

OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE SANITARNE

1. DANE OGÓLNE

1.1. Przedmiot i zakres rozdziału

Przedmiotem opracowania jest projekt wewnętrznych instalacji sanitarnych (wod.-kan.), wewnętrznego zabezpieczenia p.poż., instalacji grzewczych, instalacji gazowej oraz instalacji wentylacji i klimatyzacji pomieszczeń projektowanej rozbudowy, przebudowy i nadbudowy istniejącego Domu Kultury Gminnego Ośrodka Kultury przy ul. Grunwaldzkiej 11 na działce nr ewid. 3065 wraz z łącznikiem do budynku Kina „Sokół”.

Zakres rozdziału obejmuje:

- Wewnętrzną instalację wody zimnej i ciepłej,
- Wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej
- Wewnętrzną instalację wodnego zabezpieczenia p.poż.
- Instalację centralnego ogrzewania
- Instalację ciepła technologicznego do wentylacji
- Kotłownię wbudowaną w obiekcie
- Wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną pomieszczeń budynku
- Wentylację wyciągową z pomieszczeń sanitarnych i piwnicznych
- Klimatyzację wyznaczonych pomieszczeń
- Wewnętrzną instalację gazu ziemnego

1.2. Dane o budynku

Projektowany budynek przyłączony będzie do miejskich sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz do sieci gazowej. Inwestor posiada zapewnienie dostawy wody i odbioru ścieków z projektowanego budynku oraz warunki techniczne na przyłączenie do miejskich sieci wod.-kan.

Pokrycie potrzeb cieplnych budynku do celów grzewczych, przygotowania ciepłej wody i technologicznych odbywać się będzie za pomocą gazu ziemnego z sieci gazowej. Zapewnienie dostawy gazu w wymaganej ilości i warunki techniczne na przyłączenie do sieci gazowej, Inwestor otrzymał od Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. - Zakład w Jaśle.

2. INSTALACJE WOD.-KAN.

2.1. Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji.

2.1.1. Bilans zapotrzebowania wody dla budynku.

Zapotrzebowanie wody przez wewnętrzną instalację wodociągową obliczono w oparciu o przeciętne normy zużycia wody określone w Dz. U. Nr 8/2002, poz. 70.

Średnie dobowe zapotrzebowanie wody

założenia i dane do obliczeń:

- | | |
|---|---------------|
| • Ilość miejsc w sali widowiskowej - 200 | |
| • przeciętna norma zużycia dobowego wody na jedną osobę | 15 l/d.j.o. |
| • współczynnik nierównomierności dobowej | $N_d = 1,2$ |
| • współczynnik nierównomierności godzinowej | $N_h = 2,5$ |
| • czas pracy Gminnego Ośrodka Kultury | 16 godz./dobę |

$$Q_{d\text{ śr}} = 200 \times 15 = 3,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

Maksymalne dobowe zapotrzebowanie wody

$$Q_{d\text{ max}} = Q_{d\text{ śr}} \times N_d = 3,0 \times 1,2 = 3,6 \text{ m}^3 / \text{d}$$

Średnie godzinowe zapotrzebowanie wody:

$$Q_{h\text{ śr}} = \frac{Q_{d\text{ max}}}{\tau} = \frac{3,6}{16} = 0,225 \text{ m}^3/\text{h}$$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie wody :

$$Q_{h \max} = Q_{h \text{ sr}} \times N_h = 0,225 \times 2,5 = 0,56 m^3 / h$$

Węzeł wodomierzowy

Główny pomiar zużycia wody dla budynku projektuje się na wejściu przyłącza do domu kultury bezpośrednio za ścianą zewnętrzną w wydzielonym pomieszczeniu węzła wodomierzowego na poziomie piwnic.

Projektuje się jeden węzeł wodomierzowy na cele wody bytowej i ppoż.

Dobór wodomierza przeprowadzono w oparciu o normę PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.”

Określenie miarodajnego sekundowego rozbioru wody dla instalacji gospodarczej.

Zestawienie punktów poboru wody zimnej

Lp.	Rodzaj przyboru	q [l/s]	d mm	Ilość szt	Suma „ q ” [l/s]
1.	Umywalki	0,07	15	26	1,82
2.	Natrysk	0,15	15	3	0,45
3.	Miska ustępowa	0,13	15	18	2,34
4.	Pisuar	0,30	15	1	0,30
5.	Zlew	0,07	15	3	0,21
6.	Zlewozmywak	0,07	15	6	0,42
7.	Zmywarka	0,15	15	1	0,15
8.	Zawór czerpalny dn 15- kuchni	0,30	15	5	1,50
9.	Zawór czerpalny ze złączką do węzła dn 15	0,30	15	12	3,60
	Razem:				10,79

$$q = 0,698 \times (\sum q_n)^{0,5} - 0,12$$

$$q = 0,698 \times 10,79^{0,5} - 0,12 = 2,17 l / sek = 7,8 m^3 / h$$

Wydatek sekundowy

$$q = 2,17 l/s = 7,8 m^3/h$$

Przepływ obliczeniowy dla wodomierza $Q_3 = q/0,7$:

$$Q_3 = 11,20 m^3/h$$

Określenie miarodajnego sekundowego rozbioru wody dla instalacji ppoż.

Do wyliczeń zapotrzebowania wody na cele ppoż. przyjęto działanie równoległe dwóch hydrantów HP25.

Minimalna wydajność jednego hydrantu HP 25 – $q = 1,0 dm^3/s$.

Wydajność instalacji

$$q = 2 \times 1,0 = 2,0 dm^3/s = 7,6 m^3/h$$

Dla projektowanej rozbudowy domu kultury dobrano jeden wodomierz do wody zimnej na cele bytowe i ppoż.. Zaprojektowano wodomierz do wody zimnej, skrzydełkowy, jednostrumieniowy POWOGAZ typ JS 16 MASTER C+ DN 40mm, $Q_3 = 16 m^3/h$ z nakładką radiową.

Wodomierz główny należy montować na ścianie zaraz za wejściem przyłącza wody do budynku w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicach budynku. Pod wodomierz należy przygotować konsolę montażową na wysokości 0,7m od wykończonej posadzki w pomieszczeniu. Przed wodomierzem projektuje się zawór kulowy odcinający dn 50mm, za wodomierzem zwór kulowy dn 50mm z kurkiem spustowym. Z uwagi na wspólny pomiar projektuje się na odgałęzieniu dla wody bytowej elektromagnetyczny zawór pierwszeństwa Honeywella typ MV300/VV dn 40mm o połączeniach gwintowanych.

Zabezpieczenie wodociągu prze wtórnym zanieczyszczeniem.

Zgodnie z wymogami normy PN-EN 1717:2003 projektuje się zabezpieczenie sieci wodociągowej przed wtórnym zanieczyszczeniem w wyniku przepływu zwrotnego w postaci izolatorów przepływu.

Projektuje się zawory antyskażeniowe dla:

- przyłącza wodociągowego – izolator przepływu typ BA Ø50 mm;
- dla zaworów ze złączką do węża – przerywacz próżni typ HA Ø15 mm.

Jako zawór BA zaprojektowano izolator przepływu z obniżoną strefą ciśnienia z możliwością nadzoru Socła typ BABM nr kat.149B70005 DN50mm o połączeniach gwintowanych.

Zawór antyskażeniowy BA należy montować za wodomierzem od strony instalacji wewnętrznej. Przed zaworem należy zamontować filtr siatkowy FS dn 50mm.

2.1.2. Instalacje wody zimnej

Woda do budynku doprowadzona będzie z zewnętrznej sieci wodociągowej, do pomieszczenia 0-11 Pomieszczenie techniczne w piwnicy, przyłączem wodociągowym Dz 63x5,8mm PE-100 (SDR-17), tam też zamontowany będzie zestaw wodomierzowy do pomiaru ilości zużywanej wody.

