[SPIS RYSUNKÓW: 9](#_Toc74558725)

[1.0 Podstawa opracowania 10](#_Toc74558726)

[2.0 Przedmiot i zakres opracowania 10](#_Toc74558727)

[3.0 Wewnętrzne instalacje wodno- kanalizacyjne 10](#_Toc74558728)

[4.0 Instalacja ogrzewcza 12](#_Toc74558729)

[5.0 Klimatyzacja pomieszczeń 14](#_Toc74558730)

[8.0 Instalacja wentylacji mechanicznej 16](#_Toc74558731)

[9.0 Źródło ciepła – układ pompy ciepła 23](#_Toc74558732)

[Dane techniczne UKŁADU 23](#_Toc74558733)

[Charakterystyka projektowanego rozwiązania 23](#_Toc74558734)

[Instalacja c.o. 24](#_Toc74558735)

[Instalacja chłodzenia pasywnego 24](#_Toc74558736)

[Instalacja c.w.u. 24](#_Toc74558737)

[Rurociągi, armatura, próby wodne, izolacja rurociągów i urządzeń 24](#_Toc74558738)

[Wskazówki dotyczące wykonania robót 26](#_Toc74558739)

[Ochrona przeciwpożarowa i wytyczne BHP 26](#_Toc74558740)

[Wytyczne dla branż 26](#_Toc74558741)

[OBLICZENIA DLA UKŁADU POMPY CIEPŁA 27](#_Toc74558742)

[Dobór POMPY CIEPŁA 27](#_Toc74558743)

[Podgrzewacz c.w.u. 27](#_Toc74558744)

[Obliczenia i dobór układu zabezpieczenia instalacji 28](#_Toc74558745)

[DOBÓR NACZYNIA CIŚNIENIOWEGO DLA INSTALACJI C.O. 28](#_Toc74558746)

[DOBÓR NACZYNIA CIŚNIENIOWEGO DLA CHŁODZENIA PASYWNEGO 28](#_Toc74558747)

[DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA POMPY CIEPŁA 29](#_Toc74558748)

[DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA INSTALACJI CHŁODZENIA PASYWNEGO 30](#_Toc74558749)

[DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA INSTALACJI C.W.U. 32](#_Toc74558750)

[POMPY 33](#_Toc74558751)

[POMPA OBIEGOWA POMPY CIEPŁA 33](#_Toc74558752)

[POMPA OBIEGOWA – OBIEG OGRZEWANIA GRZEJNIKOWEGO OSP 33](#_Toc74558753)

[POMPA OBIEGOWA – OBIEG OGRZEWANIA GRZEJNIKOWEGO ŚWIETLICA 34](#_Toc74558754)

[POMPA OBIEGOWA – OBIEG CHŁODZENIA PASYWNEGO 35](#_Toc74558755)

[POMPA OBIEGOWA UKŁADU PRZYGOTOWANIA C.W.U 35](#_Toc74558756)

[POMPA OBIEGOWA DOLNEGO ŻRÓDŁA CIEPŁA 36](#_Toc74558757)

[UZUPEŁNIANIE ZŁADU 36](#_Toc74558758)

[10.0 Wytyczne branżowe 36](#_Toc74558759)

[11.0 Wytyczne dla wykonawcy 37](#_Toc74558760)

[12.0 Uwagi końcowe 37](#_Toc74558761)

[INFORMACJA BIOZ 39](#_Toc74558762)

# SPIS RYSUNKÓW:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| K-1 – Instalacja kanalizacyjna- rzut parteru  |   | 1:100 |
| W-1 V01 – instalacja wodociągowa |  | 1:100 |
| CO-1 V01 – Instalacja grzewcza- rzut parteru  |   | 1:100  |
| PC-SCH-01 – schemat układu pompy ciepła |  |  |
| PC-KL-2 – instalacja pompy ciepła oraz klimatyzacja Sali świetlicy  |  | 1:100 |
| KL-3 – rzut dachu – instalacja klimatyzacji |  | 1:100 |
| WENT-1 – Instalacja wentylacji mechanicznej- rzut parteru  |   | 1:100  |
| WENT-1.1 – Instalacja wentylacji mechanicznej- rzut parteru  |   | 1:100  |
|  |  |  |

**OPIS TECHNICZNY- INSTALACJE SANITARNE**

do projektu budowy remizy OSP wraz ze świetlicą wiejską, na terenie działki nr 185/3 położonej w miejscowości Brzyskorzystewko, gmina Żnin

# 1.0 Podstawa opracowania

-Zlecenie Inwestora,

-Plan sytuacyjny z naniesionym aktualnym uzbrojeniem terenu w skali 1:500

-Podkłady architektoniczne,

- Załączniki formalno- prawne

-Obowiązujące przepisy i normatywy,

-Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie „Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie" (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z 15.06.2002 r.).

# 2.0 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektowej instalacji sanitarnych budowy remizy OSP, wraz ze świetlicą wiejską w Brzyskorzystewce. Niniejszy projekt obejmuje:

-wewnętrzna instalacja wodno- kanalizacyjna,

-wewnętrzna instalacja grzewcza wraz

-wewnętrzna instalacja wentylacji mechanicznej,

-instalacja gruntowej pompy ciepła

-instalacja klimatyzacji

# 3.0 Wewnętrzne instalacje wodno- kanalizacyjne

**Instalacja wody zimnej bytowej**

Woda do budynku doprowadzana będzie z projektowanego przyłącza wodociągowego.

Opomiarowanie zużycia wody odbywać się będzie za pomocą zestawu wodomierzowego zlokalizowanego w pomieszczeniu porządkowym – wg projektu przyłącza. Za zestawem wodomierzowym następuje rozdział na dwie instalacje odrębnie do każdej części budynku z podlicznikami w celu rozliczenia kosztów poboru wody.

Następnie odrębna instalacja prowadzona będzie do odbiorników zasilających OSP i świetlicę. Każda z części posiadać będzie podlicznik zimnej wody.

Projektowana instalacja wodociągowa ma za zadanie dostarczenie wody do wszystkich zainstalowanych przyborów sanitarnych. Instalację wykonać z rur PE-Xa, zwracając szczególną uwagę na ciśnienie nominalne zastosowanych rur i średnice wewnętrzne. Wszystkie rurociągi wody zimnej należy otulić izolacją przeciwroszeniową np. z pianki poliuretanowej o grubości 9 mm lub innej o podobnych właściwościach. Rurociągi doprowadzające wodę do przyborów sanitarnych należy prowadzić w wykutych bruzdach ściennych oraz w warstwach posadzki. Przewidywana do zastosowania armatura to baterie umywalkowe, zlewozmywakowe, zawory kątowe do misek ustępowych.

Po zakończeniu prac, wszystkie systemy powinny być wewnętrznie i zewnętrznie oczyszczone, sprawdzone i przetestowane. Wewnętrzna instalacja wodociągowa przed oddaniem do użytkowania powinna być przetestowana na nieszczelności przewodów i armatury. Próbę hydrauliczną należy wykonać na ciśnienie próbne Ppróbne=1.0MPa, zgodnie z normą PN-84/B-10725. Ciśnienie wylotowe i wypływ z punktów czerpalnych powinno odpowiadać wymaganiom PN-92/B-01706. Po pomyślnym wyniku próby należy instalację zdezynfekować i przeprowadzić badania bakteriologiczne i fizyko-chemiczne zlecając je do odpowiedniej Stacji Sanitarno - Epidemiologicznej.

Szczegóły dotyczące rozwiązań technicznych (prowadzenia przewodów, średnic) przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania.

**Instalacja wody zimnej do zasilania wozów bojowych**

Projektowane drugie przyłącze wodociągowe zasilające jedynie zawór hydrantowy ZH52 do napełniania wozów bojowych zlokalizowany w hali garażowej budynku OSP. Przed budynkiem zastosować żasuwę żeliwną i zawór zwrotny. Zestaw wodomierzowy wg projektu przyłącza(poza zakresem opracowania). Przewód prowadzić pod posadzką w warstwie piasku z rur PE DN50, a pionowy odcinek do zaworu hydrantowego z rury stalowej ocynkowanej DN50.

**Instalacja ciepłej wody użytkowej**

Ciepła woda użytkowa dostarczana będzie do projektowanych instalacji wodociągowych (odrębnych dla OSP i świetlicy) z projektowanej gruntowej pompy ciepła zasilającej projektowany zasobnik c.w.u.

Projektowana instalacja wodociągowa ma za zadanie dostarczenie wody do wszystkich zainstalowanych przyborów sanitarnych. Instalację wykonać z rur PE-Xa, zwracając szczególną uwagę na ciśnienie nominalne zastosowanych rur i średnice wewnętrzne. Rury powinny być przystosowane do okresowego przepływu wody o temperaturze 70°C.

Ze względu na brak ilości wody w przewodach przekraczającej 3dm3, nie projektuje się instalacji cyrkulacji.

Przewody wody ciepłej należy izolować cieplnie prefabrykowaną izolacją z pianki poliuretanowej. Grubość izolacji zgodnie z poniższą tabelą.

**Tab. 1.** Minimalna grubość izolacji cieplnej przewodów ciepłej wody i cyrkulacji

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp.  | Rodzaj przewodu lub komponentu  | Minimalna gr. izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m\*K))  |
| 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 wew. rury  |
| 4  | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm  | 100 mm  |
| 5  | Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów  | 1/2 wymagań z poz. 1-4   |
| 6  | Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników  | 1/2 wymagań z poz. 1-4   |
| 7  | Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze  | 6 mm  |

Uwaga:

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy

izolacyjnej

Rurociągi należy prowadzić w posadzce lub w bruzdach, winny być dodatkowo zabezpieczone i prowadzone w koszulkach „peszel”.

Po zakończeniu prac, wszystkie systemy powinny być wewnętrznie i zewnętrznie oczyszczone, sprawdzone i przetestowane. Wewnętrzna instalacja wodociągowa przed oddaniem do użytkowania powinna być przetestowana na nieszczelności przewodów i armatury. Próbę hydrauliczną należy wykonać na ciśnienie próbne Ppróbne=1.0MPa, zgodnie z normą PN-84/B-10725. Ciśnienie wylotowe i wypływ z punktów czerpalnych powinno odpowiadać wymaganiom PN-92/B-01706.

Szczegóły dotyczące rozwiązań technicznych (prowadzenia przewodów, średnic) przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania.

**Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Ścieki sanitarne z budynku odprowadzane będą grawitacyjnie za pośrednictwem instalacji zewnętrznej kanalizacji sanitarnej 𝜙160PVC do sieci miejskiej. Przyłącze kanalizacji sanitarnej wg odrębnego opracowania.

Kanalizację sanitarną projektuje się z rur PVC kielichowych łączonych na uszczelki. Piony i podejścia do przyborów sanitarnych wykonać z rur PVC. Pion kanalizacyjny wyprowadzony ponad dach zakończyć rurą wywiewną.

