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
* Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi i budowlanymi.
* Opis prac i cel, jaki należy osiągnąć dla każdego rodzaju robót odpowiadają minimalnemu rezultatowi, jaki jest do przyjęcia przez Inwestora. Niniejsza dokumentacja nie może jednak zawierać dokładnego wyliczenia i opisu wszystkich materiałów, szczegółów i wytycznych niezbędnych do doskonałego wykonania robót.
* Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
* Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacja, rysunki), a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji nie zwalniają Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia.
* Ze względu na rodzaj robót Wykonawca, powinien zdawać sobie sprawę z prac, jakie należy wykonać, z ich zakresu i ich rodzaju, dzięki umiejętnościom zawodowym w swojej specjalności powinien uzupełnić szczegóły, które mogłyby zostać pominięte w poszczególnych częściach dokumentacji tak, aby idealnie wykonać opisany obiekt i zagwarantować wymagany rezultat.
* W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca, przed złożeniem oferty, winien wyjaśnić sporne kwestie z Projektantem lub z Inwestorem. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
* Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę należy zatwierdzić u Inwestora lub w Biurze Projektowym. Urządzenia, materiały i ich producenci mają charakter informacyjny. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów spełniających wymogi i parametry przedmiotowej dokumentacji pod warunkiem, że będą współdziałać w ramach całego systemu i układu budowlano – instalacyjnego.
* Biuro Projektowe nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie nieuzgodnione zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, technologicznych, dostosowania do wymogów stawianych przez technologię, konstrukcję, instalacje, itd. oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora.
* Roboty należy wykonać w uzgodnieniu oraz zgodnie z zaleceniami nadzorów technicznych.
* Wszystkie wymiary, w zależności od skali rysunku, podawane są w metrach, w centymetrach, w milimetrach. Obowiązkiem wykonawcy jest sprawdzenie wymiaru w naturze. W wypadku jakiejkolwiek zmiany lub różnicy zauważonej między projektem, a stanem faktycznym wykonawca zobowiązany jest przekazać tę informację do biura projektowego.
* W trakcie prac może w niewielkim zakresie zaistnieć konieczność wykonania dodatkowych prac niemożliwych do określenia na etapie wykonywania dokumentacji projektowej i tym samym nie ujętych w niniejszej opracowaniu.

**Opracował:**

**Szymon Ratajczak**

**Upr. Nr WKP/0131/POOS/08**

# Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

*Podstawa opracowania*

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bioz.

*Przepisy BHP dotyczące prowadzenia robót*

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. (tekst jednolity z Dz. U. z 2003r. Nr 169 poz. 1650) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

*Zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót*

Porażenia prądem elektrycznym:

1. źródła zagrożenia:

* koryta kablowe biegnące w sąsiedztwie instalacji,
* rozdzielnia elektryczna,
* sprzęt spawalniczy: zabezpieczenie butli tlenu i acetylenu; przestrzeganie odpowiednich odległości pomiędzy płomieniem a butlami gazowymi (min 1 m), odpowiednia kolorystyka i długość przewodów gazowych (min 5 m); sprawdzenie stanu reduktorów i odpowiednie wykonanie zacisków,
* elektronarzędzia: szlifierka kątowa,

1. stopień zagrożenia - bardzo duży

* Urządzenia muszą bezwzględnie posiadać ważne przeglądy techniczne, posiadać sprawną instalację przeciwporażeniową. Obsługa musi być przeszkolona oraz posiadać wymagane kwalifikacje. Bezwzględnie obowiązuje zakaz samowolnego wprowadzania zmian przez nieuprawnione osoby.
* Uderzenie, przygniecenie elementem transportowanym

1. źródło zagrożenia

* transport materiałów budowlano-instalacyjnych,
* przeładunek materiałów budowlano-instalacyjnych,
* transport urządzeń instalacyjnych,
* montaż elementów,

1. stopień zagrożenia - duży

* Do transportu materiału należy bezwzględnie używać maszyn sprawnych technicznie - dopuszczonych do eksploatacji przez Dozór Techniczny (wciąganie kanałów i urządzeń wentylacyjnych). Dobierać należy obciążenie do parametrów maszyn roboczych. Stosować należy bezwzględnie atestowane zawiesia sprawne technicznie.

Zagrożenie przy pracy z użyciem maszyn roboczych

1. źródła zagrożenia

* dźwig samojezdny (uszkodzenie ciała przez ruchome części maszyn)

1. stopień zagrożenia - duży

* Maszyny muszą obsługiwać bezwzględnie operatorzy posiadający aktualne świadectwa kwalifikacji. Pracowników pracujących w obrębie maszyn bezwzględnie należy przeszkolić z określeniem zagrożeń.

*Hałas*

1. źródło zagrożenia

* dźwig samojezdny,
* elektronarzędzia,

1. stopień zagrożenia - średni.

* Stosować należy bezwzględnie indywidualne, posiadające atesty ochronniki słuchu takie jak: wkładki przeciwhałasowe i nauszniki przeciwhałasowe

*Upadek na płaszczyźnie*

1. źródło zagrożenia

* podesty,
* ciągi komunikacyjne,

1. stopień zagrożenia - średni

* Zwrócić należy szczególna uwagę na wyznaczanie bezpiecznych dojść, utrzymywać w porządku i czystości. Pracownicy muszą bezwzględnie stosować obuwie robocze.

*Część opisowa*

Zakres robót

Przewidywany zakres prac:

* technologia pompy ciepła
* instalacja centralnego ogrzewania (ogrzewanie podłogowe)
* instalacja ciepła technologicznego
* instalacja wody zimnej
* instalacja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji
* instalacja kanalizacji sanitarnej
* instalacja klimatyzacji
* instalacja skroplin
* instalacja wentylacji
* instalacja sprężonego powietrza

Możliwe jest również wystąpienie innych nieokreślonych kolizji z innymi kablami i rurociągami.

Sposób prowadzenia instruktażu przed rozpoczęciem realizacji robót

Instruktaże należy dokonywać codziennie przed rozpoczęciem prac i udokumentować wpisem w książce instruktaży potwierdzone podpisem pracownika. Za prowadzenie instruktaży odpowiedzialny jest bezpośredni przełożony (brygadzista, mistrz) brygady wykonującej prace.

W instruktażu uwzględnić:

1. informację o warunkach atmosferycznych,
2. bezpieczne metody wykonywania prac,
3. informację o występujących zagrożenia oraz sposobach zabezpieczania się przed skutkami występujących zagrożeń,
4. zasady komunikowania się między pracownikami,
5. zasady bezpiecznego używania rusztowań,
6. zasady bezpiecznego wykonywania prac na wysokości,
7. zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia, a w szczególności:

* udzielania pierwszej pomocy,
* sposobu postępowania na wypadek wystąpienie zagrożenia zdrowia lub życia,
* powiadamiania służb ratowniczych,

Telefony alarmowe:

Pogotowie ratunkowe - 999

Straż pożarna - 998

Policja - 997

Służby zintegrowane - 112

Środki techniczne zapobiegające niebezpieczeństwom

Do wykonywania prac zatrudniać należy wyłącznie sprzęt sprawny technicznie z wykwalifikowaną obsługą posiadającą aktualne uprawnienia.

Środki organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

Plac budowy:

Roboty budowlane należy rozpocząć po protokólarnym przekazaniu placu budowy przez Inwestora.

Ogrodzenie placu budowy:

Plac budowy należy bezwzględnie wygrodzić ogrodzeniem z wyraźnym oznakowaniem tablicami informacyjnymi:

**UWAGA!!**

**PRACA NA**

**WYSOKOŚCI**

**UWAGA!!**

**Teren budowy**

**nieupoważnionym**

**wstęp wzbroniony**

Na okres nocny zapewnić oświetlenie placu budowy

Zatrudnienie:

Do robót budowlano-instalacyjnych zatrudnić pracowników posiadających aktualne badania lekarskie oraz odpowiednie zdolności psychofizyczne.