Woda zimna w projektowanym budynku doprowadzona jest do wszystkich przyborów sanitarnych, zaworów czerpialnych ze złączką do węża oraz do wewnętrznych hydrantów pożarowych DN-25 mm. Po wejściu przyłącza wodociągowego do budynku instalację rozdziela się na dwie części – zasilanie armatury sanitarnej i drugą zasilanie wewnętrznych hydrantów p.poż.

Główne przewody rozprowadzające wodę zimną do projektowanych pionów oraz poszczególnych pomieszczeń prowadzone będą po wierzchu (pod stropem piwnicy) w przestrzeni nad sufitem podwieszanym.

Instalację wody zimnej w zakresie poziomów oraz pionów projektuje się z rur stalowych ocynkowanych typ. S-OC-10 Bx wg. PN-74/H-74200 posiadających atest PZH o dopuszczeniu do stosowania w instalacjach wody pitnej.

Rury stalowe ocynkowane o połączeniach gwintowanych w zakresie średnic Ø 15 - Ø 50mm łączyć za pomocą kształtek ocynkowanych, łączników żeliwnych i/lub mosiężnych. Połączenia gwintowane wykonywać z uszczelnieniem na gwincie. Jako materiał uszczelniający stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą wraz z konopiami.

Instalacje wykonane z rur stalowych ocynkowanych należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi.

W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne z rur stalowych, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur.

Przestrzeń między rurociągami, a tuleją ochronną ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez ściany powinny wystawać 3 cm. Tuleje ochronne muszą być na stałe osadzone w przegrodach budowlanych.

Do mocowania przewodów stalowych należy stosować obejmy metalowe z wkładką gumową. Maksymalne rozstawy uchwytów podano w tabeli.

Średnica rury [mm]	Przewód montowany	
	poziomo	pionowo
	[m]	[m]
15 – 20	1,5	2,0
25	2,2	2,9
32	2,6	3,4
40	4,0	3,9
50	3,5	4,6

Mocowanie przewodów do ścian i stropów projektuje się w systemie mocowań do betonu z wkładką spełniającą wymagania izolacji dźwiękowej. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych pomiędzy przewodem, a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie rur. Podejścia wody mają być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

W wewnętrznej instalacji wodociągowej projektuje się armaturę kontrolno-pomiarową, zabezpieczającą, odcinającą, zwrotną o połączeniach gwintowanych i kołnierзовych. Armaturę projektuje się na ciśnienie 10 bar i 16 bar.

Na odgałęzieniach do poszczególnych pionów oraz węzłów sanitarnych stosować zawory odcinające. Średnica armatury odcinającej ma być taka sama jak średnica przewodu, na którym jest montowana. Armaturę montować w sposób zapewniający łatwy do niej dostęp i obsługę.

W pomieszczeniach sanitarnych i porządkowych przewidziano montaż zaworów czerpalnych ze złączką do węża na wysokości $h \approx 50-60$. Do podłączenia baterii stojących stosować atestowane, elastyczne, zbrojone wężyki podłączeniowe oraz zawory kątowe ćwierć obrotowe, kulowe DN15/12 mm. Wszystkie zastosowane materiały mają posiadać atest PZH.

Instalację podtynkową i w posadzkach wykonać z rur np. QIK typ PE-RT. System QIK do rur PE-RT oferuje specjalny typ złączy z pierścieniem pełnym nasuwany praską hydrauliczną, dopuszczony do bezpośredniego krycia w posadzkach podłóg.

Lokalizacja punktów stałych oraz odległości między podporami zgodna z wytycznymi producenta rur. Instalacje wody zimnej mogą być wykonane w innej technologii.

2.1.3. Instalacje wody ciepłej

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej dla potrzeb obiektu realizowane będzie:

- pojemnościowy pionowy podgrzewacz wody np. firmy VIESSMANN typu VITOCEL 100-W $V=300 \text{ dm}^3$ ustawiony obok kotła.

- w łazience przy garderobie dla artystów w elektrycznym podgrzewaczu wody o pojemności 6 l do montażu nad umywalką ARISTO typ Young 6 OR. Podłączenie ogrzewacza ciepłej wody wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Instalację wody ciepłej wykonać w tej samej technologii co instalację wody zimnej.

2.1.4. Instalacja cyrkulacji ciepłej wody

Przewody cyrkulacyjne prowadzić równolegle z przewodami ciepłej wody. Wykonać je w tej samej technologii co przewody wody zimnej i ciepłej. Do wymuszenia obiegu wody cyrkulacyjnej zastosować pompę cyrkulacyjną.

2.1.5. Izolacje termiczne instalacji wodociągowych

Należy stosować izolację z pianki poliuretanowej lub spienionego polietylenu w następujących sytuacjach:

- dla długich ciągów przewodów, gdzie może występować duże schłodzenie wody,
- w obszarach o dużym zagęszczeniu rur grzewczych z uwagi na możliwość występowania podwyższonej temperatury posadzki,
- dla rurociągów prowadzonych w stropach nad nieogrzewanymi pomieszczeniami,
- w celu nie dopuszczenia do ewentualnego zamarznięcia wody w rurach,
- w celu nie dopuszczenia do kondensacji wilgoci z powietrza na powierzchni rur transportujących czynnik
- temperaturze niższej od temperatury punktu rosy powietrza otaczającego.

Rurociągi prowadzone po wierzchu izolować termicznie otulinami PE, a prowadzone w brzdach ściennych lub posadzce izolować termicznie otulinami PE odpornymi na działanie zapraw murarskich. Grubości izolacji dla przewodów ciepłej wody użytkowej stosować zgodnie z: „ROZP. MIN. INFRASTR. z dnia 6 listopada 2008 r.”, wg. tabeli.

L.p	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (Materiał 0,035 W/mK)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1–4

7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
---	---------------------------------------	------

Rurociągi wody zimnej prowadzone po wierzchu izolować otulinami o grubości 13,0 mm. Rurociągi prowadzone w bruzdach ściennych izolować termicznie otulinami PE odpornymi na działanie zapraw murarskich o grubości minimalnej 9 mm.

2.1.6. Próby szczelności instalacji wodociągowych

Wszystkie instalacje muszą być poddane próbie szczelności przed zaizolowaniem. Próbę ciśnieniową przeprowadza się przy ciśnieniu 1,5 raza wyższym od ciśnienia roboczego (ciśnienie nie większe niż dopuszczalne dla najsłabszego punktu instalacji) przy odkrytych przewodach (nie zabetonowanych):

- wytworzyć trzykrotnie w odstępach co 10 minut ciśnienie próbne,
- po ostatnim osiągnięciu ciśnienia próbnego w przeciągu 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się o więcej niż 0,6 bara,
- po dalszych dwóch godzinach ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,2 bara od wartości odczytanej po 30 minutach,
- podczas próby szczelności należy wizualnie sprawdzić szczelność złącz.

W fazie wylewania posadzek, na których rozłożono rury należy utrzymywać w rurach ciśnienie min 3 bary (zalecane 6 bar).

Po zakończeniu próby z wynikiem pozytywnym instalację zdezynfekować roztworem podchlorynu sodu.

2.1.7. Instalacja wewnętrznych hydrantów p.poż.

Do wewnętrznego wodnego zabezpieczenia przeciwpożarowego obiektu służyć będą hydranty p.poż. ϕ 25 mm. Hydranty będą zamontowane w miejscach ogólnie dostępnych przy ciągach komunikacyjnych, w szafkach hydrantowych wnękowych. Zastosować typowe hydranty wewnętrzne ϕ 25mm – wyposażone w prądownice i półsztywne węże p-poż o długości 30m oraz w gaśnicę. Zawory powinny być umieszczone na wysokości 1,35 m od poziomu podłogi.

Rozmieszczenie hydrantów zapewnia ochronę całej powierzchni budynku.

Instalację projektuje się z rur stalowych instalacyjnych ze szwem ocynkowanych typu średniego wg PN-74/H-74200 i łączników żeliwnych z żeliwa ciągliwego ocynkowanych wg PN-88/H-74393 o połączeniach gwintowanych.

Instalację p.poż należy uziemić i poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,1MPa.