Na pionie montować rewizje kanalizacyjne. Przewody prowadzone pod posadzką wykonać z rur PVC klasy N (SDR41) litych. Szczegóły dotyczące rozwiązań technicznych przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania.

# 4.0 Instalacja ogrzewcza

**Bilans ciepła**

Zapotrzebowanie ciepła dla budynków wykonano w oparciu o normę PN EN 12831.

Temperatury obliczeniowe wewnętrzne przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra

Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.02.75.690 z dnia 15 czerwca 2002 r.), a temperatury zewnętrzne wg PN-82/B-02403. Temperaturę obliczeniową zewnętrzną przyjęto dla II strefy klimatycznej tj. -18⁰C.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.**  | **Odbiór ciepła**  | **Wartość**  |
| 1  | Instalacja c.o. OSP | 12,4 kW  |
| 2 | Instalacja c.o. Świetlica | 8,9 kPa |

**Instalacja C.O.**

Projektuje się instalację wodną, pompową, z rozdziałem dolnym pracującą w układzie zamkniętym.

Podłączenie grzejników szeregowo za pomocą trójników. W/w podejścia zaprojektowano z wielowarstwowych rur polietylenowych, z pełną osłoną antydyfuzyjną, typu PE-RT układanych w posadzce w warstwie styropianu.

**Przewody i armatura**

Instalację zaprojektowano z wielowarstwowych rur polietylenowych z wkładką aluminiową i pełną osłoną antydyfuzyjną, typu PE-RT/Al./PE układanych pod posadzką w warstwie styropianu w izolacji kauczukowej.

Armatura regulacyjna firmy Danfoss. Zawory termostatyczne typu RA.

Uwaga : zwrócić szczególną uwagę na czystość wewnętrzną rur przed montażem!

**Elementy grzejne**

Elementami grzejnymi będą grzejniki płytowe podłączone do rozdzielacza w pomieszczeniu technicznym, zgodnie z częścią graficzną opracowania.

**Zamocowanie rurociągów**

Do podwieszenia przewodów rozprowadzających zastosowano system podpór firmy HILTI. Obejma do rur standardowa typu MPN-RC z gumą izolacyjną odporną na temperatury do 110OC. Pręty gwintowane krótkie typu AM.

Szyny montażowe w zależności od średnic przewodów MS-21, MS-41, MS-62.

Rozstaw podpór dla odcinków prostych:

Dn = 15 mm = 1,0 m

Dn = 20 mm = 1,0 m

Dn = 25 mm = 2,0 m

Kompensacja przewodów

 Instalacja pracuje w układzie samokonpensującym się. Kompensację wydłużeń termicznych rozwiązano za pomocą naturalnych załamań. W trakcie montażu należy wykonać naciągi wstępne równe połowie wydłużenia gałęzi. Współczynnik rozszerzalności dla przewodów stalowych wynosi 0,012 mm/mOC. Wydłużenie przewodu przy temperaturze wewnętrznej 15st\*C i temperaturze czynnika 70stC wynosi x=0,78 mm/m.

**Zabezpieczenie antykorozyjne**

Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają wszystkie elementy stalowe i żeliwne, które należy oczyścić do II-stopnia czystości, zgodnie z PN-72/H-97051 i 52, a następnie pomalować 2-krotnie farbą samoutwardzalną KORSIL 92 Na-W zgodnie z Wytycznymi zabezpieczenia powierzchni i rurociągów – OBRS-SPWC Nr 1-012-1.

Wyroby malarskie powinny być atestowane i użyte w okresie gwarancyjnym. Dopuszcza się malowanie rurociągów:

- emalią kreadurową czerwoną tlenkową lub inne farby i lakiery pod warunkiem posiadania atestu dopuszczającego do stosowania dla zabezpieczeń antykorozyjnych rurociągów ciepłowniczych.

Całość zabezpieczenia antykorozyjnego wykonać zgodnie z WTWiORBM – część II Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych, rozdział 16.

**Płukanie instalacji**

Podczas montażu rurociągów i grzejników, należy zwrócić szczególną uwagę, aby do wnętrza rur nie dostały się zanieczyszczenia mechaniczne.

Przeznaczony do montażu odcinek rury lub element powinien być całkowicie czysty. W celu usunięcia ze zładu ewentualnych zanieczyszczeń, należy dwukrotnie przepłukać instalację wodą o prędkości przepływu około 2,0 m/s.

Z uwagi na instalację ogrzewania podłogowego oraz regulację hydrauliczną zwężkami dławiącymi, niedopełnienie tej czynności może być przyczyną wadliwego działania instalacji. Przed płukaniem należy wszystkie zawory termostatyczne oraz równoważące ustawić na nastawę „N” - pełne otwarcie.

Płukanie instalacji należy potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy.

**Próby szczelności**

Po zamontowaniu instalacji należy przeprowadzić próby ciśnieniowe. Instalację poddać próbie na zimno na ciśnienie Pp=1,5 Pr, oraz próbie na gorąco przy pełnych parametrach roboczych.

Ciśnienie próbne utrzymywać przez minimum 30 min, dokonując przy tym oględzin instalacji – szczególnie połączeń kołnierzowych i spawanych. Instalację niskoparametrową wypróbować na zimno przy ciśnieniu roboczym zwiększonym o 0,2 MPa od ciśnienia roboczego lecz nie mniejszym niż 0,4 MPa.

Na czas prób należy odłączyć przeponowe naczynie wzbiorcze oraz zawór bezpieczeństwa.

 Próby wykonać szczególnie starannie, zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano -montażowych „ - tom : II ,- instalacje sanitarne i przemysłowe. Fakt wykonania udanej próby należy odnotować w Dzienniku Budowy.

**Regulacja instalacji**

Regulacja hydrauliczna realizowana będzie za pomocą nastawy wstępnej przy grzejnikach oraz zaworów równoważących przy rozdzielaczu w pomieszczeniu technicznym.

**Odwodnienia i odpowietrzenia**

Odpowietrzenie instalacji przez śruby odpowietrzające przy nagrzewnicach, odpowietrzniki automatyczne w najwyższych punktach instalacji. Odwodnienie przez gałązki spustowe w najniższych punktach instalacji.

# 5.0 Klimatyzacja pomieszczeń

Dla Sali w Świetlicy projektuje się układ chłodzenia pasywnego z dolnego źródła ciepła układu gruntowej pompy ciepła. Projektuje się układ dwóch klimakonwektorów o łącznej mocy chłodniczej 10kW pracujących w układzie pompowym zamkniętym.

W celu regulacji temperatury czynnika chłodniczego dla klimakonwektorów projektuje się układ regulacji ilościowej, tzn.: zmienia się strumień masy nośnika ciepła, przy zachowaniu stałej temperatury zasilania chłodnicy/klimakonwektora. Regulacja ta jest realizowana w oparciu o zawór regulacyjny trójdrogowy będący w zakresie dostawy producenta klimakonwektorów. Obliczenia hydrauliczne oparto na klimakonwektorach prod. Sabiana typ SK-ECM. Istnieje możliwość zastosowania urządzeń innego producenta zgodnie z wytycznymi inwestora.

Regulacje ilości wody doprowadzanej do poszczególnych urządzeń wykonano za pomocą zaworów równoważących typu Stromax 4017 M prod. Herz. Zawory zabudowane będą na przewodach wody chłodniczej na powrocie z urządzeń technologicznych.

Instalację wody chłodniczej zaprojektowano z rur stalowych czarnych łączonych za pomocą spawania.

Na przewodach doprowadzających wodę chłodniczą do urządzeń zaprojektowano zawory kulowe odcinające. Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano za pomocą automatycznych zaworów odpowietrzających.

Dla miejscowego pomiaru temperatury i ciśnienia wody chłodniczej zaprojektowano termometry i manometry.

Należy izolować obieg chłodniczy wody lodowej.

Po zamontowaniu instalacji należy wykonaną instalację poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z obowiązującymi Warunkami Technicznymi.

Po pozytywnej próbie wykonać płukanie oczyszczające, najbardziej skutecznym płukaniem jest płukanie odcinkowe instalacji, po którym należy przeprowadzić płukanie całej instalacji.

Po płukaniu instalacji wykonać regulację zaworów poprzez ustawienie nastaw.

Przewody rozprowadzające należy zaizolować termicznie izolacją zimnochronną prod. Armacell.

 Wykonawca instalacji wody chłodniczej powinien wyposażyć ją w elementy Automatyki.

Jako dodatkowe źródło chłody projektuje się układ freonowy typu SPLIT.

Agregat klimatyzacyjny obsługujący pomieszczenia Sali w świetlicy został usytuowane na dachu przy ścianie części wysokiej (OSP). Ich dokładna lokalizacja w części graficznej opracowania.

Agregat obsługujący klimatyzator został zlokalizowany na dachu budynku na konstrukcji wsporczej.

Konstrukcja pod agregat w opracowaniu branży konstrukcyjnej.

Odpływ skroplin zostanie włączony w miejsca wskazane na rzutach instalacji. W celu podłączenia skroplin odpowiednie przybory sanitarne należy wyposażyć w syfony min. 10cm z blokadą antyzapachową. Odpływ skroplin za pomocą zintegrowanych pompek skroplin.

Instalacje wewnątrz budynku projektuje się rozprowadzić pod stropem w strefie prowadzenia kanałów wentylacyjnych nad sufitem podwieszonym..

Instalacje na zewnątrz budynku należy prowadzić w korytkach kablowych lub w rurze spiro 40 cm nad poziomem dachu.

Podłączenie instalacji wykonać w taki sposób, aby żadne elementy oprócz klimatyzatora nie były widoczne w pomieszczeniu.

Sterowniki do klimatyzatorów proponuje się w postaci sterowników ściennych.

Przewody chłodnicze freonowe projektuje się jako miedziane w fabrycznej izolacji. Przewody prowadzone na zewnątrz projektuje się prowadzić w izolacji chlorokauczukowej o grubości 25mm, typ Armaflex HT. Przewody prowadzone na zewnątrz układane w korytkach kablowych, w rurze osłonowej typu peszel, odpornej na promieniowanie UV.

# 8.0 Instalacja wentylacji mechanicznej

**Przeznaczenie**

Przeznaczeniem projektowanych instalacji klimatyzacji oraz wentylacji mechanicznej jest zapewnienie właściwych warunków pracy, czystości powietrza i komfortu poprzez wymianę powietrza wewnętrznego zanieczyszczonego na świeże, filtrowane, ogrzewane okresie zimowym.