UWAGI:

Wprowadzenie jakichkolwiek zmian do niniejszej informacji do planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia bez akceptacji projektanta stanowi naruszenie Ustawy z dnia 4 lutego 1994 roku o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 23 lutego 1994 roku nr 24 poz. 83 z zm.)

**Opracował:**

**Szymon Ratajczak**

**Upr. Nr WKP/0131/POOS/08**

# Zestawienie materiałów

## Technologia pompy ciepła

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **LP** | **Nazwa** | **Ilość** | **Jednostka** | **Uwagi** |
| 1 | pompa ciepła Qh=82.8kW Qc=14kW | 1 | kpl | wraz z wymiennikiem ciepła oraz automatyką, wykonać fundament |
| 2 | złącze antywibracyjne | 2 | kpl |  |
| 3 | zawór bezpieczeństwa (glikol) DN25x40 | 1 |  |  |
| 4 | zawór odpowietrzający DN20 | 7 |  |  |
| 5 | zawór spustowy DN20 | 6 |  |  |
| 6 | zawór odcinający DN80 | 11 |  |  |
| 7 | manometr | 9 |  |  |
| 8 | termometr | 8 |  |  |
| 9 | zawór regulacyjno-pomiarowy z możliwością bezpośredniego odczytu DN80 | 2 |  |  |
| 10 | naczynie wzbiorcze (glikol) 140l | 1 |  | + zespół przyłączeniowy naczynia wzbiorczego |
| 11 | separator powietrza DN80 | 1 |  |  |
| 12 | filtr osadów DN80 | 2 |  |  |
| 13 | pompa ręczna skrzydełkowa V=2m3/h, H=3m | 1 |  |  |
| 14 | zbiornik na glikol 20l | 1 |  |  |
| 15 | zawór bezpieczeństwa (woda) 3/4" | 1 |  |  |
| 16 | pompa obiegowa V=18.5m3/h, H=6m | 1 |  |  |
| 17 | zawór zwrotny DN80 | 2 |  |  |
| 18 | naczynie wzbiorcze (woda) 100l | 1 |  | + zespół przyłączeniowy naczynia wzbiorczego |
| 19 | bufor 300l | 1 |  |  |
| 20 | czujnik temperatury zewnętrznej | 1 |  |  |
| 21 | czujnik temperatury zanurzeniowy | 5 |  |  |
| 22 | zawór trójdrogowy z siłownikiem zasilanym napięciem 230 V, sterowany sygnałem 3 punktowym DN80 | 1 |  |  |
| 23 | rozdzielacz ze sprzęgłem hydraulicznym DN80 | 1 |  | z zaworem spustowym i izolacją |
| 24 | zawór odcinający DN25 | 6 |  |  |
| 25 | podgrzewacz wody 500l | 2 |  | z grzałką elektryczną |
| 26 | filtr DN25 | 1 |  |  |
| 27 | pompa cwu V=1m3//h, H=1m | 1 |  |  |
| 28 | zawór zwrotny DN25 | 1 |  |  |
| 29 | zawór równoważący DN25 | 1 |  |  |
| 29 | rura DN80 | 30 |  | z izolacją |

## Instalacja ogrzewania podłogowego

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Produkt | Wielkość | Ilość | Jednostka |
| **Zestawienie rur i kształtek** | | | | | |
|  |  | Rura biała, sztangi 5m | 40 x 4,0 | 82 | m |
|  |  | Rura biała, sztangi 5m | 63 x 6,0 | 12 | m |
|  |  | Rura biała, zwoje | 20 x 2,25 | 4 | m |
|  |  | Rura biała, zwoje | 25 x 2,5 | 3 | m |
|  |  | Rura biała, zwoje | 32 x 3,0 | 3 | m |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Produkt | Wielkość | Ilość | Jednostka |
| **Zestawienie izolacji** | | | | | |
| **Katalog izolacji standardowych** | | | | | |
|  | **Otuliny - Katalog izolacji standardowych** | | | | |
|  |  | Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 22 mm | 25 mm | 4 | m |
|  |  | Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 25 mm | 25 mm | 3 | m |
|  |  | Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 35 mm | 40 mm | 3 | m |
|  |  | Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 42 mm | 40 mm | 82 | m |
|  |  | Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 63 mm | 60 mm | 12 | m |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Produkt | Wielkość | Ilość | Jednostka |
| **Zestawienie zaworów i armatury** | | | | | |
| **Armatura różna dowolnego producenta** | | | | | |
|  |  | Zawór odcinający prosty wg DIN 1988 | 50 | 6 | szt. |
|  |  | Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988 | 50 | 1 | szt. |
|  |  | Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1989 | 25 | 1 | szt. |
|  |  | Filtr wody | 2"w | 1 | szt. |
|  |  | Zawór termostatyczny | 15 | 2 | szt. |
|  |  | Zawór termostatyczny | 25 | 1 | szt. |
|  |  | Zawór równ. i reg. do dużych odb. | 40 | 1 | szt. |
|  |  | Siłownik 24 VAC/VDC |  | 1 | szt. |
|  |  | Zawór 3-drogowy z siłownikiem | 50 | 1 | kpl |
|  |  | Odpowietrznik prosty |  | 4 | szt. |
|  |  | Manometr |  | 2 | szt. |
|  |  | Termometr |  | 2 | szt. |
|  |  | Pompa op H=5.6m, V=5.2m³/h |  | 1 | szt. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Produkt | Wielkość | Ilość | Jednostka |
| **Zestawienie elementów OP** | | | | | |
| **Uponor Home Comfort** | | | | | |
|  | **Zwoje - Uponor Home Comfort** | | | | |
|  |  | Uponor Comfort Pipe PLUS rura | 16 x 2,0, Zwój 640 m | 3200 | m |
|  |  | Uponor MLC rura biała | 14 x 2,0, Zwój 200 m | 400 | m |
|  | **Rozdzielacze - Uponor Home Comfort** | | | | |
|  |  | Uponor Vario M rozdz. z przepływom. FM | 4 wyj. | 1 | szt. |
|  |  | Uponor Vario M rozdz. z przepływom. FM | 5 wyj. | 1 | szt. |
|  |  | Uponor Vario M rozdz. z przepływom. FM | 8 wyj. | 1 | szt. |
|  |  | Uponor Vario M rozdz. z przepływom. FM | 12 wyj. | 1 | szt. |
|  |  | Uponor Vario M rozdz. z przepływom. FM | 13 wyj. | 1 | szt. |
|  | **Szafki rozdzielaczy - Uponor Home Comfort** | | | | |
|  |  | Uponor Vario szafka IW | IW 550x730x110mm | 2 | szt. |
|  |  | Uponor Vario szafka IW | IW 700x730x110mm | 1 | szt. |
|  |  | Uponor Vario szafka IW | IW 850x730x110mm | 2 | szt. |
|  | **Płyty systemowe - Uponor Home Comfort** | | | | |
|  |  | Uponor Tacker | EPS DEO 30mm | 294 | m² |
|  | **Płyty izolacyjne - Uponor Home Comfort** | | | | |
|  |  | PS insulation | EPS-DEO 30 | 176 | m² |
|  |  | PS insulation | EPS-DEO 70 | 138 | m² |
|  |  | Uponor Multi folia | 0.2 mm | 152 | m² |
|  | **Automatyka ogrzewania płaszczyznowego - Uponor Home Comfort** | | | | |
|  |  | Uponor Smatrix Base kabel Bus A-145 |  | 5 | szt. |
|  |  | Uponor Smatrix Base moduł rozszerz. M-140 Bus |  | 2 | szt. |
|  |  | Uponor Smatrix Base PRO sterownik X-147 Bus |  | 5 | szt. |
|  |  | Siłowniki 24 | Uponor Vario siłownik 24V S | 42 | szt. |
|  |  | Smatrix Base PRO | Uponor Smatrix Base termostat D+RH Style T-149 Bus | 22 | szt. |
|  | **Akcesoria - Uponor Home Comfort** | | | | |
|  |  | Uponor Fix szyna mocująca U-profil 14 |  | 44 | m |
|  |  | Uponor Multi plastikowy łuk prowadzący 14-17 |  | 92 | szt. |
|  |  | Uponor Multi plastyfikator |  | 68 | l |
|  |  | Uponor Multi profil dylatacyjny |  | 22 | m |
|  |  | Uponor Multi taśma brzegowa z folią |  | 342 | m |
|  |  | Uponor Multi taśma samoprzylepna |  | 5 | szt. |
|  |  | Uponor Multi zestaw pomiarowy |  | 22 | kpl. |
|  |  | Uponor Tacker spinka do rur standard |  | 5928 | szt. |