Do mocowania przewodów instalacji hydrantowej należy stosować uchwyty przeznaczone dla przewodów instalacji tryskaczowych. Uchwyty przewodów powinny bezpośrednio łączyć przewody z budynkiem i nie powinny służyć jako uchwyty dla innych przewodów, instalacji, przedmiotów lub urządzeń. Elementy budynku, do których przymocowane są uchwyty z przewodami powinny mieć dostateczną wytrzymałość mechaniczną, w innym przypadku, należy zastosować dodatkowe połączenia do elementów nośnych budynku.

2.2. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

2.2.1. Ilości odprowadzanych ścieków do kanalizacji sanitarnej.

- Zakłada się, że ilość ścieków odprowadzanych do kanalizacji sanitarnej, że będzie wynosiła 95% ilości pobieranej wody. Odpływ ścieków sanitarnych z obiektu wyniesie:
- $Q_{\text{śc san. śr.d}} = 2,85 \text{ m}^3/\text{d}$
- $Q_{\text{śc san. max.h}} = 0,53 \text{ m}^3/\text{h}$

2.2.2. Wewnętrzna kanalizacja sanitarna

Odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku do zewnętrznej sieci kanalizacji realizowane będzie poprzez przykanalik wychodzący z budynku.

Rurociągi instalacji kanalizacji sanitarnej tj. odcinki poziome, piony kanalizacyjne oraz podejścia do przyborów projektuje się z rur i kształtek PVC kielichowych łączonych na uszczelki gumowe np. typu WAVIN Metalplast Buk. Piony kanalizacyjne należy uzbroić w czyszczaki (rewizje) nad posadzką przyziemia w miejscach dostępnych, w rury wywiewne na dachu i w zawory napowietrzające. Piony kanalizacyjne prowadzić po wierzchu ścian, a później obudować, podejścia do przyborów prowadzić w bruzdach. Rury i kształtki spełniają wymogi PN-80/C-89205. Instalację zaprojektowano z rur o średnicach: DN 0,110 m, DN 0,050 m, DN 0,040 m, DN-0,032 m. Można zastosować rury kanalizacyjne innych sprawdzonych producentów.

Odwodnienie posadzek węzłów sanitarnych oraz pomieszczeń kuchennych projektuje się poprzez wpusty ściekowe Ø50 mm, z kratką ze stali nierdzewnej.

Montaż

Rury układać zgodnie z projektem i instrukcją montażu rur PVC w ziemi stosując odpowiednią podsypkę o gr. min 10 cm oraz zasypkę piaskiem do wysokości ok.30 cm ponad rurę. Rury łączyć na uszczelki gumowe zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody prowadzić ze spadkami min. 2% dla ϕ 110 i 1,5 % dla ϕ 160 mm. Instalację wentylacji wtórnej układać pod sufitem ze spadkiem do przewodu w celu odprowadzenia ewentualnych skroplin. Piony wychodzące ponad dach zakończyć typowymi kominkami PVC ϕ 160 mm. Na pionach zamontować czyszczaki w celu umożliwienia prawidłowej eksploatacji instalacji kanalizacyjnej.

2.2.3. Instalacja skroplin z urządzeń klimatyzacyjnych.

Instalację skroplin projektuje się dla wewnętrznych jednostek urządzeń klimatyzacyjnych. Skropliny z urządzeń zostaną oprowadzone do projektowanej instalacji kanalizacji sanitarnej. Z klimatyzatorów (jednostek wewnętrznych) skropliny zostaną przepompowane do instalacji sanitarnej. Przewody skroplinowe należy prowadzić w przestrzeni stropu podwieszanego. Instalację skroplin zaprojektowano z rur i kształtek PVC o średnicach dn 20, 25, 32mm łączonych za pomocą klejenia np. produkcji Wavin lub równoważne. Każde urządzenie klimatyzacyjne, wewnętrzne jednostki naściennne należy wyposażyć w pompkę skroplin, filtr i wężyk gumowy dn 12/15. Włączenie instalacji skroplin do kanalizacji sanitarnej należy wykonać poprzez syfon z blokadą antyzapachową. Zaprojektowano lejek na skropliny z zasyfonowaniem i blokadą antyzapachową Hutterer & Lehner GMBH typ HL21. Na rysunkach pokazano trasy prowadzenia skroplin i miejsca włączenia ich do kanalizacji sanitarnej.

3. INSTALACJE GRZEWcze

3.1. Opis przyjętych rozwiązań ogrzewania obiektu

W obiekcie projektuje się ogrzewanie wodne, pompowe zasilające instalację grzejnikową oraz nagrzewnice central wentylacyjnych.

Zapotrzebowanie ciepła dla projektowanego obiektu na cele ogrzewania pomieszczeń wyznaczono w oparciu o obliczenia programem komputerowym OZC.

Strukturę przegród budowlanych przyjęto na podstawie projektu branży architektoniczno-konstrukcyjnej (wszystkie przegrody spełniają wymagania dotyczące ochrony cieplnej budynków).

Zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania budynku wykonano dla warunków:

- strefa klimatyczna III tz = -20°C

Dokumentację opracowano zgodnie z :

PN-EN 12831: 2006 – Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego

PN-EN 832: 2001 – Właściwości cieplne budynków. Obliczanie zapotrzebowania na energię do ogrzewania

PN-B-02402 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach,

PN-B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne,

PN-B-02020 - Ochrona cieplna budynków,

Źródłem ciepła dla układów grzewczych będzie kotłownia gazowa, kaskadowa Vitomoduł 200 4KM-L zlokalizowana w pomieszczeniu kotłowni na ostatnim piętrze.

Kotłownia dostarcza ciepło dla celów grzewczych oraz dla potrzeb wentylacji mechanicznej i przygotowania ciepłej wody. Czynna jest przez cały rok z uwagi na przygotowanie CWU.

3.2. Bilans cieplny budynku

Zapotrzebowanie ciepła dla c.o $Q_{co} = 91,20 \text{ kW}$

Zapotrzebowanie ciepła dla c.t $Q_{ct} = 118,0 \text{ kW}$

Sumaryczne zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania i wentylacji budynku

$$\Sigma Q_{\text{całk.}} = Q_{\text{c.o.}} + Q_{\text{ct.}} = 91,2 + 118,0 = 209,3 \text{ kW}$$

3.3. Instalacja centralnego ogrzewania

Projektuje się ogrzewanie wodne dwururowe w układzie zamkniętym z obiegiem wymuszonym - pompowe. W instalacji c.o. wydzielono dwa obiegi grzewcze pierwszy dla ogrzewania piętra drugi dla instalacji grzejnikowej parteru i piwnic.

Dane obiegów grzewczych c.o.

- | | |
|---|------------------------------|
| • Zapotrzebowanie ciepła obieg nr 1 - | $Q_{co1} = 33,7 \text{ kW},$ |
| • Ciśnienie dyspozycyjne na rozdzielaczach c.o.obieg nr 1 - | $Pd_1=24,3 \text{ kPa}$ |
| • Zapotrzebowanie ciepła obieg nr 2 - | $Q_{co2} = 58 \text{ kW},$ |
| • Ciśnienie dyspozycyjne na rozdzielaczach c.o.obieg nr 1 - | $Pd_2=36,1 \text{ kPa}$ |
| • Parametry wody grzewczej- | $70/55^{\circ}\text{C}$ |

Oba obiegi c.o. zaprojektowano jako niezależne układy pompowe z zaworem regulacyjnym, trójdrogowym. Regulacja czynnika grzewczego w funkcji temperatury zewnętrznej zgodna z ustawieniami w automatyce kotłowni centralnej. Zabezpieczenie projektowanych instalacji w układzie zamkniętym poprzez układ stabilizacji ciśnienia w kotłowni.