**Parametry powietrza zewnętrznego** Wg. PN-76/B-03420 dla Żnina.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Warunki klimatyczne  |   | zima  | lato  |
| Strefa  |   | II  | II  |
| Temp termometru suchego  |   | -18oC  | +30oC  |
| Temp. termometru mokrego  |   | -18oC  | +21oC  |
| Wilgotność względna  |   | 100%  | 45%  |
| Zawartość wilgoci  |   | 0,8 g/kg  | 11,9 g/kg  |
| entalpia  |   | -18,4 kJ/kg  | 60,6 kJ/kg  |

**Parametry powietrza wewnętrznego**

Parametry powietrza zgodne z PN-78/B-03421 oraz wytycznymi technologicznymi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| LP.  | Pomieszczenie  | Temperatura [oC]  | Wilgotność względna [%]  |
| 1  | Sala na świetlicy  | Latem temp. 24 st.C Zimą 20 st.C  | Bez regulacji  |
| 2  | Łazienki  | Latem temp. uzależniona od temp powietrza zewnętrznego Zimą 24 st.C  | Bez regulacji  |
| 3  | Pozostałe pomieszczenia  | Latem temp. uzależniona od temp powietrza zewnętrznego Zimą 20 st.C  | Bez regulacji  |

**Poziom hałasu**

Maksymalny poziom hałasu dla wentylacji i klimatyzacji będzie spełniał wymagania normy PN-87/B-02151.02.

Tłumienie dźwięku organizowane będzie przez: połączenie wentylatorów z siecią kanałów za pomocą króćców elastycznych, izolacje kanałów wentylacyjnych,

Emisja szumów przy wypływie powietrza z nawiewników nie powinna przekraczać 45 dB(A)

**Bilans powietrza dla układów wentylacyjnych**

**WENTYLACJA POMIESZCZEŃ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr pom.**  | **Nazwa pomieszczenia**  | **Pow. pom.**  | **Wys.**  | **Kubatura**  | **Ilość powietrza wentylacyjnego**  | **Krotność wymian**  | **Rodzaj przyjętej wentylacji**  | **Oznaczenie systemu**  |
| **A**  | **H**  | **V**  | **naw.**  | **wyw.**  | **naw.**  | **wyw.**  | **naw.**  | **wyw.**  | **naw.**  | **wyw.**  |
| **m2**  | **m**  | **m3**  | **m3/h**  | **m3/h**  | **1/h**  | **1/h**  | **-**  | **-**  | **-**  | **-**  |
|  |  |  |  |  |
|  |  | **ŚWIETLICA**  |  |  |
| 20  | W.C. damskie  | 8,7  | 3,0  | 26  | 100  | 100  | 3,8  | 3,8  | z pom. sąsiedn.  | wentylator kanałowy  | -  | W2  |
| 19  | W.C. NPS  | 4,0  | 3,0  | 12  | 50  | 50  | 4,1  | 4,1  | z pom. sąsiedn.  | wentylator kanałowy  | -  | W2  |
| 18  | W.C. męskie  | 6,9  | 3,0  | 21  | 80  | 80  | 3,9  | 3,9  | z pom. sąsiedn.  | wentylator kanałowy  | -  | W2  |
| 17  | Pom. techniczne  | 7,2  | 3,0  | 22  | 30  | 30  | 1,4  | 1,4  | z pom. sąsiedn.  | went. mechaniczna  | -  | W1  |
| 16  | Korytarz  | 7,9  | 3,0  | 24  | 260  | 260  | 11,0  | 11,0  | z pom. sąsiedn.  | do pom. sąsiedn.  | -  | -  |
| 15  | Kuchnia  | 16,3  | 3,0  | 49  | 100  | 100  | 2,0  | 2,0  | z pom. sąsiedn.  | wentylator kanałowy  | -  | OKAP  |
| 14  | Świetlica  | 120,8  | 3,9  | 465  | 3000  | 2580  | 6,5  | 5,5  | went. mechaniczna  | went. mechaniczna  | N1  | W1  |
| 13  | Pom. magazynowe  | 1,9  | 3,0  | 6  | 30  | 30  | 5,3  | 5,3  | z pom. sąsiedn.  | went. mechaniczna  | -  | W1  |
| 12  | Pom. gospodarcze  | 5,6  | 3,0  | 17  | 30  | 30  | 1,8  | 1,8  | z pom. sąsiedn.  | went. mechaniczna  | -  | W1  |
| 11  | Hall  | 9,1  | 3,0  | 27  | 60  | 60  | 2,2  | 2,2  | z pom. sąsiedn.  | do pom. sąsiedn.  | -  | -  |
| 10  | Wiatrołap  | 5,1  | 3,0  | 15  | 30  | 30  | 1,9  | 1,9  | z pom. sąsiedn.  | do pom. sąsiedn.  | -  | -  |
|  |  | **OSP**  |  |  |
| 9  | Biuro  | 11,4  | 3,0  | 34  | 100  | 100  | 2,9  | 2,9  | wentylator kanałowy  | do pom. sąsiedn.  | N2  | -  |
| 8  | Łazienka  | 5,5  | 3,0  | 17  | 100  | 100  | 6,0  | 6,0  | z pom. sąsiedn.  | wentylator kanałowy  | -  | W3  |
| 7  | Szatnia  | 8,0  | 3,0  | 24  | 100  | 100  | 4,2  | 4,2  | z pom. sąsiedn.  | z pom. sąsiedn.  | -  | -  |
| 6  | Pom. gospodarcze  | 1,0  | 3,0  | 3  | 30  | 30  | 10,2  | 10,2  | z pom. sąsiedn.  | wentylator kanałowy  | -  | W3  |
| 5  | Łazienka  | 6,0  | 3,0  | 18  | 70  | 70  | 3,9  | 3,9  | z pom. sąsiedn.  | wentylator kanałowy  | -  | W3  |
| 4  | Pom. socjalne  | 14,0  | 3,0  | 42  | 100  | 100  | 2,4  | 2,4  | wentylator kanałowy  | do pom. sąsiedn.  | N2  | -  |
| 3  | Pom. magazynowe  | 13,7  | 3,0  | 41  | 50  | 50  | 1,2  | 1,2  | z pom. sąsiedn.  | do pom. sąsiedn.  | -  | -  |
| 2  | Wieża  | 5,2  | 10,0  | 52  | 50  | 50  | 1,0  | 1,0  | wentylacja grawitacyjna  | wentylacja grawitacyjna  | -  | -  |
| 1  | Garaż  | 110,5  | 5,0  | 553  | 100  | 100  | 0,2  | 0,2  | wentylacja grawitacyjna  | wentylacja grawitacyjna  | -  | -  |

**Wentylacja węzłów sanitarnych i pomieszczeń technicznych**

Pomieszczenia będą wentylowane za pomocą wentylatora kanałowego zbiorczego uruchamianego wraz z centralą wentylacyjną (świetlica), lub wentylatorem kanałowym nawiewnym (OSP). Nawiew do pomieszczeń realizowany będzie za pomocą kratek w drzwiach wejściowych do danego pomieszczenia lub przez kratkę kontaktową zlokalizowaną w ścianie. Wywiew z kuchni świetlicy realizowany przez okap.

Wytyczne dla automatyki

Uruchamienie wentylatora wywiewnego OSP wraz z startem wentylatora nawiewnego przy otwarciu drzwi, lub uruchomieniu oświetlenia. W sali wiejskiej start wentylatora wywiewnego wraz z centralą.

**Wentylacja OSP**

N2 - układ nawiewny do pomieszczeń

Wentylator nawiewny zlokalizowany w przestrzeni sufitu podwieszanego w kuchni.

**Wentylacja sali**

N1 - układ nawiewny do pomieszczeń

W1 - układ wywiewny z pomieszczeń

Cz1- układ czerpania powietrza dla centrali

WY1- układ wyrzutowy powietrza dla centrali

Instalację wentylacji nawiewno-wywiewnej dla obsługiwanych pomieszczeń zaprojektowano w oparciu centrale wentylacyjną nawiewno wywiewną z odzyskiem ciepła za pomocą wymiennika krzyżowego. Centrala została zlokalizowana pod stropem budynku.

Parametry zaprojektowanej centrali podane są w karcie katalogowej załączonej do projektu, oraz na rysunku wentylacji.

Centrala jest wyposażona w wymiennik ciepła w postaci wymiennika krzyżowego oraz układ automatyki optymalizujący zużycie energii potrzebnej na wentylację.

Dla okresu zimowego centrala została wyposażona w nagrzewnicę elektryczną.

Centrala wentylacyjna wyposażona jest w wentylatory o wysokiej sprawności energetycznej. Sprawność odzysku ciepła wymiennika obrotowego waha się w zakresie 80% co zmniejsza znacznie koszty użytkowania układu wentylacyjnego. Centrala wentylacyjna wyposażona zostanie w komplet filtrów klasy G4 pozwalających na dokładne oczyszczenie powietrza dostarczanego do pomieszczeń. Jako elementy wentylacyjne do wprowadzenia i wyprowadzenia powietrza z pomieszczenia zaprojektowano zawory powietrzne oraz anemostaty sufitowe. . Kanały nawiewne i wywiewne zostały zaprojektowane z blachy stalowej ocynkowanej.

Przy wyborze urządzeń brano ściśle pod uwagę parametry akustyczne zastosowanych urządzeń. Wszystkie zaproponowane urządzenia posiadają wymagane prawem budowlanym atesty i dopuszczenia.

Na odpowiednich ciągach wentylacyjnych zostały zastosowane przepustnice które pozwalają na wyregulowanie hydrauliczne instalacji wentylacyjnej.

Wytyczne do automatyki:

Tryb wentylacji ogólnej.

W trybie wentylacji ogólnej - pomieszczenia będą wentylowane w trybie ciągłym z pełną wydajności centrali wentylacyjnej. Tryb przewietrzania.

Układ sterowania będzie umożliwiał przełączenie wentylacji w tryb przewietrzania, w którym centrala wentylacyjna będzie się uruchamiała wg harmonogramu ustawionego na programatorze.

**Higiena i zdrowie**

 Wywiew powietrza z układów wyrzutowych wyprowadzony został ponad dach budynku. Wywiewane powietrze nie zawiera zanieczyszczeń wymagających dodatkowego doczyszczania powietrza wentylacyjnego.

W pobliżu wyrzutów powietrza (emitory) nie ma żadnych czerpni powietrza dla innych systemów wentylacyjnych budynku.

Czerpnie powietrza dla central wentylacyjnych zostały zaprojektowane jako ścienne na wysokości powyżej 2,00 m nad terenem.

**Wykonanie instalacji wentylacji**

-Centrale wentylacyjne montowane pod stropem należy zamawiać jako nie sylikonowane (zdemontowane) a montaż realizować w docelowym miejscu.

-Montaż prowadzić zgodnie z projektem wykonawczym, DTR urządzeń i opracowaniem Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych

(Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5), wrzesień 2002r.

-Prace rozruchowe wykonać wg PN-79/B-10440 „Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze” oraz Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych (Wymagania techniczne

COBRTI INSTAL Zeszyt 5), wrzesień 2002r.

-Przed rozpoczęciem robót dokonać rozpoznania w zakresie warunków prowadzenia robót, oraz przygotowania placu budowy do rozpoczęcia prac instalacyjnych.