*Urządzenia, materiały i ich producenci mają charakter informacyjny. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów spełniających wymogi i parametry przedmiotowej dokumentacji pod warunkiem, że będą współdziałać w ramach całego systemu i układu budowlano - instalacyjnego.*

## Instalacja ciepła technologicznego – nagrzewnice

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Produkt | Wielkość | Ilość | Jednostka |
| **Zestawienie rur i kształtek** | | | | | |
| **PE-Xa** | | | | | |
|  | **Rury - PE-Xa** | | | | |
|  |  | Rura PN6 w zwojach | 20 x 2,0 | 32 | m |
|  |  | Rura PN6 w zwojach | 25 x 2,3 | 22 | m |
|  |  | Rura PN6 w zwojach | 32 x 2,9 | 8 | m |
|  |  | Rura PN6 w zwojach | 40 x 3,7 | 31 | m |
|  |  | Rura PN6 w zwojach | 50 x 4,6 | 14 | m |
|  | **Kształtki - PE-Xa** | | | | |
|  |  | Pierścień white | 20 | 20 | szt. |
|  |  | Pierścień white | 25 | 22 | szt. |
|  |  | Pierścień white | 32 | 12 | szt. |
|  |  | Kolano GZ | 20 - ¾"z | 4 | szt. |
|  |  | Kolano GZ | 25 - ¾"z | 2 | szt. |
|  |  | Kolano | 50 | 6 | szt. |
|  |  | Pierścień ze stoperem natural | 40 | 8 | szt. |
|  |  | Pierścień ze stoperem natural | 50 | 16 | szt. |
|  |  | Trójnik | 25 - 25 - 25 | 2 | szt. |
|  |  | Złączka GZ | 20 - ½"z | 8 | szt. |
|  |  | Złączka GZ | 25 - ¾"z | 8 | szt. |
|  |  | Złączka GZ | 50 - 1½"z | 2 | szt. |
|  |  | Złączka GZ | 32 - 1"z | 8 | szt. |
|  |  | Złączka z ruchomą nakrętką | 20 - ¾"w | 8 | szt. |
|  |  | Złączka z ruchomą nakrętką | 25 - ¾"w | 2 | szt. |
|  |  | Adapter | RS 2 - 25 | 4 | szt. |
|  |  | Adapter | RS 2 - 32 | 4 | szt. |
|  |  | Adapter | RS 2 - 40 | 8 | szt. |
|  |  | Adapter | RS 2 - 50 | 2 | szt. |
|  |  | Trójnik modułowy | RS 2 | 6 | szt. |
|  |  | Złączka modułowa | RS 2 | 6 | szt. |
|  |  | Nypel przyłączeniowy | ¾"z - ½"z | 6 | szt. |
| **Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe** | | | | | |
|  | **Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe** | | | | |
|  |  | Nypel calowy redukcyjny | 1"z - ¾"z | 8 | szt. |
|  |  | Nypel calowy redukcyjny | 1½"z - 1¼"z | 2 | szt. |
|  |  | Nypel calowy równoprzelotowy | ½"z - ½"z | 4 | szt. |
|  |  | Nypel calowy równoprzelotowy | ¾"z - ¾"z | 2 | szt. |
|  |  | Nypel calowy równoprzelotowy | 1½"z - 1½"z | 5 | szt. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Produkt | Wielkość | Ilość | Jednostka |
| **Zestawienie izolacji** | | | | | |
| **Katalog izolacji standardowych** | | | | | |
|  | **Otuliny - Katalog izolacji standardowych** | | | | |
|  |  | Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 22 mm | 25 mm | 32 | m |
|  |  | Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 25 mm | 25 mm | 22 | m |
|  |  | Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 35 mm | 40 mm | 8 | m |
|  |  | Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 42 mm | 40 mm | 31 | m |
|  |  | Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 54 mm | 50 mm | 14 | m |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Produkt | Wielkość | Ilość | Jednostka |
| **Zestawienie zaworów i armatury** | | | | | |
| **Armatura różna dowolnego producenta** | | | | | |
|  |  | Zawór odcinający prosty wg DIN 1988 | 15 | 12 | szt. |
|  |  | Zawór odcinający prosty wg DIN 1988 | 20 | 6 | szt. |
|  |  | Zawór odcinający prosty wg DIN 1988 | 25 | 12 | szt. |
|  |  | Zawór odcinający prosty wg DIN 1988 | 40 | 6 | szt. |
|  |  | Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1987 | 25 | 1 | szt. |
|  |  | Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988 | 40 | 1 | szt. |
|  |  | Zawór spustowy | 15 | 10 | kpl |
|  |  | Filtr wody | ¾"w | 3 | szt. |
|  |  | Filtr wody | 1"w | 2 | szt. |
|  |  | Filtr wody | 1½"w | 1 | szt. |
|  |  | Zawór równ. i reg. do dużych odb. | 32 | 1 | szt. |
|  |  | Zawór równ. i reg. do małych odb. | 15 LF | 3 | szt. |
|  |  | Zawór równ. i reg. do małych odb. | 20 | 2 | szt. |
|  |  | Siłownik 24 VAC/VDC |  | 1 | szt. |
|  |  | Zawór 3-drogowy z siłownikiem | 15 | 2 | kpl |
|  |  | Zawór 3-drogowy z siłownikiem | 20 | 1 | kpl |
|  |  | Zawór 3-drogowy z siłownikiem | 25 | 2 | kpl |
|  |  | Zawór 3-drogowy z siłownikiem | 40 | 1 | kpl |
|  |  | Odpowietrznik prosty |  | 13 | szt. |
|  |  | Manometr |  | 17 | szt. |
|  |  | Termometr |  | 17 | szt. |
|  |  | Pompa ctn H=10.0m, V=3.8m³/h |  | 1 | szt. |