Instalację c.o. o parametrach 70/55°C zaprojektowano w układzie rozdzielaczowym z rozdzielaczami strefowymi. Instalację grzewczą projektuje się z rur z tworzywa PE-RT w systemie Qik. Rozdział ciepła do poszczególnych grzejników odbywa się za pośrednictwem mosiężnych rozdzielaczy umieszczonych w szafkach natynkowych lub podtynkowych. Podłączenie grzejników z rozdzielaczy przewodami PE-RT 16x2,0. Przewody od rozdzielaczy do poszczególnych grzejników należy prowadzić pod posadzką w warstwie styropianu, łagodnymi łukami w otulinie termoizolacyjnej np.THERMAFLEX gr.6 mm przeznaczonej do instalacji podtynkowej. Rozdzielacze grzejnikowe składają się z belki zasilającej i powrotnej 1" z wbudowanymi nyplami 3/4" pod montaż złączek zaciskowych dla rur wielowarstwowych. Obie belki wyposażone będą w korki oraz w odpowietrzniki automatyczne i zawory spustowe.

Przewody instalacji c.o. rozprowadzające czynnik grzewczy do poszczególnych rozdzielaczy grzejnikowych prowadzone będą po wierzchu w przestrzeni nad sufitem podwieszanym oraz w bruzdach ściennych. Instalację zaprojektowano z rur stalowych czarnych zewnętrznie ocynkowanych. Przewody prowadzić ze spadkiem 0,2% w kierunku odwodnień. W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne z rur stalowych, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur przewodowych.

Odwodnienie instalacji centralnego ogrzewania projektuje się poprzez zawory spustowe przy rozdzielaczach ciepła w kotłowni. W celu odwodnienia poszczególnych pionów instalacji c.o., pod pionami na zasilaniu i powrocie przewiduje się zawory odcinające z kurkiem spustowym umożliwiającym spuszczenie wody z pionu podczas wykonywania prac remontowych lub konserwatorskich.

Układ zaprojektowanej instalacji centralnego ogrzewania nie daje możliwości bezpośredniego odwodnienia całej instalacji. Dlatego zaprojektowano przy grzejnikach zawory na zasilaniu i powrocie tak, aby w wypadku awarii któregoś z nich możliwe było przeprowadzenie naprawy bez konieczności odwadniania instalacji. W przypadku awarii rurociągów rozprowadzających odwodnienie przewodów należy wykonać poprzez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem.

3.3.1. Grzejniki i armaturac.o.

Do ogrzewania pomieszczeń zaprojektowano grzejniki stalowe, płytowe dolno-zasilane KERMI: energooszczędne FTV, konwektory zintegrowane KSV oraz drabinkowe grzejniki łazienkowe B20-S. Zestawienie w załącznikach.

Przy grzejnikach łazienkowych projektuje się armaturę grzejnikową, na gałęzkach zasilających zawory termostaticzne dn 15mm z nastawą wstępną typ AV6 prod. Oventrop osiowe, na gałęzkach powrotnych zawory grzejnikowe odcinające dn 15mm typ Combi 2 prod. Oventrop. Termostaticzne zawory grzejnikowe należy wyposażyć w głowice termostaticzne typ UNI LH prod. Oventrop.

Grzejniki stalowe, dolnozasilane wyposażone są fabrycznie we wkładki zaworowe należy je dodatkowo uzbroić w głowice termostaticzne typ UNI LH prod. Oventrop. Grzejniki do instalacji należy podłączać za pomocą zestawu przyłączeniowego multiflex F prod. Oventrop.

Regulacja temperatury w pomieszczeniach odbywać się będzie za pomocą głowic termostaticznych.

Grzejniki montować tak, aby umożliwić utrzymanie podłóg, ścian i grzejników w czystości.

Na odgałęzieniach do pionów c.o. projektuje się mosiężne zawory kulowe gwintowane PN 0,6 MPa do instalacji grzewczych. Średnica armatury odcinającej ma być taka jak średnica przewodu, na którym jest montowana.

Projektowany zład instalacji c.o. projektuje się odpowietrzyć za pomocą automatycznych odpowietrzników Afriso dn 15mm z zaworem odcinającym montowanych na pionach, rozdzielaczach etażowych i w miejscach powstawania poduszek powietrznych oraz ręcznych na grzejnikach.

3.4. Instalacja ciepła technologicznego

Zaprojektowano instalację ciepła technologicznego do zasilania nagrzewnic wentylacyjnych jako wodną, pompową, dwururową w układzie zamkniętym. Czynnik grzewczy glikol etylowy 35%, o parametrach 75/55°C

Instalacja zasilana będzie z projektowanej wymiennikowni woda-glikol. Wymiennikownia zlokalizowana jest w pomieszczeniu kotłowni gazowej na piętrze. Wymiennikownia zasilana będzie w ciepło z kotłowi. Czynnik grzewczy woda o parametrach 80/60°C. Instalacja obsługuje nagrzewnice wodne w nawiewnych centralach wentylacyjnych układów 1NW, 2NW, 3NW

Dane grzewcze dla układów wentylacji mechanicznej

- układ 1NW
moc nagrzewnicy $Q_1=55$ kW, $\Delta p_1=3,7$ kPa;
- układ 2NW
moc nagrzewnicy $Q_2=35$ kW, $\Delta p_2=5,5$ kPa;
- układ 3NW
moc nagrzewnicy $Q_3=28$ kW, $\Delta p_3=2,4$ kPa;

Bilans ciepła dla obiegu c.t.

$Q_{CT}=118$ kW, $P_{d1}=24,3$ kPa

Instalacja ciepła technologicznego pracuje w okresie od wczesnej jesieni do późnej wiosny.

Instalację c.t. zaprojektowano w systemie dwururowym, zamkniętym z automatycznymi odpowietrznikami w najwyższych punktach instalacji oraz zaworami spustowymi w najniższych punktach instalacji. Przewody instalacji c.t.w. rozprowadzające czynnik grzewczy do poszczególnych nagrzewnic wodnych prowadzone będą po wierzchu w przestrzeni nad sufitem podwieszanym oraz po stropodachu. Instalację zaprojektowano z rur stalowych czarnych zewnętrznie ocynkowanych. Przejście rur przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczania się przewodów.

Przed każdą nagrzewnicą centrali wentylacyjnej zaprojektowano układ pompowo - regulacyjny składający się z zaworów odcinających kulowych i zwrotnych o średnicach przewodów, na których są montowane, przeznaczonych do instalacji grzewczych, ręcznego zaworu równoważącego, zaworu trójdrogowego (dostawa z automatyką centrali), termo-manometrów montowanych na przewodzie zasilającym i powrotnym, pompy obiegowej elektronicznej.

3.5. Próba szczelności instalacji grzewczych

Po zakończeniu robót montażowych całości rurociągów i urządzeń należy przepłukać co najmniej dwukrotnie po 15-20 min. za każdym razem przy zachowaniu prędkości wody płuczącej 1 m/s. Instalację można uznać za wypłukaną gdy ilość zawiesiny w wodzie popłucznej nie będzie większa niż 5 mg/dm³.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, przed zaizolowaniem instalacji w całości należy przeprowadzać próbę szczelności.

Przed próbą należy napełnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Ciśnienie próbne równe $p_r+0,2$ MPa ($p_r=\min 0,4$ MPa) należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut po pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku. Próbę szczelności na gorąco przeprowadzić po pozytywnej próbie na zimno.

W tym celu ogrzewa się wodę w instalacji przez co najmniej 72 h do najwyższych parametrów roboczych nośnika ciepła lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Podczas próby szczelności na gorąco sprawdzić wszystkie połączenia, uszczelnienia i zdolność kompensacyjną. Wynik próby uznaje się za pozytywny, gdy instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń ani odkształceń.

Po pozytywnych próbach szczelności można przystąpić do regulacji instalacji zgodnie z obliczonymi nastawami armatury regulacyjnej

Próby i odbiory techniczne należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych systemów i urządzeń
- PN-77/M.-34031.

3.6. Izolacje instalacji c.o. i c.t.

Po zmontowaniu instalacji i przeprowadzeniu próby szczelności na rurociągach należy wykonać izolację cieplną. Izolację termiczną należy wykonać zgodnie z normą PN-B-02421 i Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r (Dz.U. 02.75.690) z późniejszymi zmianami.