-Przed montażem dokładnie sprawdzić jakość elementów i urządzeń. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń, wymienić na nowe bez wad, lub dokonać napraw w taki sposób, aby zagwarantować właściwą jakość montażu i żywotność elementów. Sporządzić protokół usterek elementów.

-Prace rozpocząć po oględzinach miejsc montażu i wytyczeniu tras. Sprawdzić przygotowanie i jakość konstrukcji dla centrali dachowej.

-W pierwszej kolejności montować urządzenia podstawowe, a w dalszej kolejności instalację podstawową.

-Kształtki przejściowe zamawiać po założeniu urządzeń i ustaleniu wysokości prowadzenia kanałów wentylacyjnych.

-Sieci wentylacyjne nawiewne prostokątne należy wykonać z blachy ocynkowanej wg. Ogólnych zasad, wynikających z normy BN-88/8865-004. Instalacja nawiewna została zaprojektowana w klasie szczelności A.

**Kanały oraz kształtki wentylacyjne**

-Wszystkie kanały wentylacyjne wykonać zgodnie ze specyfikacją materiałową zamieszczoną w projekcie.

-Kanały wentylacyjne blaszane wywiewne należy wykonywane i montowane w klasie szczelności A (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999) Dla podwyższenia szczelności, połączenia kanałów prostokątnych dodatkowo ściskać klipsem, co 20 cm. Grubości blach na kanały należy przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami. Podczas montażu kanałów należy zwracać uwagę, aby nie zabrudziły się ich wewnętrzne ścianki. Wszelkie otwarte zakończenia przewodów, należy na czas budowy zabezpieczyć odpowiednimi zaślepkami lub osłonami. Należy dopilnować, aby wnętrze przewodów wolne było od wszelkich zanieczyszczeń bądź ciał obcych. -Minimalne grubości kanałów wynoszą: kanały okrągłe –

80 ÷ 125 – 0,50 mm 160 ÷ 250 – 0,60 mm

kanały prostokątne (decyduje długość dłuższego boku) –

 do 750 mm – 0,75 mm

 powyżej 750 do 1400 mm – 0,9 mm

Dodatkowe wzmocnienia powinny być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażyć w łopatki kierownicze, a ich promień wewnętrzny winien wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

-Oznaczyć centrale wentylacyjną, zgodnie z dokumentacją projektową oraz przewody

wentylacyjne strzałkami wskazującymi kierunek przepływu powietrza, różnicując kolorem nawiew i wywiew.

-Kształtki wentylacyjne wykonywać etapowo w miarę wykonywania instalacji. Należy się liczyć z koniecznością dopasowania niektórych kształtek i kanałów na budowie w trakcie montażu.

-Wszystkie kształtki przyłączeniowe do central wentylacyjnych i urządzeń należy specyfikować i wykonywać po ich zamontowaniu.

-Należy również uwzględnić niezbędną ilość kanałów do dopasowywania na budowie (np. luźne kołnierze, domiary).

-Wszystkie ciągi kanałowe, których spód znajduje się na wysokości poniżej 2,0 m od posadzki – należy oznakować żółto-czarnymi pasami, zgodnie z wymogami przepisów BHP.

-Nie należy przewodów wentylacyjnych okrągłych łączyć przez zastosowanie nitów jednostronnych czy blacho wkrętów uniemożliwiające późniejsze czyszczenie przewodów lub wystąpienie ich nieszczelności. Kanały okrągłe należy łączyć poprzez opaski zaciskowe lub w systemach z uszczelką np. system firmy Alnor.

-Kanały wentylacyjne na zewnątrz budynku należy zabezpieczyć w sposób trwały przed korozją poprzez zabezpieczenie ich powłoką malarską.

-Odległość mocowań przewodów o wymiarze poprzecznym do: 500 mm co max 5 m , do 1000 mm co max 4 m.

-Podwieszenia powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12236:2003 „Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych – Wymagania wytrzymałościowe”

-Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na grubość ściany lub stropu.

-Wszystkie czujniki automatycznej regulacji montować w miejscach o wyrównanych parametrach przepływu.

-Złącza śrubowe należy wykonać z elementów ocynkowanych.

-Połączenia wyrównawcze odcinków instalacji wykonać starannie z zachowaniem pewności połączenia.

-Po montażu dokonać prób rozruchowych, pomiarów skuteczności ochrony i działania zabezpieczeń elektrycznych.

-We wszystkich instalacjach wentylacyjnych powinna być przeprowadzona regulacja montażowa w celu uzyskania przepływów powietrza zgodnych z projektem, z dokładnością wg normy PN-78/B-10440.

UWAGA: W przypadku znacznych odstępstw tras przewodów od tras wskazanych w projekcie należy ponownie sprawdzić wymagany spręż dyspozycyjny dla central i wentylatorów po ponownym przeliczeniu hydrauliki instalacji. -Protokół odbioru sporządzić po uzyskaniu pozytywnych wyników pomiaru.

**Konstrukcje wsporcze oraz podwieszenia**

 Montaż urządzeń należy wykonać w sposób pewny, uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji (stosować podkładki gumowe lub amortyzatory) i uniemożliwiający przemieszczenie się urządzeń (przyspawać ograniczniki lub przykręcić urządzenia do konstrukcji).

Należy uwzględnić ewentualną zmianę i dostosowanie gabarytów konstrukcji do zastosowanych urządzeń.

 W przypadku konieczności wykonania montażu na dachu w miejscach zaizolowanych, montaż ten należy uzgodnić z wykonawcą poszycia dachu. Obróbkę wykończeniową izolacji wykonuje zawsze wykonawca poszycia w odpowiedniej technologii i w sposób szczelny.

Wszystkie kanały i urządzenia należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji (przewody podtrzymywać przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną gumową). Kanały należy podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do stropu i ścian przy pomocy wieszaków lub kotw. Podpory i podwieszenia wykonać minimum, co 2 metry. W każdym przypadku mocowania należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora, co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.

Przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensacje wydłużeń przewodu.

Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności klapy odcinającej. Mocować elementy wentylacyjne i urządzenia z wykorzystaniem typowych systemów mocowania instalacji 27p. f-my HILTI .

Należy stosować następujące systemy zawiesi do kanałów okrągłych:

MAC-PI Obejma do rur wentylacyjnych ocynkowana z wkładką gumową i głowica gwintowaną – zakres średnic zewnętrznych od dn80 do dn630

MAC-PI Obejma do rur wentylacyjnych ocynkowana z wkładką gumową bez głowicy

gwintowanej – zakres średnic zewnętrznych od dn710 do dn1000

MAC-WR łącznik kątowy do rur wentylacyjnych

Należy stosować następujące systemy zawiesi do kanałów prostokątnych :

MAC-W łącznik kątowy

MAC-WR łącznik kątowy do rur wentylacyjnych/klimatyzacyjnych

Należy stosować następujące mocowania do konstrukcji budynku:

MF-SKD – kotwa przechylna

MAB i MF-C Imadełka – do mocowania do stalowych dźwigarów bez spawania i wiercenia

MF-TSH Wieszak montażowy do blachy trapezowej

AM – pręty gwintowane

HKD – tuleja kotwiąca z gwintem wewnętrznym

**Oznaczenie przewodów wentylacyjnych.**

Ciągi wentylacyjne należy oznaczyć zgodnie z numeracją zawarta w specyfikacje (np. N1 – nawiew, W1 – wywiew). Oznaczenie na ciągach należy przyklejać ze wskazaniem za pomocą strzałki kierunku przepływu powietrza.

**Izolacja przewodów wentylacyjnych**

Należy izolować termicznie i paroszczelnie kanały wentylacyjne oraz elementy instalacji w następujący sposób:

W projekcie zaproponowano materiały izolacyjne typu:

Izolacja kanałów wentylacyjnych prowadzonych wewnątrz budynku (układy wentylacyjne obsługiwane z centrali wentylacyjnej) : izolacja AluCout firmy Paroc gr. 40 mm.

**Zabezpieczenia p-poż.**

 Klapa p-poż występuje jedynie w ścianie oddzielenia pożarowego. Jest to klapa z wyzwalaczem topikowym. Ponadto jako kratki transferowe w ścianach o odporności pożarowej zapewniające napływ powietrza do pomieszczeń zastosowano kratki transferowe z wkładem pęczniejącym firmy STRULIK. W momencie wystąpienia pożaru kratki pęcznieją i zamykają otwór transferowy. Kratki zapewniają odporność pożarową równą przegrodzie pożarowej.

 Wykonane są z materiału pęczniejącego. Ramka lub inne zabezpieczenia nie mają wpływu na ich zachowanie pod ogniem. Kratki nie wymagają specjalnych dodatkowych uszczelnień, a pod działaniem ciepła lub ognia po przekroczeniu temperatury pęcznienia wkład wypełni nieszczelności w kanale lub ścianie, jeżeli nie są one większe niż 2,5 mm. Kratki wentylacyjne z wkładem pęczniejącym w przypadku pożaru szybko pęcznieją i kompletnie uszczelniają pomieszczenie objęte pożarem. Pęcznienie jest w skutek przebiegu reakcji chemicznej pod wpływem ciepła.

Pozostałe kanały przechodzące przez ścianę oddzielenia pożarowego do wyrzutni należy obudować płytami odniochronnymi CONLIT, na całej powierzchni od krawędzi ściany do krawędzi przegrody budowlanej zewnętrznej.

**Zabezpieczenia akustyczne.**

Na poszczególnych ciągach wentylacyjnych zostaną zastosowane tłumiki szumu firmy VENTIA.

UWAGA: zastosowane tłumiki posiadają certyfikat jakości mówiący o spełnianiu przez tłumik podanych przez producenta parametrów tłumienia.

# 9.0 Źródło ciepła – układ pompy ciepła

# Dane techniczne UKŁADU

* zapotrzebowanie ciepła na cele c.o.:
* Ogrzewanie grzejnikowe OSP Q = 12,4kW

tz/tp=60/50⁰C

Hdys=8,7kPa

* Ogrzewanie grzejnikowe świetlica wiejska Q = 8,9kW

tz/tp=60/50⁰C

Hdys=8,6kPa

**RAZEM: 21,3 kW**

* Zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.u. Qcw = 30,0 kW
* temperatury obliczeniowe instalacji c.w.u. - tzi/tpi = 5/55 °C

# Charakterystyka projektowanego rozwiązania

Dla parametrów bilansowych zgodnie z punktem 2 zaprojektowano rozwiązanie obejmujące gruntową pompę ciepła typ SI 22TU prod. Dimplex o mocy grzewczej 21,5kW (W55/B0).

Urządzenia są wyposażone w niezbędne wyposażenie wymagane przez UDT do pracy
w systemach zamkniętych.