## Instalacja ciepła technologicznego – aparaty grzewcze

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Produkt | Wielkość | Ilość | Jednostka |
| **Zestawienie rur i kształtek** | | | | | |
| **PE-Xa** | | | | | |
|  | **Rury - PE-Xa** | | | | |
|  |  | Rura PN6 w zwojach | 20 x 2,0 | 31 | m |
|  |  | Rura PN6 w zwojach | 40 x 3,7 | 69 | m |
|  |  | Rura PN6 w zwojach | 63 x 5,8 | 69 | m |
|  | **Kształtki - PE-Xa** | | | | |
|  |  | Pierścień white | 20 | 8 | szt. |
|  |  | Pierścień white | 25 | 4 | szt. |
|  |  | Kolano | 40 | 6 | szt. |
|  |  | Pierścień ze stoperem natural | 40 | 28 | szt. |
|  |  | Pierścień ze stoperem natural | 63 | 8 | szt. |
|  |  | Złączka GZ | 20 - ½"z | 6 | szt. |
|  |  | Złączka GZ | 25 - ¾"z | 2 | szt. |
|  |  | Złączka GZ | 40 - 1¼"z | 12 | szt. |
|  |  | Złączka z ruchomą nakrętką | 20 - ¾"w | 2 | szt. |
|  |  | Adapter z gwintem zewn. | RS 2 - R2 | 2 | szt. |
|  |  | Kolano modułowe | RS 2 | 10 | szt. |
|  |  | Adapter | RS 2 - 25 | 2 | szt. |
|  |  | Adapter | RS 2 - 40 | 4 | szt. |
|  |  | Trójnik modułowy | RS 2 | 4 | szt. |
|  |  | Nypel przyłączeniowy | ¾"z - ½"z | 2 | szt. |
|  |  | Adapter PN6/PN10 | RS 2 - 63 | 28 | szt. |
| **Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe** | | | | | |
|  | **Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe** | | | | |
|  |  | Nypel calowy redukcyjny | 2"z - 1½"z | 2 | szt. |
|  |  | Nypel calowy równoprzelotowy | ¾"z - ¾"z | 4 | szt. |
|  |  | Nypel calowy równoprzelotowy | 2"z - 2"z | 5 | szt. |
|  |  | Złączka w/z calowa redukcyjna | 1¼"z - ¾"w | 4 | szt. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Produkt | Wielkość | Ilość | Jednostka |
| **Zestawienie izolacji** | | | | | |
| **Katalog izolacji standardowych** | | | | | |
|  | **Otuliny - Katalog izolacji standardowych** | | | | |
|  |  | Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 22 mm | 25 mm | 31 | m |
|  |  | Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 42 mm | 40 mm | 69 | m |
|  |  | Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 63 mm | 60 mm | 69 | m |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Produkt | Wielkość | Ilość | Jednostka |
| **Zestawienie zaworów i armatury** | | | | | |
| **Armatura różna dowolnego producenta** | | | | | |
|  |  | Zawór odcinający prosty wg DIN 1988 | 15 | 3 | szt. |
|  |  | Zawór odcinający prosty wg DIN 1988 | 32 | 6 | szt. |
|  |  | Zawór odcinający prosty wg DIN 1988 | 50 | 6 | szt. |
|  |  | Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988 | 25 | 1 | szt. |
|  |  | Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988 | 50 | 1 | szt. |
|  |  | Filtr wody | 2"w | 1 | szt. |
|  |  | Przewód elastyczny | 15 | 2 | kpl |
|  |  | Przewód elastyczny | 32 | 4 | kpl |
|  |  | Zawór 3-drogowy z siłownikiem | 50 | 1 | kpl |
|  |  | Zawór równ. i reg. do dużych odb. | 32 | 2 | szt. |
|  |  | Zawór równ. i reg. do dużych odb. | 40 | 1 | szt. |
|  |  | Zawór równ. i reg. do małych odb. | 15 LF | 1 | szt. |
|  |  | Siłownik 24 VAC/DC, 1m |  | 1 | szt. |
|  |  | Siłownik 24 VAC/VDC |  | 3 | szt. |
|  |  | Odpowietrznik prosty |  | 2 | szt. |
|  |  | Manometr |  | 2 | szt. |
|  |  | Termometr |  | 2 | szt. |
|  |  | Pompa cta H=5.3m, V=5.6m³/h |  | 1 | szt. |
|  |  | Nagrzewnica wodna o mocy grzewczej 0,8kW |  | 1 | kpl |
|  |  | Nagrzewnica wodna o mocy grzewczej 12kW |  | 2 | kpl |
|  |  | Destratyfikator powietrza o wydajności 2500 m3/h |  | 2 | kpl |
|  |  | Kurtyna bramowa zimna o długości 1,5 m |  | 12 | kpl |
|  |  | Kurtyna drzwiowa elektryczna o długości 1,5 m i mocy grzewczej 11 kW |  | 1 | kpl |
|  |  | Kurtyna drzwiowa elektryczna o długości 1,0 m i mocy grzewczej 7,5 kW |  | 1 | kpl |
|  |  | 3-stopniowy regulator obrotów z termostatem |  | 6 | kpl |
|  |  | Rozdzielacz sygnału |  | 4 | kpl |
|  |  | Mechaniczny czujnik drzwiowy |  | 4 | kpl |
|  |  | Magnetyczny czujnik drzwiowy z szafą przekaźnikową |  | 2 | kpl |
|  |  | Wsporniki montażowe |  | 2 | kpl |