Do izolowania przewodów należy użyć izolacji wykonanej z materiałów nierozprzestrzeniających ogień wg PN-B-02873:96:

- przewody c.o. i c.t. układane w przestrzeni stropu podwieszanego należy izolować otulinami z pianki polietylenowej ThermaEco FRZ prod. Termaflex charakteryzującą się wsp. przewodzenia 0,038 W/mK przy 40°C, temperatura pracy w zakresie od -80 do +95 °C,
- przewody c.o. prowadzone w brzdach i w warstwach posadzki należy układać w izolacji z pianki PE do instalacji podtynkowych typ TermaKompakt IS prod. Termaflex,
- przewody c.t. prowadzone po stropodachu należy izolować materiałami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych UV oraz czynników mechanicznych np otuliny izolacyjne K-FLEX ST AL CLAD – otuliny izolacyjne wykonane z syntetycznej pianki kauczukowej w postaci cylindrycznych rur dł. 1m z rozcięciem i z zakładką samoprzylepną wyposażone w zewnętrzny płaszcz ochronny, odporny na działanie czynników atmosferycznych, UV oraz czynników mechanicznych, samoprzylepna zakładka płaszcz umożliwia szybki montaż segmentów.

Otuliny izolacyjne powinny być suche, po zamontowaniu przylegać do rur na całej długości, do łączenia krawędzi otulin stosować taśmę samoprzylepną odpowiednią do typu izolacji, zgodnie z wytycznymi producenta.

Minimalne grubości izolacji wg. Rozporz. Min. Infrastr. z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie przedstawia poniższa tabela.

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

4. KOŁOWNIA GRZEWCA

4.1. Bilans ciepła dla kotłowni

Bilans ciepła dla kotłowni wykonano w oparciu o zapotrzebowanie ciepła dla pokrycia potrzeb instalacji c.o., c.t., ciepłej wody użytkowej.

Bilans ciepła dla kotłowni

- zapotrzebowanie ciepła dla c.o. budynku w oparciu o obliczenia instalacji centralnego ogrzewania wynosi.
ogrzewanie grzejnikowe
 $Q_1 = 91,2 \text{ kW}$
- zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb nagrzewnic wodnych w centralach nawiewnych wentylacji mechanicznej w oparciu o karty doboru producenta VTS
 $Q_2 = \eta \times Q_{CT} = 0,95 \times 118 \text{ kW} = 112 \text{ kW}$, $\eta = 0,95$ – równoczesność pracy układów wentylacyjnych
- Ilość ciepła dla przygotowania ciepłej wody użytkowej

$$Q_3 = 30 \text{ kW}$$

łącznie zapotrzebowanie ciepła wynosi:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 233,2 \text{ kW}$$

4.2. Dobór jednostek kotłowych

Kotłownia będzie pracowała w oparciu o kotły gazowe, kondensacyjne.

Moc cieplna projektowanej kotłowni:

$$Q_k = \frac{233200}{0,98} = 238 \text{ kW} ; \eta = 0,98 - \text{sprawność pracy kotłów}$$

Dobrano kompaktową gazową kotłownię kondensacyjną VISSMANN typ Vitomoduł 200 – 4 KM – P w wykonaniu ze sprzęgłem hydraulicznym po prawej stronie. Kaskada składa się z czterech kotłów Vitodens 200-W o mocy 60kW każdy. Moc znamionowa kotłowni 240kW

4.2.1. Zakres zamówienia obejmuje

- zakup fabrycznie nowych, kompletnych niewymagających dodatkowych nakładów i inwestycji, gotowych do użytkowania gazowych kotłów kondensacyjnych wiszących – kaskada z dostarczeniem do miejsca wskazanego przez Zamawiającego.

4.2.2. Wymagania co do wyposażenia

- moc szczytowa kotłowni w zakresie 230-240 kW przy parametrze tz/tp = 50/30 st.
- kompletny zestaw obejmujący kotły, ramę - stelaż montażowy, zestawy pompowe, rozdzielacz kotłowy
- automatykę kaskadową ze strategią kondensacji – wykorzystanie max. liczby kotłów z min. mocą grzewczą.
- kotły wyposażone w osobne regulatory kotłowe
- zakres modulacji kaskady – minimum 1:20
- automatykę do sterowania mieszaczami
- możliwość załączania kotłowni lub odbioru informacji o usterce przez sieć internetową WWW lub telefon.
- układ sterowania ma zapewnić pogodową kaskadową pracę kotłów i regulację do 2 obiegów grzewczych z mieszaczem, z priorytetem przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- zegar sterujący z programem dziennym i tygodniowym
- oddzielnie nastawiane czasy i krzywe grzewcze, wymagane temperatury i programy grzewcze.
- wspólny czopuch kotłowy z materiału niepalnego dla obu kotłów z możliwością podłączenia do jednego zbiorczego przewodu kominowego, spełniający wymagania prawne wg. Warunków Technicznych Dz. Ustaw 75 wraz z późniejszymi zmianami w szczególności warunek z par. 174 punkt 3 oraz punkt 5.

4.2.3. Warunki techniczne dla jednego gazowego kotła kondensacyjnego

- kocioł wyposażony ma być w system ciągłej optymalizacji procesu spalania.
- możliwość przebrojenia kotła na gaz płynny lub ziemny
- wymiennik spaliny/woda ze stali nierdzewnej nie gorszej jak 1.4571
- palnik gazowy modulowany promiennikowy
- zakres znamionowej mocy cieplnej jednego kotła dla parametrów zasilania instalacji grzewczej tz/tp = 50/30 w zakresie minimum od 12 kW do 60 kW
- zakres znamionowego obciążenia cieplnego do 56,2 kW
- dopuszczalne nadciśnienie robocze bar 4
- masa całkowita kotła nie więcej jak kg 67
- pojemność wodna kotła nie mniej jak litry 6,8
- przyłącze spalin mm 80
- przyłącze powietrza dolotowego mm 125
- sprawność znormalizowana przy temp. systemu grzewczego 40/30 oC nie mniej niż % 109(Hi)

4.2.4. Wymagania dodatkowe

- kotły i palniki muszą posiadać atesty pozwalające na ich stosowanie w warunkach polskich
- okres gwarancji na korpus kotła minimum 120 m-cy
- instrukcje obsługi w języku polskim
- oznakowanie znakiem CE

4.3. Lokalizacja kotłowni

Kotłownia została zlokalizowana w projektowanym budynku na I piętrze w wydzielonym pomieszczeniu technicznym.

Pomieszczenie kotłowni ma wysokość 4,4 m, powierzchnię $F_k = 13,74 \text{ m}^2$, kubaturę $V_k = 60,45 \text{ m}^3$.

W pomieszczeniu kotłowni zamontowane będzie okno dachowe o wymiarach 1,2 m x 0,9 m.

Wejście do kotłowni z zewnątrz drzwiami o odporności ogniowej EI 60 i o wymiarach 90x200 cm.

Obciążenie cieplne kotłowni

- Moc cieplna kotłowni 240 kW
- Kubatura pomieszczenia 60,45 m³

Obciążenie cieplne = $Q_k / V_k = 240 / 60,45 = 3,97 \text{ kW/m}^3 < 4,65 \text{ kW/m}^3$

Warunek spełniony kubatura pomieszczenia kotłowni zabezpiecza obciążenia cieplne zamontowanych kotłów.

Minimalna powierzchnia okien w kotłowni

- Powierzchnia projektowanego okna w kotłowni wynosi 0,9x1,2 = 1,08 m².
- Powierzchnia podłogi kotłowni $F_k = 13,74 \text{ m}^2$

Wymagana min. powierzchnia okien dla kotłowni $1/15 \times F_k = 0,92 \text{ m}^2 < 1,08 \text{ m}^2$ warunek spełniony

4.4. Opis projektowanej technologii kotłowni

W pomieszczeniu kotłowni zostaną zamontowane cztery wiszące kotły Visssmann typ Vitodens 200W o mocy 60 kW każdy. Kotły są kondensacyjne opalane gazem ziemnym GZ50. Kotłownia będzie pracowała dla potrzeb c.o., cwu i c.t. Czynnikiem grzewczym jest woda o parametrach 80/60°C. Kotłownia pracuje w układzie zamkniętym, pompowym z regulacją pogodową. Praca kotłów sterowana będzie automatycznie w kaskadzie.