Jako dolne źródło ciepła zakłada się sondy pionowe. Zakłada się zasilanie pompy ciepła z 4 sond pionowych, każda o głębokości 99m. W terenie należy zlokalizować studnię rozdzielaczową z kolektorami wyposażonymi w armaturę odcinającą pomiarową oraz regulującą.

Założenia dolnego źródła ciepła należy zweryfikować po wykonaniu projektu prac geotechnicznych. Należy sprawdzić instalację pod względem armatury zabezpieczającej oraz wydajności pomp.

Do sterowania instalacją projektuje się automatykę producenta pompy ciepła.

Układ regulacyjny zapewnia pracę instalacji z priorytetem c.w.u.

## Instalacja c.o.

Do regulacji temperatury instalacji grzewczej zastosowano trójdrogowe zawory mieszające z siłownikiem firmy HONEYWELL.

Wszystkie pompy obiegowe i cyrkulacyjne dobrano produkcji firmy Grundfos.

Projektuje się system zabezpieczenia instalacji w układzie zamkniętym
z naczyniami przeponowymi typu REFLEX. Zabezpieczenie instalacji części instalacji grzewczej stanowią:

* naczynie ciśnieniowe REFLEX NG35 o ciśnieniu dopuszczalnym 6 bar i pojemności całkowitej 35 dm3
* zawory bezpieczeństwa typu SYR 1915 dn 1/2’’ o średnicy gniazda do=12mm i średnicy przelotu 1/2’’

## Instalacja chłodzenia pasywnego

Wszystkie pompy obiegowe dobrano produkcji firmy Grundfos.

Projektuje się system zabezpieczenia instalacji w układzie zamkniętym
z naczyniami przeponowymi typu REFLEX. Zabezpieczenie instalacji części instalacji grzewczej stanowią:

* naczynie ciśnieniowe REFLEX S12 o ciśnieniu dopuszczalnym 6 bar i pojemności całkowitej 12 dm3
* zawory bezpieczeństwa typu SYR 1915 dn 1/2’’ o średnicy gniazda do=14mm i średnicy przelotu 1/2’’

## Instalacja c.w.u.

Projektuje się system podgrzewu c.w.u. za pomocą podgrzewacza o pojemności 400l.. Projektuje się zbiornik z wężownicą grzejną typ WWSP 556 prod. Dimplex. W celu zapewnienia przegrzania instalacji projektuje się grzałkę elektryczną o mocy 4,0kW typ FLHU 70 prod. Dimplex zanurzoną w zbiorniku.

Zabezpieczenie instalacji c.w.u. zaprojektowano:

* zawory bezpieczeństwa SYR 2115, 3/4’’ o nastawie 6 bar,
* naczyniem ciśnieniowym DD33 o pojemności 33 litrów prod. REFLEX – ciśnienie dopuszczalne 10 bar.

# Rurociągi, armatura, próby wodne, izolacja rurociągów i urządzeń

Jako armaturę odcinającą na rurociągach c.o. i c.w.u. zastosowano zawory kulowe
w wersji gwintowanej.

Wszystkie rurociągi w maszynowni (oprócz rurociągów wodociągowych) należy wykonać z rur stalowych czarnych instalacyjnych ze szwem. Rurociągi te łączyć przez spawanie
i prowadzić ze spadkiem 3%o w kierunku odwodnień. Rurociągi podpierać na wspornikach przy ścianie lub umocować na specjalnej konstrukcji ze stali profilowanej, umocowanej na betonowej posadzce. Odległości między podporami powinny wynosić od 2 do 3 m.

Rurociągi c.w.u. wykonać jako PP zgrzewane.

W przypadku instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego najwyższe punkty instalacji należy odpowietrzyć, a najniższe odwodnić.

Instalację w obrębie maszynowni należy poddać próbie wodnej na ciśnienie:

* 8,0 bar po stronie instalacyjnej c.w.u.
* 6,0 bar instalacja grzewcza

Ciśnienie próbne należy utrzymać przez co najmniej 0,5 godziny.

**Uwaga !**

**Naczynia ciśnieniowe REFLEX i zawory bezpieczeństwa zamontować dopiero po wykonaniu prób ciśnieniowych** .

Rurociągi pomalować farbą poliwinylową do gruntowania termoodporną do 400oC, szarą srebrzystą (symbol 1521503), a następnie dwa razy emalią poliwinylową termoodporną do
400 oC.

Wszystkie rurociągi c.o., c.t. i c.w.u. izolować za pomocą otulin termoizolacyjnych. Grubości izolacji wykonać zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem tj.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Rodzaj przewodu lub komponentu | Minimalna grubość izolacji - (materiał 0,035 W/(m • K)1) |
| 1. | Średnica wewnętrzna do 22 mm | 20 mm |
| 2. | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm | 30 mm |
| 3. | Średnica wewnętrzna 35 - 100 mm | równa średnicy wewnętrznej rury |
| 4. | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm | 100 mm |
| 5. | Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | 1/2 wymagań z poz. 1-4 |
| 6. | Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | 1/2 wymagań z poz. 1-4 |
| 7. | Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze | 6 mm |

Uwaga:

1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy

Kierunki przepływu wody oznaczyć czarnymi strzałkami o długości 50 do 300mm, zależnie od średnicy rurociągu.

# Wskazówki dotyczące wykonania robót

* w czasie montażu instalacji posługiwać się schematem technologicznym, na którym
w sposób kompleksowy uwidoczniono armaturę i osprzęt,
* przewody prowadzić ze spadkiem 3%o,
* przewody biegnące pod stropem montować na wieszakach, a na ścianach na podporach ślizgowych wspornikowych,
* pomiędzy podporą a przewodami zastosować podkładki tłumiące hałas,
* czujnik temperatury zewnętrznej montować na ścianie północnej obiektu,
* całość prac wykonać zgodnie z:
* „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”
* Aktualnie obowiązującymi przepisami BHP,
* Urządzenia montować zgodnie z DTR,

Przy zakupie urządzeń należy zażądać odpowiednich dokumentów

(paszporty, atesty, dopuszczenia itp.)

# Ochrona przeciwpożarowa i wytyczne BHP

W sprawie ochrony p.poż. mają zastosowanie przepisy Rozporządzenia Ministra Spraw wewnętrznych „W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów” – Dz.U. Nr 92.

 Podczas prac montażowych i remontowych należy przestrzegać przepisów Rozporządzenia Ministra Spraw wewnętrznych nr 460 z dnia 3 listopada 1992 r. „W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów”.

Szczegółowe warunki bezpieczeństwa i higieny pracy znajdują się w Instrukcji Obsługi która stanowić będzie odrębne opracowanie i leży w gestii Wykonawcy.

Poszczególne urządzenia należy obsługiwać zgodnie z DTR urządzeń.

 Eksploatacja urządzeń powinna być zgodna z Zarządzeniem Ministra Górnictwa
i Energetyki z dnia 15.08.86r. (M.P. Nr 25/86 poz. 174) w sprawie ogólnych zasad eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych.

# Wytyczne dla branż

***branża budowlana-maszynownia***

* posadzkę wykonać jako niepalącą – wyłożyć płytkami ceramicznymi
* wyprofilować posadzkę w stronę kratki ściekowej
* wymalować pomieszczenie maszynowni –ściany oraz sufit w kolorze białym farbą emulsyjną

***branża instalacji elektrycznych***

* instalacje wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami
* przewody zasilające urządzenia układać na ścianach w rurkach elektroinstalacyjnych PVC oraz w korytach kablowych
* zainstalować czujnik temperatury powietrza zewnętrznego (1 szt. – na ścianie północnej budynku)
* przy wejściu do pomieszczenia – na zewnątrz pomieszczenia zamontować wyłącznik główny „za szybką” – odcinający całkowicie dopływ energii elektrycznej do pomieszczenia
* wykonać uziemienie urządzeń, rurociągów
* doprowadzić prąd do następujących urządzeń:
* regulatory
* pompy
* gniazdo wtykowe 220V
* gniazdo oświetlenia bezpieczeństwa 24V
* należy przewidzieć oświetlenie pomieszczenia

***branża instalacji c.o.***

* rury spustowe z zaworów bezp. wodnych sprowadzić nad posadzkę w maszynowni

***branża instalacji wod.-kan***

* pomieszczenie odwodnić grawitacyjnie do kanalizacji
* w pomieszczeniu należy zamontować zawór wody zimnej dn 20 ze złączką do węża

# OBLICZENIA DLA UKŁADU POMPY CIEPŁA

# Dobór POMPY CIEPŁA

Na pokrycie zapotrzebowania ciepła na potrzeby grzewcze oraz ciepłej wody przyjęto gruntową pompę ciepła solanka/woda typu SI 22TU prod. firmy Dimplex o mocy 21,5kW (B0/W55) o następującej charakterystyce:

moc cieplna (W55/B0) - Qg = 21,5 kW

maksymalna moc grzewcza (B10/W35) - Qmax = 30,0 kW

ciężar - 184 kg

sposób zabezpieczenia - układ zamknięty

maksymalne ciśnienie robocze urządzenia - 3,0 bar

wymiary wys./szer./głęb. - 845x650x665

# Podgrzewacz c.w.u.

Przyjęto stojący pojemnościowy podgrzewacz ciepłej wody użytkowej
(z wężownicą grzejną) typ WWSP 556 prod. Dimplex, o następującej charakterystyce:

* pojemność pogrzewacza - 4000 dm3
* moc grzejna z pompy ciepła - 30,0 kW
* moc grzejna z grzałki elektrycznej - 4,0 kW
* dopuszczalne nadciśnienie robocze:

 • po stronie wody grzewczej - 10 bar

 • po stronie wody c.w.u - 10 bar

# Obliczenia i dobór układu zabezpieczenia instalacji

## DOBÓR NACZYNIA CIŚNIENIOWEGO DLA INSTALACJI C.O.

Doboru naczynia przeponowego dokonano zgodnie z PN-B-02414

* ciśnienie spoczynkowe instalacji wewnętrznej c.o. - ps = 100,0 kPa
* ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym - pwst = 120,0 kPa
* ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa - po = 3,0 bar
* pojemność wodna instalacji ogrzewania grzejnikowego - V1=300 dm3
* pojemność wodna instalacji zbiornika buforowego - V2=200 dm3
* pojemność wodna instalacji w maszynowni - V3=100 dm3
* tzi/tpi – instalacja grzejnikowa  - 60/40oC

Obliczenia naczynia wzbiorczego zgodnie z załącznikiem NW1

**Dobrano naczynie ciśnieniowe REFLEX NG 35 o ciśnieniu dopuszczalnym 6 bar
i pojemności nominalnej 35 dm3.**

Wzbiorcza rura bezpieczeństwa do przeponowego naczynia wzbiorczego przy naczyniu

Zgodnie z PN–B–02414 średnica d = 0,7 nie mniej niż 20 mm

d = 0,7 x (6,6) 0,5 = 1,80 mm

Przyjęto rurę wzbiorczą równą średnicy przyłącza do naczynia przeponowego 3/4”.