## Instalacja wody

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Produkt | Wielkość | Ilość | Jednostka |
| **Zestawienie rur i kształtek** | | | | | |
| **PE-Xa** | | | | | |
|  | **Rury - PE-Xa** | | | | |
|  |  | Rura PN6 w zwojach | 20 x 2,0 | 273 | m |
|  |  | Rura PN6 w zwojach | 25 x 2,3 | 22 | m |
|  |  | Rura PN6 w zwojach | 32 x 2,9 | 18 | m |
|  |  | Rura PN6 w zwojach | 40 x 3,7 | 195 | m |
|  | **Kształtki - PE-Xa** | | | | |
|  |  | Kolano naścienne z kołnierzem | 16 - ½"w | 5 | szt. |
|  |  | Kolano naścienne z kołnierzem | 20 - ½"w | 54 | szt. |
|  |  | Złączka z ruchomą nakr. | ¾"w - 1"z | 9 | szt. |
|  |  | Złączka z ruchomą nakr. | ¾"w - 1"w | 4 | szt. |
|  |  | Pierścień blue | 16 | 4 | szt. |
|  |  | Pierścień blue | 20 | 130 | szt. |
|  |  | Pierścień blue | 25 | 26 | szt. |
|  |  | Pierścień red | 16 | 6 | szt. |
|  |  | Pierścień red | 20 | 113 | szt. |
|  |  | Pierścień red | 25 | 16 | szt. |
|  |  | Pierścień white | 32 | 24 | szt. |
|  |  | Kolano GZ | 20 - ½"z | 4 | szt. |
|  |  | Kolano GZ | 20 - ¾"z | 4 | szt. |
|  |  | Kolano GZ | 32 - 1"z | 1 | szt. |
|  |  | Kolano GZ | 20 - ½"z | 10 | szt. |
|  |  | Kolano | 20 | 3 | szt. |
|  |  | Kolano | 25 | 1 | szt. |
|  |  | Kolano | 32 | 1 | szt. |
|  |  | Kolano | 40 | 2 | szt. |
|  |  | Pierścień ze stoperem natural | 40 | 25 | szt. |
|  |  | Trójnik GW | 20 - ½"w - 20 | 4 | szt. |
|  |  | Trójnik GW | 32 - 1"w - 32 | 3 | szt. |
|  |  | Trójnik | 20 - 20 - 20 | 34 | szt. |
|  |  | Trójnik | 25 - 25 - 25 | 5 | szt. |
|  |  | Trójnik redukcyjny | 25 - 20 - 20 | 5 | szt. |
|  |  | Trójnik redukcyjny | 25 - 20 - 25 | 5 | szt. |
|  |  | Złączka GZ | 16 - ½"z | 3 | szt. |
|  |  | Złączka GZ | 16 - ¾"z | 2 | szt. |
|  |  | Złączka GZ | 20 - ½"z | 14 | szt. |
|  |  | Złączka GZ | 20 - ¾"z | 14 | szt. |
|  |  | Złączka GZ | 25 - ¾"z | 5 | szt. |
|  |  | Złączka GZ | 32 - 1"z | 13 | szt. |
|  |  | Złączka GZ | 40 - 1¼"z | 1 | szt. |
|  |  | Złączka z ruchomą nakrętką | 20 - ¾"w | 12 | szt. |
|  |  | Złączka z ruchomą nakrętką | 25 - 1"w | 3 | szt. |
|  |  | Adapter z gwintem wewn. | RS 2 - Rp1 | 8 | szt. |
|  |  | Adapter z gwintem wewn. | RS 2 - R1 1/2 | 1 | szt. |
|  |  | Łącznik modułowy krótki | RS 2 | 1 | szt. |
|  |  | Adapter | RS 2 - 25 | 2 | szt. |
|  |  | Adapter | RS 2 - 32 | 2 | szt. |
|  |  | Adapter | RS 2 - 40 | 20 | szt. |
|  |  | Trójnik modułowy | RS 2 | 11 | szt. |
|  |  | Złączka modułowa | RS 2 | 3 | szt. |
|  |  | Płytka mont. kątowa | pojedyncza | 21 | szt. |
|  |  | Płytka mont. kątowa | 100mm | 12 | szt. |
|  |  | Płytka mont. kątowa | 75/150mm | 7 | szt. |
|  |  | Nypel przyłączeniowy | ¾"z - ½"z | 2 | szt. |
| **Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe** | | | | | |
|  | **Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe** | | | | |
|  |  | Mufa calowa redukcyjna | ¾"w - ½"w | 7 | szt. |
|  |  | Mufa calowa redukcyjna | 1"w - ½"w | 2 | szt. |
|  |  | Mufa calowa redukcyjna | 1½"w - 1¼"w | 5 | szt. |
|  |  | Mufa calowa równoprzelotowa | 1"w - 1"w | 1 | szt. |
|  |  | Nypel calowy redukcyjny | ¾"z - ½"z | 7 | szt. |
|  |  | Nypel calowy równoprzelotowy | ½"z - ½"z | 24 | szt. |
|  |  | Nypel calowy równoprzelotowy | 1¼"z - 1¼"z | 6 | szt. |
|  |  | Złączka w/z calowa redukcyjna | ½"z - ⅜"w | 7 | szt. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Produkt | Wielkość | Ilość | Jednostka |
| **Zestawienie izolacji** | | | | | |
| **Katalog izolacji standardowych** | | | | | |
|  | **Otuliny - Katalog izolacji standardowych** | | | | |
|  |  | Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 22 mm | 6 mm | 101 | m |
|  |  | Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 22 mm | 25 mm | 173 | m |
|  |  | Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 25 mm | 6 mm | 12 | m |
|  |  | Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 25 mm | 25 mm | 10 | m |
|  |  | Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 35 mm | 6 mm | 14 | m |
|  |  | Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 35 mm | 40 mm | 4 | m |
|  |  | Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 42 mm | 6 mm | 20 | m |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Produkt | Wielkość | Ilość | Jednostka |
| **Zestawienie zaworów i armatury** | | | | | |
| **Armatura różna dowolnego producenta** | | | | | |
|  | **Zawory - Armatura różna dowolnego producenta** | | | | |
|  |  | Wodomierz skrzydełkowy wody zimnej | 1½"z Qnom: 6 m³/h | 1 | szt. |
|  |  | Zawór odcinający prosty wg DIN 1988 | 15 | 31 | szt. |
|  |  | Zawór odcinający prosty wg DIN 1988 | 25 | 4 | szt. |
|  |  | Zawór odcinający prosty wg DIN 1988 | 32 | 3 | szt. |
|  |  | Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988 | 15 | 2 | szt. |
|  |  | Termostatyczny zawór cyrkul. | 15 | 6 | szt. |
|  |  | Termostatyczny zawór mieszający z zaworem zwrotnym | 15 | 1 | kpl |
|  |  | Zawór antyskażeniowy BA | 40 | 1 | szt. |
|  |  | Filtr siatkowy | ¾"w | 2 | szt. |
|  |  | Filtr siatkowy | 1¼"w | 1 | szt. |
|  |  | Zawór antyskażeniowy HA | 20 | 10 | szt. |
|  |  | Pompa cyrk. H=1m V=1m3/h |  | 2 | szt. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Produkt | Ilość | Jednostka |
| **Zestawienie baterii i punktów czerpalnych** | | | | |
| **Baterie i punkty czerpalne** | | | | |
|  | **Baterie, punkty czerpalne i biały montaż - Baterie i punkty czerpalne** | | | |
|  |  | Basen płytki pod natrysk z kabiną | 3 | szt. |
|  |  | Bat. czerp. natryskowa z ruchomą wylewką i ręcznym natryskiem | 3 | szt. |
|  |  | Bat. stojąca dla umywalki | 10 | szt. |
|  |  | Bat. stojąca dla zlewozmywaka | 5 | szt. |
|  |  | Miska ust. wisząca | 6 | szt. |
|  |  | Miska ust. wisząca dla nsp | 1 | szt. |
|  |  | Pisuar musz. śc. z syfonem | 3 | szt. |
|  |  | Pł. ustępowa - podtynkowa | 7 | szt. |
|  |  | Pralka automatyczna Qn=0,25 | 2 | szt. |
|  |  | Umywalka pojedyncza | 9 | szt. |
|  |  | Umywalka pojedyncza dla nsp | 1 | szt. |
|  |  | Zawór czerp. z perlatorem z.w. | 7 | szt. |
|  |  | Zawór spłukujący | 3 | szt. |
|  |  | Zlewozm. jednokom. z rusztem ociekowym | 2 | szt. |
|  |  | Zmywak | 3 | szt. |
|  |  | Zmywarka | 1 | szt. |

## Instalacja kanalizacji

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| LP | Nazwa | Ilość | Jednostka |
| 1 | Rura PVC 50 | 109 | m |
| 2 | Rura PVC 75 | 13 | m |
| 3 | Rura PVC 110 | 35 | m |
| 4 | Rura PVC 160 | 109 | m |
| 5 | Rewizja PVC DN110 | 9 | kpl |
| 6 | Wywiewka PVC DN50 | 6 | kpl |
| 7 | Odwodnienie liniowe (studzienki, koryta, ruszty, elementy montażowe) | 26 | m |
| 8 | Kolano 160 mm, kąt 90° | 9 | kpl |
| 9 | Trójnik 160 mm / 160 mm | 18 | kpl |
| 10 | Piasek - podsypka i obsypka | 9 | m3 |
| 11 | Wpust podłogowy | 11 | kpl |