Zabezpieczenie kotłowni i instalacji co jest zgodnie z obowiązującą normą PN-91/B-02414. W skład takiego zabezpieczenia wchodzi:

- zabezpieczenie każdego kotła osobno membranowym zaworem bezpieczeństwa, który jest na podstawowym wyposażeniu każdego kotła,
- zabezpieczenie instalacji naczyniem przeponowym Reflex typ 140 N; p = 6 bar; pst. = 0,5 bar.

Każdy kocioł indywidualnie jest zabezpieczony:

- przed brakiem wody w kotle,
- przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury wody kotłowej (STB – ogranicznik temperatury)

Dodatkowo kotły zostały zabezpieczone przed brakiem wody urządzeniem zabezpieczającym „SYR” nr kat. 933.2 zamontowanym na przewodzie zasilającym za sprzęgłem hydraulicznym na wysokości nie mniejszej jak górna krawędź obudowy kotła. W układzie technologicznym kotłowni zastosowano sprzęgło hydrauliczne (dostawa producenta kotłów). Pompy kotłowe są na wyposażeniu kotłów przewidziane w dostawie.

W instalacji c.o. wydzielono dwa niezależne obiegi pierwszy dla instalacji grzejnikowej piętra, drugi dla instalacji ogrzewania parteru i piwnic. Praca obu obiegów może być programowana niezależnie dzięki trójdrogowym zaworom regulacyjnym typ HRB3 produkcji Danfoss z siłownikami 3-punktowymi AMB 162, 140s/90st, zasilanie 1x230V. Zawory zamontowane są na zasilaniu przed pompami obiegowymi, dla obiegu nr 1 zawór typ HRB3 dn 25mm, Kvs = 10m³/h, dla obiegu nr 2 zawór typ HRB3 dn 32mm, Kvs = 16m³/h.

Dla instalacji grzejnikowej zastosowano elektroniczne pompy obiegowe Grundfos typ MAGNA3 zasilanie 1x230V, pn 10 bar.

Dla potrzeb instalacji c.t. zaprojektowano wymiennikownię ciepła woda-glikol. Wymiennikownia zasilana będzie w ciepło z kotłowi. Czynnikiem grzewczym woda o parametrach 80/60°C. Po stronie wtórnej (instalacji c.t.) mamy układ dwururowy, zamknięty, pompowy, czynnikiem grzewczym jest glikol etylowy o stężeniu 35%, o parametrach 75/55°C.

Po stronie wtórnej (glikol) wymiennikownia i instalacja c.t. będzie zabezpieczona zgodnie z obowiązującą normą PN-91/B-02414. W skład takiego zabezpieczenia wchodzi:

- zabezpieczenie wymiennika płytowego membranowym zaworem bezpieczeństwa SYR typ 1915 ϕ 20 mm, ciśnienie otwarcia 3,0 bar,
- zabezpieczenie instalacji c.t. naczyniem przeponowym Reflex typ 35 NG p stat. = 8 m H₂O, PN 6,0 bar

W wymiennikowni instalacji c.t. od strony pierwotnej (woda) i wtórnej (glikol) będą pracowały pompy przevalowe Grundfos typ MAGNA3 1x230V. Pompy będą zasilane i sterowane z regulatora kotłowni.

Pompy obiegowe po stronie instalacji wodnej będą zamontowane na wspólnym rozdzielaczu zasilającym Centralna ciepła woda przygotowywana będzie w pionowym, pojemnościowym podgrzewaczu ciepłej wody użytkowej typ Vitocell 100-W (CVA) o pojemności 300 litrów.

Zabezpieczenie pracy zasobnika ciepłej wody po stronie wtórnej wykonano zgodnie z PN-76/B-02440 membranowym zaworem bezpieczeństwa SYR typ 2115 Ø 20mm i naczyniem przeponowym Reflex DD 33. Zabezpieczenia zamontowano na przewodzie wody zimnej przed zaworem odcinającym.

Na cyrkulacji wody ciepłej pracuje pompa cyrkulacyjna ALPHA2 25-40N130 1x230V.

W technologii kotłowni zaprojektowano na zasilaniu separator powietrza, mikropęcherzykowy Spirovent typ BA065F, na powrocie filtrootmulnik Termen typ TerFM dn 80mm z wkładami magnetycznymi.

Zład cieplny może być napełniany i uzupełniany jedynie wodą uzdatnioną zgodnie z zaleceniami producenta kotłów i wymogami polskich norm. Woda dla kotłów i zładu grzewczego będzie uzdatniana na stacji Epuro typ AQUASET 500-N.

Zgodnie z PN-85/C-04601 woda uzdatniona ma być wolna od zanieczyszczeń mechanicznych, zawiesin i posiadać dodatkowo parametry

pH dla 25 °C - 9 - 10

- tlen (O₂) - < 0.05 mg / l

twardość ogólna (Ca, Mg) - < 0.035 mval / l

siarczyny – 3-5 mg/l

fosforany - < 10

zawiesina ogólna - < 5 mg/l

4.5. Przewody

Przewody w technologii kotłowni projektuje się z rur stalowych czarnych ze szwem walcowanych na gorąco o połączeniach spawanych i średnicach zgodnych z częścią graficzną opracowania. Urządzenia i armaturę należy łączyć z rurociągami na połączenia kołnierzowe lub gwintowane. Przewody po stronie instalacji c.o. i c.t. wykonane będą z rur stalowych, cienkościennych jednostronnie ocynkowanych o połączeniach zaciskowych.

Przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji w obrębie kotłowni projektuje się rur stalowych ocynkowanych o połączeniach gwintowanych.

4.6. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Rury stalowe czarne należy zabezpieczyć antykorozyjnie, zgodnie z wytycznymi KOR-3A oraz normą PN-79/H-97070. Przed wykonaniem zabezpieczenia należy dokładnie oczyścić powierzchnie rur z rdzy i tłuszczu. Oczyszczone powierzchnie należy pokryć dwukrotnie farbą ftalowo - miniovą lub „cynkorem” dla temperatur 150°C. Po wyschnięciu tak przygotowanego podłoża, zabezpieczone powierzchnie pomalować farbami nawierzchniowymi olejnymi lub syntetycznymi wysokotemperaturowymi. Podczas malowania temperatura otoczenia nie powinna być niższa od + 10 °C a wilgotność względna powietrza powyżej 75%.

Wszystkie wyroby malarskie winny być atestowane i użyte w okresie gwarancyjnym.

4.7. Izolacja termiczna.

Wszystkie przewody grzewcze należy izolować cieplnie. Izolację należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r (Dz.U. 02.75.690) z późniejszymi zmianami i PN-85/B-02421.

Całość instalacji należy zaizolować termicznie systemowymi rurami z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej. Projektowane grubości izolacji

Średnica nominalna [mm]	Minimalna grubość izolacji [mm]
Dn 15	20
Dn 20	20
Dn 25	30
Dn 32	30
Dn 40	40
Dn 50	50
Dn 65	60
Dn 80	80
Dn 100	100
Dn 125	100

4.8. Próba ciśnienia i płukanie węża .

Próby szczelności i ciśnienia należy wykonać przed zaizolowaniem przewodów zgodnie z PN-92/M-43031 i Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych cz. II

Ciśnienie próbną wynosi 0,7 MPa (po odłączeniu naczyń zbiorczych)

Po zakończeniu robót montażowych i dokonaniu próby ciśnieniowej całości rurociągów i urządzeń należy przepłukać co najmniej dwukrotnie po 15-20 min. za każdym razem przy zachowaniu prędkości wody płuczącej 1 m/s. Instalację można uznać za wypłukaną, gdy ilość zawiesiny w wodzie popłucznej nie będzie większa niż 5 mg/dm³.