Rurę wzbiorczą należy prowadzić ze spadkiem 0,5% w jednym kierunku do lub od naczynia. Na rurze wzbiorczej zamontować szybkozłaczkę SU3/4”. W najniższym punkcie wykonać odwodnienie z zaworem odcinającym.

## DOBÓR NACZYNIA CIŚNIENIOWEGO DLA CHŁODZENIA PASYWNEGO

Doboru naczynia przeponowego dokonano zgodnie z PN-B-02414

* ciśnienie spoczynkowe instalacji wewnętrznej c.o. - ps = 100,0 kPa
* ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym - pwst = 120,0 kPa
* ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa - po = 3,0 bar
* pojemność wodna instalacji chłodzenia - V1=100 dm3
* pojemność wodna instalacji w maszynowni - V4 = 50 dm3
* tzi/tpi – instalacja w.l. –  - 12/17oC

Obliczenia naczynia wzbiorczego zgodnie z załącznikiem NW2.

**Dobrano naczynie ciśnieniowe REFLEX S 12 o ciśnieniu dopuszczalnym 6 bar
i pojemności nominalnej 12 dm3.**

Wzbiorcza rura bezpieczeństwa do przeponowego naczynia wzbiorczego przy naczyniu

Zgodnie z PN–B–02414 średnica d = 0,7 nie mniej niż 20 mm

d = 0,7 x (3,1) 0,5 = 1,23 mm

Przyjęto rurę wzbiorczą równą średnicy przyłącza do naczynia przeponowego 3/4”.

Rurę wzbiorczą należy prowadzić ze spadkiem 0,5% w jednym kierunku do lub od naczynia. Na rurze wzbiorczej zamontować szybkozłaczkę SU3/4”. W najniższym punkcie wykonać odwodnienie z zaworem odcinającym.

## DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA POMPY CIEPŁA

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m\geq 3600∙\frac{N}{r} [kg/h]$$

gdzie:

$N –$ maksymalna moc pompy ciepła, $\left[kW\right], N=28,5 kW$

$r –$ ciepło parowania przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa $= 0,30 MPa,$

$$r= 2133,9 kJ/kg$$

$$m\geq 3600∙\frac{28,5}{2133,8}=48,93 kg/h$$

Wymagana przepustowość pojedynczego zaworu bezpieczeństwa wynosi: $48,08 kg/h$.

$$m\_{obl}\geq 48,08kg/h$$

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa typ SYR 1915 dn15 (1/2”) o średnicy gniazda do=12mm prod. HANS SASSERATH.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa typ SYR 1915 1/2’’ dla cieczy:

$$m=5,03∙α\_{c}∙A∙\sqrt{(p\_{1}-p\_{2})∙ρ\_{1}}$$

gdzie:

$α\_{c}=0,27 $– dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy,

$A-$ powierzchnia przekroju poprzecznego kanału dopływowego, $[mm^{2}]$

$$A=\frac{π∙d^{2}}{4}=\frac{π∙12^{2}}{4}= 113,10 mm^{2}$$

$p\_{1}-$ ciśnienie zrzutowe, $[MPa]$, $p\_{1}=1,1∙p\_{r}=0,33 MPa$

$p\_{2}-$ ciśnienie odpływowe, $\left[MPa\right],$ $p\_{2}=0 MPa$

$ρ\_{1}-$ gęstość cieczy przed zaworem przy ciśnieniu $p\_{1}$ i $T\_{1}$, $[kg/m^{3}]$,$ ρ\_{1}=930 kg/m^{3}$

$$m=5,03∙0,27∙113,10∙\sqrt{\left(0,33-0\right)∙930}=2 690,87 kg/h$$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa dla pary nasyconej:

$$m\_{rz}=10∙K\_{1}∙K\_{2}∙α∙A∙\left(p\_{1}+0,1\right)$$

gdzie:

$K\_{1} –$ współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem,$ K\_{1}=0,528$

$K\_{2} –$ współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa,$ K\_{2}=1,0$

$a = 0,42 –$ dla par i gazów

$$m\_{rz}=10∙0,528∙1,0∙0,42∙113,10∙\left(0,33+0,1\right)=107,84 kg/h$$

$$m\_{rz}\geq m\_{obl}$$

$$107,84\geq 48,08$$

**Dobrany zawór bezpieczeństwa typu SYR 1915 dn 1/2’’ o średnicy gniazda do= 12mm i średnicy przelotu 31/2’’ posiada wystarczającą przepustowość. Nastawa zaworu – 0,3 MPa, prod. HANS SASSERATH**

##

## DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA INSTALACJI CHŁODZENIA PASYWNEGO

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m\geq 3600∙\frac{10}{r} [kg/h]$$

gdzie:

$N –$ maksymalna moc odbiornika, $\left[kW\right], N=10,0 kW$

$r –$ ciepło parowania przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa $= 0,30 MPa,$

$$r= 2133,9 kJ/kg$$

$$m\geq 3600∙\frac{10,0}{2133,8}=16,87kg/h$$

Wymagana przepustowość pojedynczego zaworu bezpieczeństwa wynosi: $16,87 kg/h$.

$$m\_{obl}\geq 16,87kg/h$$

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa typ SYR 1915 dn15 (1/2”) o średnicy gniazda do=12mm prod. HANS SASSERATH.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa typ SYR 1915 1/2’’ dla cieczy:

$$m=5,03∙α\_{c}∙A∙\sqrt{(p\_{1}-p\_{2})∙ρ\_{1}}$$

gdzie:

$α\_{c}=0,27 $– dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy,

$A-$ powierzchnia przekroju poprzecznego kanału dopływowego, $[mm^{2}]$

$$A=\frac{π∙d^{2}}{4}=\frac{π∙12^{2}}{4}= 113,10 mm^{2}$$

$p\_{1}-$ ciśnienie zrzutowe, $[MPa]$, $p\_{1}=1,1∙p\_{r}=0,33 MPa$

$p\_{2}-$ ciśnienie odpływowe, $\left[MPa\right],$ $p\_{2}=0 MPa$

$ρ\_{1}-$ gęstość cieczy przed zaworem przy ciśnieniu $p\_{1}$ i $T\_{1}$, $[kg/m^{3}]$,$ ρ\_{1}=930 kg/m^{3}$

$$m=5,03∙0,27∙113,10∙\sqrt{\left(0,33-0\right)∙930}=2 690,87 kg/h$$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa dla pary nasyconej:

$$m\_{rz}=10∙K\_{1}∙K\_{2}∙α∙A∙\left(p\_{1}+0,1\right)$$

gdzie:

$K\_{1} –$ współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem,$ K\_{1}=0,528$

$K\_{2} –$ współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa,$ K\_{2}=1,0$

$a = 0,42 –$ dla par i gazów

$$m\_{rz}=10∙0,528∙1,0∙0,42∙113,10∙\left(0,33+0,1\right)=107,85 kg/h$$

$$m\_{rz}\geq m\_{obl}$$

$$107,850\geq 16,87$$

**Dobrany zawór bezpieczeństwa typu SYR 1915 dn 1/2 ’’ o średnicy gniazda do= 12mm i średnicy przelotu 1/2’’ posiada wystarczającą przepustowość. Nastawa zaworu – 0,3 MPa, prod. HANS SASSERATH**

## DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA INSTALACJI C.W.U.

Zasobnik o pojemności 500l, Q =30 kW

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa dla podgrzewacza c.w.u.:

$$m\geq 3600∙\frac{N}{r} [kg/h]$$

gdzie:

$N –$ moc podgrzewacza (moc wężownicy oraz grzałki elektrycznej), $\left[kW\right], N=30,0 kW$

$r –$ ciepło parowania przy ciśnieniu $0,6 MPa, r=2085 kJ/kg$

$$m=3600∙\frac{30}{2085}=51,80 kg/h$$

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa typ SYR 2115 dn 3/4’’ o średnicy gniazda do=14mm prod. HANS SASSERATH.

Wymagana minimalna średnica kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d=\sqrt{\frac{4∙m}{π∙1,59∙α\_{c}∙\sqrt{(1,1∙(p\_{1}-p\_{2})∙γ\_{1}}}}$$

$p\_{1}-$ ciśnienie dopuszczalne podgrzewacza, $p\_{1}=0,6 MPa$

$p\_{2}-$ ciśnienie na wylocie z zaworu, $\left[MPa\right],$ $p\_{2}=0 MPa$

$α\_{c}-$ dopuszczalny współczynnik wypływu z zaworu dla cieczy,$[-]$,

$γ\_{1}-$ ciężar objętościowy wody użytkowej w temperaturze dopuszczalnej wody, $[kg/m^{3}],$

$$d=\sqrt{\frac{4∙51,80}{π∙1,59∙0,20∙\sqrt{\left(1,1∙0,6\right)∙986}}}=2,85 mm$$

**Dla zabezpieczenia instalacji c.w.u. dobrano zawór bezpieczeństwa typ 2115 dn 3/4’’ firmy SYR, nastawa zaworu 0,6 Mpa.**

**Dodatkowo dla zabezpieczenia instalacji c.w.u. dobrano naczynie ciśnieniowe typ REFLEX DD 33 o pojemności 33 litrów prod. REFLEX – ciśnienie dopuszczalne 10 bar.**

# POMPY

## POMPA OBIEGOWA POMPY CIEPŁA

Moc grzewcza instalacji:

$$Q = 21,5 kW$$

Wydajność pompy:

$$\frac{Q}{(c\_{w}∙∆t\_{inst})}=\frac{21,5}{4,189961∙5}=1,03\frac{kg}{s}= 3,69m^{3}/h$$

$c\_{w}-$ciepło właściwe płynu, $[kJ/(kg∙K)]$

$∆t\_{inst}-$ różnica temperatur płynu, $[K]$

Wysokość podnoszenia pompy $H\_{p}$:

$H\_{arm}-$ opór na armaturze, $H\_{arm}=5,0 kPa=0,50 m$

$H\_{ZB}-$ opór na wlocie do zbiornika buforowego, $H\_{ZB}=5,0 kPa=0,50 m$

$H\_{PC}-$ opór na pompie ciepła, $H\_{PC}=25,0 kPa=2,50 m$

$$H\_{p}=\left(H\_{arm}+H\_{ZB}+H\_{PC}\right)∙1,15 [m]$$

$$H\_{p}=\left(0,50+0,50+2,50\right)∙1,15=4,03 mH\_{2}O$$

**Dobrano pompę typ MAGNA3 25-60, PN10, 9-84W, G 1 1/2", 1x230V prod. GRUNDFOS.**

## POMPA OBIEGOWA – OBIEG OGRZEWANIA GRZEJNIKOWEGO OSP

Moc grzewcza instalacji:

$$Q = 12,4 kW$$

Wydajność pompy:

$$\frac{Q}{\left(c\_{w}∙∆t\_{inst}\right)}=\frac{12,4}{4,189961∙10}=0,30\frac{kg}{s}=1,07 m^{3}/h$$