## Instalacja klimatyzacji

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Produkt | Wielkość | Ilość | Jednostka |
| **Zestawienie rur i kształtek** | | | | | |
|  | **Rury** | | | | |
|  |  | Rura ze stali niestopowej w sztangach | 22 x 1,5 | 116 | m |
|  |  | Rura ze stali niestopowej w sztangach | 28 x 1,5 | 26 | m |
|  |  | Rura ze stali niestopowej w sztangach | 35 x 1,5 | 20 | m |
|  |  | Rura ze stali niestopowej w sztangach | 42 x 1,5 | 39 | m |
|  | **Kształtki** | | | | |
|  |  | Łuk 90° | 22 - 22 | 28 | szt. |
|  |  | Łuk 90° | 28 - 28 | 2 | szt. |
|  |  | Łuk 90° | 35 - 35 | 4 | szt. |
|  |  | Łuk 90° | 42 - 42 | 2 | szt. |
|  |  | Mufa | 42 - 42 | 4 | szt. |
|  |  | Trójnik | 22 - 22 - 22 | 2 | szt. |
|  |  | Trójnik | 28 - 22 - 28 | 6 | szt. |
|  |  | Trójnik | 35 - 35 - 35 | 2 | szt. |
|  |  | Trójnik | 35 - 28 - 35 | 2 | szt. |
|  |  | Trójnik | 42 - 28 - 42 | 1 | szt. |
|  |  | Trójnik | 54 - 28 - 54 | 1 | szt. |
|  |  | Złączka przejściowa | 22 - ¾"z | 16 | szt. |
|  |  | Złączka przejściowa | 42 - 1½"z | 6 | szt. |
|  |  | Złączka redukcyjna | 28 - 22 | 6 | szt. |
|  |  | Złączka redukcyjna | 35 - 22 | 2 | szt. |
|  |  | Złączka redukcyjna | 35 - 28 | 3 | szt. |
|  |  | Złączka redukcyjna | 42 - 35 | 1 | szt. |
|  |  | Złączka redukcyjna | 54 - 28 | 1 | szt. |
|  |  | Złączka redukcyjna | 54 - 42 | 1 | szt. |
| **Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe** | | | | | |
|  | **Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe** | | | | |
|  |  | Nypel calowy redukcyjny | 2"z - 1½"z | 4 | szt. |
|  |  | Nypel calowy równoprzelotowy | ¾"z - ¾"z | 16 | szt. |
|  |  | Nypel calowy równoprzelotowy | 1½"z - 1½"z | 3 | szt. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Produkt | Wielkość | Ilość | Jednostka |
| **Zestawienie izolacji** | | | | | |
| **Katalog izolacji standardowych** | | | | | |
|  | **Otuliny - Katalog izolacji standardowych** | | | | |
|  |  | Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 22 mm | 20 mm | 116 | m |
|  |  | Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 28 mm | 30 mm | 26 | m |
|  |  | Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 35 mm | 30 mm | 20 | m |
|  |  | Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 42 mm | 40 mm | 39 | m |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Produkt | Wielkość | Ilość | Jednostka |
| **Zestawienie zaworów i armatury** | | | | | |
| **Armatura różna dowolnego producenta** | | | | | |
|  | **Zawory - Armatura różna dowolnego producenta** | | | | |
|  |  | Zawór odcinający prosty wg DIN 1988 | 40 | 8 | szt. |
|  |  | Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988 | 40 | 1 | szt. |
|  |  | Kurek kul. z zaworem spustowym | 20 | 24 | szt. |
|  |  | Filtr do wody skośny | 2"w | 1 | szt. |
|  |  | Zawór 2-drogowy | 20, kvs=4.00 | 8 | szt. |
|  |  | Wąż elastyczny | 20 | 16 | kpl |
|  |  | Manometr |  | 4 | szt. |
|  |  | Termometr |  | 4 | szt. |
|  |  | Pompa WL H=4.2m, V=2.9m³/h |  | 1 | szt. |
|  |  | Bufor wody lodowej 300l |  | 1 | kpl |
|  |  | Naczynie wzbiorcze 100l |  | 1 | kpl |
|  |  | Zawór bezpieczeństwa | 15 | 1 | kpl |
|  |  | Klimakonwektory 2-rurowe, moc chłodnicza 0.9-2.3kW |  | 8 | kpl |

## Instalacja skroplin

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **LP** | **nazwa** | **ilość** | **jednostka** |
| 1 | rura PVC-u DN25 | 18 | m |
| 2 | rura PVC-u DN32 | 13 | m |
| 3 | rura PVC-u DN40 | 14 | m |
| 4 | syfon DN25 | 4 | kpl |
| 5 | syfon DN32 | 2 | kpl |
| 6 | syfon DN40 | 3 | kpl |
| 7 | pompka skroplin | 11 | kpl |

## Instalacja wentylacji

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Okrągłe** | | |
| Symbol ogólny | Symbol z wymiarami | Opis oznaczeń symboli |
| BFU | BFU a b | BFU Kolano okrągłe segmentowe |
| a - średnica |
| a - średnica |
| b - kąt kolana |
| BU | BU a b | BU Kolano tłoczone, okrągłe, zgrzewane liniowo na zakładkę |
| a - średnica |
| b - kąt kolana |
| DRU | DRU a | DRU Przepustnica soczewkowa do pomiaru i regulacji przepływu. Obudowa i łopatki wykonane z galwanizowanej blachy stalowej, mechanizm regulacyjny z tworzywa sztucznego, uszczelki na przyłączach nyplowych z gumy EPDM. Przepustnica standardowo wyposażona jest w końcówki do pomiaru ciśnienia. Posiada możliwość całkowitego otwarcia w celu czyszczenia instalacji (zbędne klapy rewizyjne w pobliżu przepustnicy). Nie ma możliwości całkowitego zamknięcia przepustnicy. |
| a - średnica |
| FD | FLD a b | FD - Tłumik okrągły, akustyczny elastyczny |
| a - średnica |
| b - długość tłumika |
| FLD | FLD a b | FLD - Tłumik okrągły, akustyczny elastyczny |
| a - średnica |
| b - długość tłumika |
| HF | HF a | Wyrzutnia dachowa okrągła, wyprowadzająca powietrze ponad dach. Powietrze jest wydmuchiwane w górę w formie strumienia. Stal galwanizowana. Wyrzutnia wyposażona jest w siatkę ochronną na otworze wylotowym oraz wewnętrzne odwodnienie z wężem do odprowadzania wody deszczowej i śniegu. Wąż wytrzymuje zakres temperatur między -45 i +65 °C. |
| a - średnica |
| NPU | NPU a | Złącze nyplowe do łączenia kanałów o przekroju okrągłym |
| a - średnica |
| RCFU | RCFU a b | RCFU Redukcja tłoczona, współosiowa z końcówką mufową (żeńską), z 45° kątem zwężenia, zapewniająca minimalne długości montażowe dla instalacji o niskim spadku ciśnienia, generujących niski poziom hałasu. |
| a - średnica przelotowa |
| b - średnica odejścia |
| RCLU | RCLU a b | RCLU Długa, segmentowa redukcja okrągła współosiowa o kącie zwężenia 18°. |
| a- średnica wejścia |
| b - średnica wyjścia |
| RCU | RCU a b | RCU Redukcja tłoczona, współosiowa zapewniająca krótkie długości montażowe, niewielki spadek ciśnienia i niski poziom hałasu wewnętrznego |
| a- średnica wejścia |
| b - średnica wyjścia |
| RLU | RLU a b | RLU Długa, segmentowa redukcja okrągła współosiowa o kącie zwężenia 18°. |
| a- średnica wejścia |
| b - średnica wyjścia |
| SLCU | SLCU a b c | SLCU tłumik akustycznym sztywny |
| a - średnica kanału |
| b - długość tłumika |
| c - grubość izolacji |
| SR | SR a b | SR - kanał wentylacyjny okrągły |
| a - średnica |
| b - długość kanału |
| TCPU | TCPU a b | TCPU - Trójnik okrągły |
| a - średnica przelotowa |
| b - średnica odejścia |
| TU | TU a b | TU - Trójnik okrągły z odejściem ze sztucera siodłowego tłoczonego |
| a - średnica przelotowa |
| b - średnica odejścia |
| WH | WH25-a-1 | Okrągła klapa p.poż z siłownikiem i sprężyną zwrotną |
| a- średnica klapy |
| **Prostokątne** | | |
| Symbol ogólny | Symbol z wymiarami | Opis oznaczeń symboli |
| LBXR | LBXR-a -b-c | LBXR Kolano prostokątne |
| a- wysokość kanału |
| b-szerokość kanału |
| c- kąt zgięcia względem wysokości kanału |
| LDR | LDR-a-b-c-d-e-f-g | LDR Redukcja kanału wentylacyjnego o przekroju prostokątnym |
| a- szerokość kanału A |
| b- wysokość kanału A |
| c- szerokość kanału B |
| d-wysokość kanału B |
| e-odsunięcie krawędzi w rzucie poziomym |
| f-odsunięcie krawędzi w przekroju pionowym |
| LFR | LFR-a-b-c-d-e-f | LFR Redukcja symetryczna kanału prostokątnego do kanału okrągłego |
| a - szerokość kanału prostokątnego |
| b - wysokość kanału prostokątnego |
| c - średnica kanału okrągłego |
| d - odsunięcie krawędzi w rzucie poziomym |
| d - odsunięcie krawędzi w przekroju pionowym |
| f - długość redukcji |
| LKR | LKR-a-b-c - OTHER | LKR kanał wentylacyjny prostokątny |
| a - szerokość kanału |
| b - wysokość kanału |
| c - długość kanału |