4.9. Dane systemu grzewczego

Kotłownia będzie pracowała w systemie zamkniętym z naczyniem przeponowym w układzie pompowym z pompami na zasilaniu. Praca kotłowni zautomatyzowana, temp. zasilania c.o. programowana krzywą grzewczą.

Parametry pracy kotłowni :

• łączna moc kotłowni	240 kW
• obliczeniowa temperatura zasilania	80°C
• obliczeniowa temperatura powrotu	60°C
• ciśnienie statyczne instalacji c.o	5,0 m
• ciśnienie robocze	2,2 bar
• ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	3,0 bar

Parametry pracy wymiennikowni glikolowej :

• moc wymiennikowni	120 kW
• obliczeniowa temperatura zasilania	75°C
• obliczeniowa temperatura powrotu	55°C
• ciśnienie statyczne instalacji c.o	8,0 m
• ciśnienie robocze	2,2 bar
• ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	3,0 bar

4.10. Wentylacja kotłowni

Zgodnie z wytycznymi „WT wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe” kotłownia musi posiadać wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną

Nawiew do kotłowni

- ✓ Objętość strumienia powietrza potrzebnego do spalania w ilości 1,6 m³/h na 1 kW zainstalowanej mocy paleniska,

$$V_s = 1,6 \times 240 = 384 \text{ m}^3/\text{h}$$

- ✓ Objętość strumienia powietrza potrzebnego do wentylacji pomieszczenia, 0,5 m³/h na 1 kW zainstalowanej mocy paleniska,

$$V_k = 0,5 \times 240 = 120 \text{ m}^3/\text{h}$$

Razem ilość powietrza nawiewanego:

$$V_n = 384 + 120 = 504 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Pole powierzchni otworu nawiewnego:

$$F_n = 504/3600 \times 0,9 = 0,125 \text{ m}^2$$

Przewidziano nawiew grawitacyjny poprzez kanał dn 450mm. Czerpnia dachowa typ CD-C1 dn 450mm. Kanał nawiewny wykonać z gotowych elementów z blachy stalowej ocynkowanej i zakończyć 30cm nad posadzką. Na przewodzie prostokątnym zamontować przepustnicę jednopłaszczyznową z blokadą zamknięcia dla 1/3 przekroju. Wlot i wylot kanału nawiewnego zabezpieczyć siatką stalową.

4.11. Wywiew z kotłowni

Strumień powietrza wentylacyjnego wywiewanego powinien wynosić co najmniej 0,5 m³/h na 1 kW zainstalowanej mocy cieplnej.

$$V_k = 0,5 \times 240 = 120 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do wentylacji wywiewnej zaprojektowano komin wentylacji grawitacyjnej Ø300 mm. Komin wykonać za pomocą przewodów okrągłych stalowych typu Spiro, wyprowadzony ponad dach i zakończonych cylindrycznym wywietrzakiem dachowym typ WD-B dn 300mm. Od strony kotłowni projektuje się kratkę wywiewną zabezpieczoną siatką.

4.12. Odprowadzenie spalin

Dla kaskady czterech kotłów kondensacyjnych projektuje się zbiorczy system odprowadzania spalin z zasysaniem powietrza do spalania z pomieszczenia kotłowni. Komin spalinowy oparty został o system spalinowy SP-N dn 200. Specyfikacja elementów komina w załączeniu. Obowiązujące w Polsce rozporządzenia dopuszczają przyłączenie kilku kotłów do jednego przewodu spalinowego (komina). ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 75, poz. 690, § 174. 3.)

4.13. OBLICZENIA

Dobór pomp obiegowych i zaworów mieszających dla instalacji c.o..

OBIEG C.O. NR 1

- *Dobór zaworu regulacyjnego*

Dane do doboru zaworu trójdrożnego

$Q_{C01} = 33,7 \text{ kW}$, $\Delta T = 15^\circ\text{C}$

Dobrano zawór regulacyjny trójdrożny z przełotem prostym Danfoss typ HRB3 dn 25mm, $Kvs = 10\text{m}^3/\text{h}$ z siłownikiem 3-punktowym AMB 162, 140s/90st, zasilanie 1x230V

Dobór pompy obiegowej

Wymagana wydajność pompy

Dane wyjściowe:

$Q_{C01} = 33,7 \text{ kW}$, $\Delta T = 15^\circ\text{C}$

$G_{C01} = 1,874 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagane wysokość podnoszenia pompy

Ciśnienie dyspozycyjne na rozdzielaczach – 24,3 kPa

Strata ciśnienia w instalacji kotłowej – 5,0 kPa

$\Delta H_1 = 1,1 \times 29,3 = 32 \text{ kPa}$

Dobrano pompę standardową o najwyższej sprawności GRUNDFOS typ MAGNA3 25-60, 1x230V, nr kat 97924246. Karta doboru w załączeniu

OBIEG C.O. NR 2

- *Dobór zaworu regulacyjnego*

Dane do doboru zaworu trójdrożnego

$Q_{C02} = 58 \text{ kW}$, $\Delta T = 15^\circ\text{C}$

Dobrano zawór regulacyjny trójdrożny z przełotem prostym Danfoss typ HRB3 dn 32mm, $Kvs = 16\text{m}^3/\text{h}$ z siłownikiem 3-punktowym AMB 162, 140s/90st, zasilanie 1x230V

Dobór pompy obiegowej

Wymagana wydajność pompy

Dane wyjściowe:

$Q_{C02} = 58 \text{ kW}$, $\Delta T = 15^\circ\text{C}$

$G_{C02} = 3,395 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagane wysokość podnoszenia pompy

Ciśnienie dyspozycyjne na rozdzielaczach - 36,1 kPa

Strata ciśnienia w instalacji kotłowej – 7,0 kPa

$\Delta H_2 = 1,1 \times 43,1 = 47 \text{ kPa}$

Dobrano pompę standardową o najwyższej sprawności GRUNDFOS typ MAGNA3 32-60, 1x230V, nr kat 97924256. Karta doboru w załączeniu.

Dobór pompy obiegowej dla instalacji c.t. (strona pierwotna – woda)

Wymagana wydajność pompy

Dane wyjściowe:

$Q_{CT4} = 118 \text{ kW}$, $\Delta T = 20^\circ\text{C}$

$G_{CT4} = 6,923 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagane wysokość podnoszenia pompy

Straty liniowe i miejscowe na rurociągach - 7 kPa

Straty na wymienniku kotła – 13 kPa

$\Delta H_K = 1,1 \times 20 = 22 \text{ kPa}$

Dobrano pompę standardową o najwyższej sprawności GRUNDFOS typ MAGNA3 40-40F, 1x230V, nr kat 97924266. Karta doboru w załączeniu.

Dobór pompy obiegowej dla instalacji c.t. (strona wtórna – glikol)

Wymagana wydajność pompy

Dane wyjściowe:

$Q_{CT4} = 118 \text{ kW}$, $\Delta T = 20^{\circ}\text{C}$

$G_{CT4} = 5,07 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagane wysokość podnoszenia pompy

Straty liniowe i miejscowe na rurociągach – 13,9 kPa

Straty na wymienniku kotła – 15 kPa

$\Delta H_K = 1,1 \times 28,9 = 32 \text{ kPa}$

Dobrano pompę standardową o najwyższej sprawności GRUNDFOS typ MAGNA3 40-60F, 1x230V, nr kat 97924267. Karta doboru w załączeniu.

Dobór pompy ładującej zasobniki cwu.