$c\_{w}-$ciepło właściwe płynu, $[kJ/(kg∙K)]$

$∆t\_{inst}-$ różnica temperatur płynu, $[K]$

Wysokość podnoszenia pompy $H\_{p}$:

$H\_{dysp}-$­ wymagane ciśnienie dyspozycyjne, $H\_{dysp}=8,7 kPa=0,87 m$

$H\_{arm}-$ opór na armaturze, $H\_{arm}=5,0 kPa=0,50 m$

$H\_{z,m}-$ opór zaworu mieszającego, $H\_{z,m}=3,0 kPa=0,3 m$

$H\_{ZB.}-$ opór na wlocie do zbiornika buforowego, $H\_{ZB}=5,0 kPa=0,50 m$

$$H\_{p}=\left(H\_{dysp}+H\_{arm}+H\_{z,m}+H\_{ZB}\right)∙1,15 [m]$$

$$H\_{p}=\left(0,87+0,50+0,30+0,50\right)∙1,15=2,50 mH\_{2}O$$

**Dobrano pompę typ MAGNA3 25-40, PN10, 9-50W, 1 1/2", 1x230V prod. GRUNDFOS.**

**Dobrano zawór mieszający trójdrogowy typu DR20 GMLA DN 20 kvs =6,3m3/h z siłownikiem VMM20 prod. Honeywell.**

## POMPA OBIEGOWA – OBIEG OGRZEWANIA GRZEJNIKOWEGO ŚWIETLICA

Moc grzewcza instalacji:

$$Q = 8,9 kW$$

Wydajność pompy:

$$\frac{Q}{\left(c\_{w}∙∆t\_{inst}\right)}=\frac{8,9}{4,189961∙10}=0,21\frac{kg}{s}=0,77 m^{3}/h$$

$c\_{w}-$ciepło właściwe płynu, $[kJ/(kg∙K)]$

$∆t\_{inst}-$ różnica temperatur płynu, $[K]$

Wysokość podnoszenia pompy $H\_{p}$:

$H\_{dysp}-$­ wymagane ciśnienie dyspozycyjne, $H\_{dysp}=8,2 kPa=0,82 m$

$H\_{arm}-$ opór na armaturze, $H\_{arm}=5,0 kPa=0,50 m$

$H\_{z,m}-$ opór zaworu mieszającego, $H\_{z,m}=3,0 kPa=0,3 m$

$H\_{ZB.}-$ opór na wlocie do zbiornika buforowego, $H\_{ZB}=5,0 kPa=0,50 m$

$$H\_{p}=\left(H\_{dysp}+H\_{arm}+H\_{z,m}+H\_{ZB}\right)∙1,15 [m]$$

$$H\_{p}=\left(082+0,50+0,30+0,50\right)∙1,15=2,44 mH\_{2}O$$

**Dobrano pompę typ MAGNA3 25-40, PN10, 9-50W, 1 1/2", 1x230V prod. GRUNDFOS.**

**Dobrano zawór mieszający trójdrogowy typu DR20 GMLA DN 20 kvs =6,3m3/h z siłownikiem VMM20 prod. Honeywell.**

##

## POMPA OBIEGOWA – OBIEG CHŁODZENIA PASYWNEGO

Moc grzewcza instalacji:

$$Q = 10,0 kW$$

Wydajność pompy:

$$\frac{Q}{\left(c\_{w}∙∆t\_{inst}\right)}=\frac{10,0}{4,189961∙5}=0,48\frac{kg}{s}=1,72 m^{3}/h$$

$c\_{w}-$ciepło właściwe płynu, $[kJ/(kg∙K)]$

$∆t\_{inst}-$ różnica temperatur płynu, $[K]$

Wysokość podnoszenia pompy $H\_{p}$:

$H\_{dys}-$­ ciśnienie dyspozycyjne, $H\_{dys}=18,6 kPa=1,86 m$

$H\_{arm}-$ opór na armaturze, $H\_{arm}=5,0 kPa=0,50 m$

$H\_{DZC}-$ opór dolnego źródła, $H\_{DZC}=40 kPa=4,00 m$

$$H\_{p}=\left(H\_{dys}+H\_{arm}+H\_{DZC}\right)∙1,15 [m]$$

$$H\_{p}=\left(1,86+0,50+4,0\right)∙1,15=7,31 mH\_{2}O$$

**Dobrano pompę typ MAGNA3 25-120, PN10, 9-185W, 1 1/2", 1x230V prod. GRUNDFOS.**

**UWAGA: Wielkość pompy należy zweryfikować po wykonaniu projektu prac geotechnicznych i weryfikacji założeń dolnego źródła ciepła.**

##

## POMPA OBIEGOWA UKŁADU PRZYGOTOWANIA C.W.U

Moc grzewcza instalacji:

$$Q = 30 kW$$

Wydajność pompy:

$$\frac{Q}{\left(c\_{w}∙∆t\_{inst}\right)}=\frac{30}{4,189961∙7}=1,02\frac{kg}{s}=3,68m^{3}/h$$

$c\_{w}-$ciepło właściwe płynu, $[kJ/(kg∙K)]$

$∆t\_{inst}-$ różnica temperatur płynu, $[K]$

Wysokość podnoszenia pompy $H\_{p}$:

$H\_{w}-$ opór na wężownicy, $H\_{w}=18,0 kPa=1,80 m$

$H\_{arm}-$ opór na armaturze, $H\_{arm}=5,0 kPa=0,50 m$

$H\_{PC}-$ opór pompy ciepła, $H\_{PC}=25,0 kPa=2,50 m$

$$H\_{p}=\left(H\_{w}+H\_{arm}+H\_{PC}\right)∙1,15 [m]$$

$$H\_{p}=\left(1,80+0,5+2,50\right)∙1,15=5,55 mH\_{2}O$$

**Dobrano pompę typ MAGNA3 25-80, PN10, 9-116W, 1 1/2", 1x230V prod. GRUNDFOS.**

##

## POMPA OBIEGOWA DOLNEGO ŻRÓDŁA CIEPŁA

**Dobrano pompę typ UPE 100-32K prod. Dimplex (Wilo).**

**UWAGA: Wielkość pompy należy zweryfikować po wykonaniu projektu prac geotechnicznych i weryfikacji założeń dolnego źródła ciepła.**

# UZUPEŁNIANIE ZŁADU

Instalacja centralnego ogrzewania wraz z instalacją w maszynowni powinna być uzupełniana wodą uzdatnioną (zmiękczanie wody uzupełniającej/pełna demineralizacja w połączeniu ze stabilizacją pH) spełniającą wymagania Polskiej Normy PN-93/C-04607 oraz wytyczne producenta urządzeń.

Instalacja ma być bezwzględnie napełniana wodą zmiękczoną. Jakość wody powinna odpowiadać polskiej normie PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody” oraz poniższym wymaganiom:

• odczynu pH (8,2 – 9),

• zawartości tlenu do 0,1 mg/l

• twardości wody (6-12 °n),

• przewodność elektrolityczna przy 25°C ma być ≤ 700 [µS/cm]

# 10.0 Wytyczne branżowe

**Branża architektoniczna i konstrukcyjna**

Elementy konstrukcyjne obiektu należy przystosować do montażu elementów instalacji wentylacji. Przed przystąpieniem do wykonania dużych przebić przez przegrody budowlane należy uzyskać opinię konstruktora o możliwości wykonania danego przebicia (zwłaszcza dotyczy to ścian konstrukcyjnych).

w miejscach przejść instalacji powietrznych przez elementy konstrukcyjne budynku wykonać otwory montażowe o wymiarach o +5 cm większych (z każdej strony) od wymiaru przewodu. W miejscach, które wymagają zastosowania nadproży należy je zastosować. Należy wykonać konstrukcję wsporczych pod urządzenia wentylacyjne zlokalizowane na dachu budynku.

**Branża elektryczna i automatyka**

Wszystkie elementy elektryczne wskazane są w części graficznej opracowania.

Należy uzgodnić z zamawiającym lokalizację sterownika centrali wentylacyjnej.

# 11.0 Wytyczne dla wykonawcy

1. Przed przystąpieniem do robót oraz w ich trakcie należy przestrzegać warunków postawionych w klauzulach uzgadniających.
2. Całość robót objętych niniejszym opracowaniem należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, wytycznymi producentów rur.
3. Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie w Polsce atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia UDT, deklaracje zgodności.
4. W trakcie wykonywania robót bezwzględnie należy przestrzegać przepisów BHP.
5. Realizacja prac może nastąpić po uprzednim wytyczeniu projektowanych urządzeń przez odpowiednią jednostkę geodezyjną.
6. Inwestor winien zobowiązać wykonawcę robót do zgłaszania do inwentaryzacji geodezyjnej przewody odkryte w trakcie wykonywania wykopów.

# 12.0 Uwagi końcowe

Warunkiem rozpoczęcia prac budowlanych jest uzyskanie pozwolenia na budowę. W uzasadnionych finansowo warunkach dopuszcza się zmiany zastosowanych w niniejszym projekcie materiałów i urządzeń. Wymaga to uzgodnienia z projektantem. Materiały zastępujące powinny cechować się takimi samymi parametrami technicznymi i eksploatacyjnymi a ponadto muszą one odpowiadać normom i posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie powszechnym. UWAGA!

Niniejszy projekt został opracowany przed rozstrzygnięciem przetargu na dostawę urządzeń i wykonanie instalacji. Z uwagi na wymagany stopień szczegółowości, sporządzenie projektu technicznego nie jest możliwe dla warunków ogólnych, lecz konieczne jest przyjęcie konkretnych urządzeń o określonych parametrach technicznych. Taki sposób opracowania projektu nie zamyka jednak możliwości sporządzania niezależnych ofert, zorganizowania przetargu oraz ewentualnego wybrania przez Inwestora innych producentów urządzeń. W przypadku takiej decyzji Inwestora muszą być jednak spełnione następujące warunki:

* oferowane urządzenia muszą być zgodne z wymaganiami i parametrami

określonymi w niniejszym projekcie,

* należy opracować aneks do projektu w celu uwzględnienia ewentualnych różnic dotyczących: wymiarów gabarytowych i masy urządzeń oporów własnych urządzeń, wymienników ciepła, zaworów regulacyjnych itp.

zapotrzebowania energii dla urządzeń

automatyki i sterowania pracą urządzeń

* wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia pełnej dokumentacji powykonawczej, w której przedstawione będą wszystkie dokonane zmiany wraz z nowymi obliczeniami.
* dokumentacja powykonawcza powinna zawierać aneksy dotyczące zmian, które mogły nastąpić w innych branżach (np. architektonicznej, konstrukcyjnej, instalacji elektrycznej, wentylacji, wod-kan, tryskaczowej, automatyki).