|  |  |
| --- | --- |
| **Zestawienie kanałów wewnętrznych okrągłych** | |
| **Nazwa** | **Ilość** |
| AD-11-C-200-100 | 3,00 |
| CRL-100 | 8,00 |
| CRL-125 | 15,00 |
| CRL-160 | 1,00 |
| MBB-100-100-E | 8,00 |
| MBB-100-125-E | 9,00 |
| MBB-125-125-E | 6,00 |
| MBB-160-160-E | 1,00 |
| MBE-200-200 | 1,00 |
| RC15-200 | 1,00 |
| RGS-2-525-125 | 4,00 |
| BFU 315 90 | 1,00 |
| BU 100 60 | 6,00 |
| BU 100 90 | 19,00 |
| BU 125 15 | 2,00 |
| BU 125 45 | 6,00 |
| BU 125 90 | 12,00 |
| BU 160 60 | 4,00 |
| BU 160 90 | 19,00 |
| BU 200 15 | 4,00 |
| BU 200 60 | 2,00 |
| BU 200 90 | 23,00 |
| BU 250 90 | 3,00 |
| ESU 100 | 26,00 |
| ESU 125 | 3,00 |
| ESU 160 | 17,00 |
| ESU 200 | 12,00 |
| ESU 250 | 2,00 |
| ESU 315 | 8,00 |
| NPU 100 | 16,00 |
| NPU 125 | 8,00 |
| NPU 160 | 1,00 |
| NPU 200 | 1,00 |
| RCFU 125 100 | 1,00 |
| RCFU 160 100 | 3,00 |
| RCFU 160 125 | 5,00 |
| RCFU 200 160 | 5,00 |
| RCFU 250 160 | 1,00 |
| RCFU 315 250 | 2,00 |
| RCU 125 100 | 1,00 |
| RCU 250 160 | 1,00 |
| RCU 315 200 | 2,00 |
| TCPU 100 100 | 1,00 |
| TCPU 125 100 | 1,00 |
| TCPU 160 100 | 2,00 |
| TCPU 160 125 | 1,00 |
| TCPU 160 160 | 3,00 |
| TCPU 200 100 | 2,00 |
| TCPU 315 315 | 1,00 |
| DRU 100 | 10,00 |
| DRU 125 | 5,00 |
| DRU 160 | 6,00 |
| DRU 200 | 1,00 |
| DRU 250 | 3,00 |
| SR 100 3000 | 19,00 |
| SR 125 3000 | 13,00 |
| SR 160 3000 | 12,00 |
| SR 200 3000 | 18,00 |
| SR 250 3000 | 11,00 |
| SR 315 3000 | 7,00 |
| SLCU 160 1200 50 | 3,00 |
| SLCU 200 1200 50 | 5,00 |
| SLCU 200 600 50 | 1,00 |
| SLCU 250 600 50 | 1,00 |
| SLGU 200 1200 100 | 2,00 |
| SLGU 200 600 100 | 1,00 |
| N2 | 2,00 |
| N3 | 1,00 |
| FLD 100 1000 | 7,00 |
| FLD 125 1000 | 4,00 |
| FLD 160 10000 | 1,00 |
| FLD 200 1000 | 2,00 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Zestawienie kanałów wewnętrznych prostokątnych*** | | | | | | | | | | |
| **Nazwa** | **Ilość** | **V1** | **V2** | **V3** | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** |
| JSM-450-450-115 | 1 | 450 | 450 | 115 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LBXR-150-150-90 | 3 | 150 | 150 | 150 | 90 | 100 | 25 | 25 | 0 |
| LBXR-300-150-90 | 2 | 300 | 150 | 300 | 90 | 100 | 25 | 25 | 0 |
| LBXR-450-450-90 | 2 | 450 | 450 | 450 | 90 | 100 | 25 | 25 | 0 |
| LDR-200-100-150-150--25-25-100 | 3 | 200 | 100 | 150 | 150 | 100 | 20 | 25 | -25 |
| LFR-200-200-160-29-20-150 | 1 | 200 | 200 | 160 | 150 | 22 | 29 | 20 | 0 |
| LFR-200-200-125-29-38-150 | 1 | 200 | 200 | 125 | 150 | 22 | 29 | 38 | 0 |
| LFR-300-150-200-50--25-250 | 2 | 300 | 150 | 200 | 250 | 22 | 50 | -25 | 0 |
| LFR-400-200-200-143-60-350 | 1 | 400 | 200 | 200 | 350 | 22 | 143 | 60 | 0 |
| LKR-300-100-100-OTHER | 6 | 300 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LKR-150-150-194-OTHER | 3 | 150 | 150 | 193 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LKR-150-150-2387-OTHER | 1 | 150 | 150 | 2387 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LKR-150-150-2723-OTHER | 1 | 150 | 150 | 2723 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LKR-150-150-2979-OTHER | 1 | 150 | 150 | 2978 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LKR-150-150-3278-OTHER | 1 | 150 | 150 | 3278 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LKR-300-150-410-OTHER | 2 | 300 | 150 | 410 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LKR-400-100-150-OTHER | 3 | 400 | 100 | 150 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LKR-400-100-151-OTHER | 3 | 400 | 100 | 151 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LKR-400-200-1278-OTHER | 1 | 400 | 200 | 1277 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LKR-400-200-508-OTHER | 1 | 400 | 200 | 508 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LKR-450-450-1065-OTHER | 1 | 450 | 450 | 1065 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LKR-450-450-338-OTHER | 1 | 450 | 450 | 337 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LKR-450-450-364-OTHER | 1 | 450 | 450 | 364 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LKR-450-450-520-OTHER | 1 | 450 | 450 | 519 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LKR-150-150-314-OTHER | 1 | 150 | 150 | 313 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LTROR-150-150-150-150-125-125-400 | 2 | 150 | 150 | 150 | 150 | 25 | 25 | 25 | 100 |
| LTROR-200-400-200-200-125-125-650 | 1 | 200 | 400 | 200 | 200 | 25 | 25 | 25 | 100 |
| VCircRectTap-400-100-200-100 | 6 | 400 | 100 | 200 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VCircRectTap-300-100-200-100 | 6 | 300 | 100 | 200 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |

***Zestawienie czerpni i wyrzutni ściennych***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **LP** | **KONDYGNACJA** | **WYMIAR** | **NR LINII** |
| **mm** |
| 1 | Parter | 450x450 | N1 |
| 2 | Parter | 150x150 | N1 |
| 3 | Parter | 400x200 | N2 |
| 4 | Parter | DN250 | N3 |
| 5 | Parter | 400x200 | N4 |
| 6 | Piętro | DN250 | N5 |
| 7 | Piętro | DN315 | N6 |
| 8 | Piętro | DN318 | N7 |
| 9 | Piętro | DN200 | W6.1 |
| 10 | Piętro | DN200 | W7.1 |