Urządzenia, elementy instalacji grzewczej, które podlegają wyżej wymieniowej uwadze:

1. rury: zachowując parametry: średnicę wewnętrzną rury, stratę ciśnienia rury, właściwości fizyczne;
2. system montażowy: system musi posiadać certyfikaty i aprobaty techniczne zgodnie z obowiązującymi normami w Polsce i na terenie UE;

 Projektant:

 mgr inż. Łukasz Manikowski

 KUP/0121/PWBS/19

# INFORMACJA BIOZ

(instalacje sanitarne)

**Nazwa i adres obiektu budowlanego:**

**Rozbudowa, przebudowa, modernizacja wieży ciśnień w Janowcu Wielkopolskim wraz z zagospodarowaniem terenu” polegające na:** **„Budowy remizy OSP wraz ze świetlicą wiejską, na terenie działki nr 185/3 położonej w miejscowości Brzyskorzystewko, gmina Żnin”**

**Inwestor:**

**Gmina Żnin**

**ul. 700- lecia 39, 88-400 Żnin**

**Projektant:**

mgr inż. Łukasz Manikowski ul. Szubińska 35/5 85-312 Bydgoszcz

**Podstawa opracowania**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 21 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

(Dz.U. Nr 120, poz. 1126)

**Przedmiot i zakres opracowania**

 Przedmiotem niniejszego opracowania jest informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy pracach budowlanych instalacji sanitarnych dla dokumentacji projektowej dot. „Budowy remizy OSP wraz ze świetlicą wiejską, na terenie działki nr 185/3 położonej w miejscowości Brzyskorzystewko, gmina Żnin”

Prace na wysokości

Prace na rusztowaniach budowlanych i drabinach

Roboty spawalnicze

Roboty wykonywane przy pomocy elektronarzędzi

Roboty malarskie

Roboty elektryczne

Roboty ziemne

**Istniejące obiekty budowlane** Istniejący budynek wieży ciśnień podlegający rozbudowie.

 **Elementy zagospodarowania, które należy wykonać przed rozpoczęciem robót budowlanych**

 Na zagospodarowanie terenu składają się:

* sieć komunikacyjna obejmująca drogi dojazdowe oraz trasy komunikacyjne w obrębie placu budowy,
* zespoły maszyn o zmiennych stanowiskach lub frontach pracy (wraz z niezbędnymi drogami montażowymi lub torowiskami),
* środki transportu poziomego, pionowego i pionowo-poziomego,
* składowiska i magazyny materiałowe z urządzeniami załadunkowo-wyładunkowymi, przyobiektowe składowiska materiałów i wyrobów,
* pomieszczenia socjalno-bytowe, higieniczno-sanitarne i administracyjno-biurowe,
* oświetlenie,
* instalacja wodociągowa, kanalizacyjna, elektryczna,
* zapewnienie łączności telefonicznej, przekazu informacji i in.,
* środki profilaktyki przeciwpożarowej,
* ogrodzenie placu budowy, bramy

**Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia**

**Prace na wysokości**

Najczęściej występujące zagrożenia przy pracach na wysokości:

* niewyposażanie pracowników, stosownie do rodzaju prac wykonywanych na wysokości, w sprzęt chroniący przed upadkiem,
* nieużywanie lub nieprawidłowe używanie przez pracowników sprzętu ochronnego,
* niewłaściwy stan techniczny urządzeń zabezpieczających,
* niska świadomość zagrożenia,
* niewłaściwa organizacja pracy,
* brak systemu zarządzania bezpieczeństwem pracy w firmie

**Prace na rusztowaniach budowlanych i drabinach**

Najczęściej występujące zagrożenia przy pracach na rusztowaniach i drabinach:  upadek z wysokości.

* złamanie kończyn,
* poślizgnięcie z powodu oblodzenia pomostów roboczych,
* porażenia piorunem,
* uderzenie w części ciała przedmiotem spadającym z wyższych kondygnacji rusztowania.

**Montaż konstrukcji stalowych**

Najczęściej występujące zagrożenia przy montażu konstrukcji stalowych:

* możliwość popełniania błędów wynikających z braku znajomości projektu organizacji montażu, ciężaru podnoszonych elementów,
* wprowadzanie zagrożeń przez niestosowanie się do poleceń i wytycznych nadzoru montażowego,
* samowolne zmianyw technologii montażu,
* możliwość urazów związanych z niewłaściwym składowaniem elementów lub ich przemieszczaniem,
* podawanie nieprecyzyjnych lub niewłaściwych sygnałów dla operatora dźwigu,
* nieprawidłowe mocowanie podnoszonych elementów do zawiesi, niestosowanie sprzętu pomocniczego montażowego lub używanie sprzętu niesprawnego,
* odpinanie z zawiesi elementów niezastabilizowanych lub niezamocowanych,
* niestosowanie zabezpieczeń ochrony osobistej zwłaszcza przy pracach na wysokości,
* praca na różnych poziomach bez wydzielenia stref niebezpiecznych,  praca przy niewłaściwych warunkach pogodowych,

**Roboty spawalnicze**

Najczęściej występujące zagrożenia przy robotach spawalniczych:

* Stosowanie niesprawnego sprzętu.
* Samowolna reperacja palników lub manometrów gazowych.
* Nieprzostrzeganie zasad obchodzenia się z butlami gazowym.
* Nieprzestrzeganie zasad kolejności wykonywania czynności przy gaszeniu palników.
* Lekceważenie drobnych nieszczelności instalacji gazowych.
* Nieużywanie środków ochrony osobistej przed porażeniem wzroku lub oparzeniami rąk.
* Lekceważenie uszkodzeń kabli elektrycznych.
* Wystąpienie możliwości poparzeń roztopionym metalem. 

**Roboty wykonywane przy pomocy elektronarzędzi**

Najczęściej występujące zagrożenia przy używaniu elektronarzędzi:

* porażenie prądem,
* oparzeniem łukiem elektrycznym,
* powstanie pożaru.



**Roboty ciesielskie**

Najczęściej występujące zagrożenia przy pracach ciesielskich:

* obsługa maszyn i urządzeń przez osoby nieuprawnione lub nieprzeszkolone,
* nie zachowanie warunków bezpiecznego transportu i składowania elementów deskowań,
* nie przestrzeganie instrukcji obsługi maszyn i urządzeń,
* dopuszczenie pracowników do pracy bez zabezpieczeń indywidualych,
* pozostawienie elementów niezabezpieczonych przed utratą stabilności lub stabilizowanie elementów w sposób niewystarczający,
* prowadzenie rozbiórek szalunków niezgodnie z ustaloną technologią,
* rozpoczęcie rozbiórki bez polecenia przełożonego,
* pozostawienie na placu budowy desek z wystającymi gwoździami.

**Roboty malarskie**

Najczęściej występujące zagrożenia przy robotach malarskich:  stosowanie szkodliwych substancji chemicznych.

* stosowanie substancji mogących powodować alergie,
* wykonywanie pracy na wysokości,
* posługiwanie się elektronarzędziami i urządzeniami pracującymi pod ciśnieniem,
* niebezpieczeństwo pożaru.

**Roboty elektryczne**

Prace montażowe elektryczne należy wykonać bez podłączenia do napięcia zgodnie z PN i wymogami branżowymi

* Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych oraz środki techniczne i organizacyjne zapobiegajace niebezpieczeństwu Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.
* Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.
* Każdy pracodawca ma obowiązek wywiesić wykaz prac szczególnie niebezpiecznych występujących na budowie oraz sposoby postępowania przy wykonywaniu tych prac.  Pracownicy zatrudnieni na placu budowy powinni być wyposażeni w odpowiedni dla danej pracy sprzęt ochrony osobistej lub zbiorowej oraz powinni być wyposażeni w odzież roboczą i ochronną wg obowiązujących tabel i norm zakładowych; zobowiązuje się pracowników do stosowania ich zgodnie z przeznaczeniem.
* Dla pracowników powinny być organizowane szkolenia BHP. Rodzaje obowiązujących szkoleń wg Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 62, poz.285) są następujące:

szkolenie wstępne ogólne, szklenie wstępne stanowiskowe, szkolenie wstępne podstawowe, szkolenie okresowe.

Podczas szkolenia na każdym etapie należy zapoznawać pracowników z ryzykiem zawodowym związanym z wykonywaną pracą na poszczególnych stanowiskach pracy, oraz sposobem stosowania podczas pracy środków ochrony osobistej. zabezpieczających przed skutkami zagrożeń, np. kaski, szelki, okulary ochronne, odzieży ochronnej itp.

W dokumentacji budowy powinny znajdować się wszystkie dokumenty potwierdzające przeprowadzenie szkoleń w zakresie bhp, protokoły z dokonanych kontroli. wykaz wydanych zaleceń w zakresie bhp.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

**Roboty ziemne**

Najczęściej występujące zagrożenia przy robotach ziemnych

* obsługa maszyn i urządzeń przez osoby nieuprawnione lub nieprzeszkolone,
* nie zachowanie warunków bezpiecznego transportu i składowania elementów instalacji i sieci,
* nie przestrzeganie instrukcji obsługi maszyn i urządzeń,
* dopuszczenie pracowników do pracy bez zabezpieczeń indywidualnych,
* pozostawienie elementów niezabezpieczonych przed utratą stabilności lub stabilizowanie elementów w sposób niewystarczający w szczególności kręgów i rur betonowych,
* niewłaściwy stan techniczny urządzeń zabezpieczających,
* niska świadomość zagrożenia,
* niewłaściwa organizacja pracy,
* możliwość popełniania błędów wynikających z braku znajomości projektu organizacji montażu, ciężaru podnoszonych elementów,
* możliwość urazów związanych z niewłaściwym składowaniem elementów lub ich przemieszczaniem,
* podawanie nieprecyzyjnych lub niewłaściwych sygnałów dla operatora koparki,  nieprawidłowe mocowanie podnoszonych elementów do zawiesi, niestosowanie sprzętu pomocniczego montażowego lub używanie sprzętu niesprawnego,
* niestosowanie się do przepisów BHP w tym: schodzenie do wykopu po rozporach, przeskakiwanie przez wykopy,

niedostateczne oświetlenie wykopu,

**Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:**

* niewłaściwa ogólna organizacja pracy
* nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
* niewłaściwe polecenia przełożonych,
* brak nadzoru,
* brak instrukcji posługiwania się czynnikiem materialnym,
* tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
* brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
* dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;  niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:
* niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
* nieodpowiednie przejścia i dojścia,
* brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

**Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:**

* niewłaściwy stan czynnika materialnego:
* wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
* niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
* brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
* brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
* brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
* niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;
* niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
* zastosowanie materiałów zastępczych,
* niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;  wady materiałowe czynnika materialnego:  ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;
* niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:
* nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,  niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
* niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

**Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:**

* organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
* dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
* organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
* dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem, Na podstawie:
* oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy
* wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
* określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
* wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
* wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej

**Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:**

* zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
* zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

OPRACOWAŁ

**mgr inż. Łukasz Manikowski**