***Zestawienie wentylatorów i nagrzewnic elektrycznych***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| LP | linia | Ilość  [kpl] | przepływ | spręż | zasilanie | moc | prąd | poziom ciśn. akust. | masa | typ |
| [m3/h] | [Pa] | [ph/V/Hz] | [W] | [A] | [dB(A)] | [kg] |
| 1 | W1.1 | 1 | 1170 | 150 | 1/230/50 | 167 | 0,72 | 38 (10m) | 12,3 | Dachowy |
| 2 | W1.2 | 1 | 30 | 150 | 1/230/50 | 52 | 0,231 | 47(10m) | 4,8 | Dachowy |
| 3 | NP | 4 | 1200 | 150 | 1/230/50 | 167 | 0,72 | 38 (10m) | 12,3 | Dachowy |
| 4 | ODC | 4 | 2200 | Bd | 3/400/50 | 2200 | Bd | 82 (1m) | 45 | Dachowy |
| 5 | N1 | 1 | 300 | 150 | 1/230/50 | 99,7 | 0,4 | 39 (3m) | 12,0 | kanałowy |
| 6 | Nagrzewnica N1 | 1 | 300 | - | 3/400/50 | 5000 | 12,5 | Bd | 4 | kanałowa |
| 7 | W2.1 | 1 | 30 | 150 | 1/230/50 | 52 | 0,231 | 39 (4m) | 4,8 | Dachowy |
| 8 | W2.2 | 1 | 50 | 150 | 1/230/50 | 52 | 0,231 | 39 (4m) | 4,8 | Dachowy |
| 9 | W2.3 | 1 | 100 | 150 | 1/230/50 | 52 | 0,231 | 39 (4m) | 4,8 | Dachowy |
| 10 | W2.4 | 1 | 200 | 150 | 1/230/50 | 52 | 0,231 | 39 (4m) | 4,8 | Dachowy |
| 11 | W3.1 | 1 | 220 | 150 | 1/230/50 | 52,9 | 0,20 | 47 (4m) | 4,8 | Dachowy |
| 12 | N3 | 1 | 220 | 150 | 1/230/50 | 58,0 | 0,257 | 37 (3m) | 13,5 | kanałowy |
| 13 | Nagrzewnica N3 | 1 | 220 | - | 3/400/50 | 5000 | 12,5 | Bd | 4 | kanałowa |
| 14 | W4.1 | 1 | 400 | 150 | 1/230/50 | 123 | 0,969 | 56 (4m) | 5,2 | Dachowy |
| 15 | W5.1 | 1 | 50 | 150 | 1/230/50 | 52 | 0,231 | 47 (4m) | 4,8 | Dachowy |
| 16 | W5.2 | 1 | 50 | 150 | 1/230/50 | 52 | 0,231 | 47 (4m) | 4,8 | kanałowy |
| 17 | W5.3 | 1 | 150 | 150 | 1/230/50 | 52 | 0,231 | 47 (3m) | 4,8 | kanałowy |
| 18 | W6.1 | 1 | 30 | 20 | 1/230/50 | 5 | 0,002 | 26,5 /(3) | 0,65 | Łazienkowy |
| 19 | W7.1 | 1 | 30 | 20 | 1/230/50 | 5 | 0,002 | 26,5 /(3) | 0,65 | Łazienkowy |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Zestawienie odciągów spalin*** | | | |
| nr | opis | ilość [kpl] | uwagi |
| 1 | Odciąg bębnowy z napędem sprężynowym ALAN/P-U/C-8-N z zestawem wężowym ZW-8/150, | 4 | króćciec 2,0 nad poziomem posadzki |
| 2 | Wentylator odciąg spalin  WPA-9-D-3-N + KL-200-WPA PION podstawa dachowa tłumiąca KL-200-WPA | 4 | wraz ze sterowaniem |
| 3 | Wentylator przewietrzający na podstawie tłumiącej | 4 | wraz ze sterowaniem |

# Spis rysunków

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **NR** | **NR RYS** | **NAZWA RYS** | **SKALA** |
| 1 | IS\_100 | RZUT PARTERU - INSTALACJE C.O.+C.T. | 1:50 |
| 2 | IS\_101 | RZUT PIĘTRA - INSTALACJE C.O.+C.T. | 1:50 |
| 3 | IS\_102 | RZUT PARTERU - INSTALACJA OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO | 1:50 |
| 4 | IS\_103 | RZUT PIĘTRA - INSTALACJA OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO | 1:50 |
| 5 | IS\_104 | SCHEMAT TECHNOLOGII POMPY CIEPŁA | - |
| 6 | IS\_105 | ROZWINIĘCIE INSTALACJI CT | - |
| 7 | IS\_200 | RZUT PARTERTU - INSTALACJA WODY | 1:50 |
| 8 | IS\_201 | RZUT PIĘTRA - INSTALACJA WODY | 1:50 |
| 9 | IS\_202 | ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODY | - |
| 10 | IS\_300 | RZUT PARTERU - INSTALACJA KANALIZACJI | 1:50 |
| 11 | IS\_301 | RZUT PIĘTRA - INSTALACJA KANALIZACJI | 1:50 |
| 12 | IS\_302 | ROZWINIĘCIE KANALIZACJI SANITARNEJ | 1:100:100 |
| 13 | IS\_400 | RZUT PARTERU - INSTALACJA KLIMATYZACJI | 1:50 |
| 14 | IS\_401 | RZUT PIĘTRA - INSTALACJA KLIMATYZACJI | 1:50 |
| 15 | IS\_402 | ROZWINIĘCIE INSTALACJI KLIMATYZACJI | - |
| 15 | IS\_500 | RZUT PARTERU - INSTALACJA WENTYLACJI | 1:50 |
| 16 | IS\_501 | RZUT PIĘTRA - INSTALACJA WENTYLACJI | 1:50 |
| 17 | IS\_502 | RZUT DACHU - INSTALACJA WENTYLACJI | 1:50 |
| 18 | IS\_503 | PRZEKROJE - INSTALACJA WENTYLACJI | 1:50 |

## IS\_100 RZUT PARTERU - INSTALACJE C.O.+C.T.

## IS\_101 RZUT PIĘTRA - INSTALACJE C.O.+C.T.

## IS\_102 RZUT PARTERU - INSTALACJA OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO

## IS\_103 RZUT PIĘTRA - INSTALACJA OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO

## IS\_104 SCHEMAT TECHNOLOGII POMPY CIEPŁA

## IS\_105 ROZWINIĘCIE INSTALACJI CT

## IS\_200 RZUT PARTERTU - INSTALACJA WODY

## IS\_201 RZUT PIĘTRA - INSTALACJA WODY

## IS\_202 ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODY

## IS\_300 RZUT PARTERU - INSTALACJA KANALIZACJI

## IS\_301 RZUT PIĘTRA - INSTALACJA KANALIZACJI

## IS\_302 ROZWINIĘCIE KANALIZACJI SANITARNEJ

## IS\_400 RZUT PARTERU - INSTALACJA KLIMATYZACJI

## IS\_401 RZUT PIĘTRA - INSTALACJA KLIMATYZACJI

## IS\_402 ROZWINIĘCIE INSTALACJI KLIMATYZACJI

## IS\_500 RZUT PARTERU - INSTALACJA WENTYLACJI

## IS\_501 RZUT PIĘTRA - INSTALACJA WENTYLACJI

## IS\_502 RZUT DACHU - INSTALACJA WENTYLACJI

## IS\_503 PRZEKROJE - INSTALACJA WENTYLACJI