Wymagana wydajność pompy

Dane wyjściowe:

$Q_K = 30 \text{ kW}$, $\Delta T = 20^{\circ}\text{C}$

$G_K = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagane wysokość podnoszenia pompy

Straty liniowe i miejscowe na rurociągach -1,2 kPa

Straty na wężownicy zasobnika cwu – 20 kPa

Straty na armaturze – 4 kPa

$\Delta H_K = 1,1 \times 25 = 28 \text{ kPa}$

Dobrano pompę standardową o najwyższej sprawności GRUNDFOS typ MAGNA3 25-60, 1x230V, nr kat 97924245. Karta doboru w załączeniu

5.INSTALACJA GAZOWA

5.1. Przyjęte rozwiązania instalacji gazowej

Gaz ziemny w projektowanym budynku wykorzystywany będzie jako nośnik energii do ogrzewania obiektu, ogrzewania powietrza wentylacyjnego (nagrzewnice wodne), przygotowania ciepłej wody oraz przygotowania posiłków.

5.2. Instalacja gazowa

Instalację gazową należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu w oparciu o ustalenia zawarte w PN-80/H-74219 typ A2 jako spawaną. Jako jedyne połączenia gwintowane dopuszcza się połączenie kotła gazowego i armatury odcinającej. Połączenia gwintowane należy uszczelnić konopiami czesnymi oraz specjalną pastą uszczelniającą lub taśmami teflonowymi. Przewody gazowe główne należy prowadzić w przestrzeni stropu podwieszanego, natomiast podejścia do urządzeń należy prowadzić po ścianach budynku.

Doprowadzenie gazu do rozdzielacza rurą DN 65, przed rozdzielaczem kotłowym zamontować zawór kulowy kołnierzowy DN 50 oraz filtr gazu kołnierzowy DN 50 mm dla systemów kaskadowych o mocy 80 do 428kW. W celu zapewnienia rezerwy gazu zaprojektowano bufor gazu w postaci rury stalowej o średnicy DN100 i długości $L=1,5 \text{ m}$. Instalację w części kuchennej wykonać z rur stalowych czarnych b/szwu DN40, 32, 25, 20 łączonych przez spawanie.

Przewody instalacji gazowych w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku (c.o, wodnej, kanalizacyjnej, elektrycznej itp.) należy lokalizować w sposób zapewniający ich bezpieczeństwo użytkowania. Odległość między przewodami instalacji gazowej, a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych. Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych.

Rurociągi gazowe krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej 2 cm. Rozwiązania techniczne instalacji gazowej powinny umożliwiać samokompensację wydłu-

żeń cieplnych oraz eliminować ewentualne odkształcenia instalacji wywołane deformacją lub osiadaniem budynku. Przewody instalacji gazowej należy prowadzić na powierzchni ścian w odległości min. 3 cm od tynku na uchwytych o rozstawie 1,5 - 2,5 m. Przy przejściach rurociągami przez przegrody budowlano-konstrukcyjne (ściany nośne) stosować należy rury ochronne wystające po min. 3 cm po każdej stronie przegrody z wypełnieniem szczelin materiałem nie powodującym korozji. Jako armaturę odcinającą przed przyborami gazowymi należy zastosować kurki odcinające dopływ gazu. Po wykonaniu próby szczelności przewody gazowe należy pomalować żółtą farbą antykorozyjną dwukrotnie.

5.3. Armatura, przybory i ich łączenie z instalacją.

Przed każdym przyborem musi być zamontowana armatura odcinająca i regulująca przepływ gazu. Wysokość zamontowania kurka powinna być dostosowana do przyłącza aparatu gazowego z tym, że kurek odcinający powinien być umieszczony w miejscu łatwo dostępnym.

Montowany aparat gazowy musi posiadać świadectwo dopuszczenia do obrotu oraz znak bezpieczeństwa „B”. Przy instalowaniu aparatu gazowego należy spełniać następujące warunki:

- urządzenie gazowe należy łączyć ze stalowymi odcinkami instalacji gazowej na stałe za pomocą śrubunków,
- kurek odcinający dopływ gazu do urządzenia należy instalować w miejscu łatwo dostępnym.

5.4. Bezpieczeństwo instalacji gazowej

Dla zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji instalacji gazowej i kotła, zgodnie z §158 punkt 5 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury“ w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, (Dz.U.2002.75.690), zastosowano moduł sygnalizacyjno-odcinający dopływ gazu. Moduł alarmowy MD2.Z, który zasila i steruje pracą detektorów DEX, generuje impulsy zamykające głowicę MAG, odcina dopływ gazu do strefy zagrożonej, załącza sygnalizatory optyczno-akustyczne, informuje o miejscu awarii.

Do modułu podłączyć:

- MAG-3 DN50 - 1 szt. - głowica samozamykająca - w szafce nad szafką gazomierzową,
- SL-31 - 1 szt. - sygnalizator akustyczno-optyczny przekroczenia stężenia progowego – nad drzwiami kotłowni,
- DEX-12 - 1 szt. - czujnik gazu metanu - umieszczony w pomieszczeniu kotłowni pod stropem.

Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac montażowych (oraz serwisowych i użytkowania) systemu należy bezwzględnie zapoznać się z instrukcją modułu sterującego.

5.5. Próba i odbiór instalacji.

Instalacja gazowa po wykonaniu podlega sprawdzeniu, które polega na:

- kontroli zgodności wykonania z projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami
- kontroli szczelności przewodów
- kontroli jakości wykonania

Próbę szczelności wykonać powietrzem o ciśnieniu 0,75 MPa. Pomiar spadku ciśnienia manometrem należy rozpocząć po upływie 15 – 30 min. od chwili napełnienia przewodów powietrzem. Instalację można uznać za szczelną, jeżeli w ciągu 30 min. nie zaobserwuje się spadku ciśnienia na manometrze. Pozytywny wynik próby nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za wady ukryte. Jeśli wynik próby jest ujemny, wykonawca powinien odnaleźć miejsca nieszczelne używając do tego celu wody mydlanej. Wodę mydlaną rozprowadzić za pomocą pędzla. Nieszczelne elementy instalacji należy wymienić, względnie rozmontować, a przewody i złącza wykonać na nowo. Jeżeli trzykrotnie wykonana próba da wynik ujemny, instalację zdyskwalifikować i wykonać na nowo. Instalacja winna być wypełniona gazem w ciągu 6-ciu miesięcy od daty wykonania próby ciśnieniowej. W innym przypadku próbę należy wykonać na nowo. Napełnianie instalacji gazem należy do obowiązków dostawcy gazu.

Po wykonaniu prób rurociągi stalowe czarne należy zabezpieczyć przed korozją. Przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchnie rur stalowych należy dokładnie oczyścić z rdzy i tłuszczu.

6. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Wentylacja mechaniczna budynku zaprojektowana została z uwzględnieniem przeznaczenia i funkcji użytkowych pomieszczeń oraz zastosowanych rozwiązań architektoniczno-konstrukcyjnych całego obiektu. Z powyżej wymienionych względów wentylacja mechaniczna budynku realizowana jest poprzez zespoły wentylacyjne obsługujące pomieszczenia o jednorodnej lub zbliżonej funkcji użytkowej oraz w powiązaniu z zaprojektowanym rozmieszczeniem pomieszczeń budynku.

Zaprojektowane zostały następujące zespoły wentylacyjne nawiewno – wyciągowe obsługujące pomieszczenia lub grupę pomieszczeń

NW-1 - układ nawiewno-wywiewny: parter (Sala nagrań, Pomieszczenie reżysera dźwięku, Garderoba artystów, Korytarz 1, Korytarz 2, Magazyn sprzętu nagłaśniającego, Sala prób orkiestry, Magazyn sprzętu orkiestry); piętro (Sala do nauki tańca, Zaplecze Sali tańca, Zaplecze Sali plastycznej, Sala plastyczna)

NW-2 - układ nawiewno-wywiewny: parter (Magazyn scenografii, Pracownia scenografii, Scena, Sala widowiskowo- taneczno- konferencyjna.

NW-3 - układ nawiewno-wywiewny: parter (Korytarze, Hol główny, Bufet kawiarni, Zaplecze kawiarni, Strefa kawiarni, Magazyn strojów, Garderoba artystów oraz nawiew umywalnia damska, męska); piętro (Schody otwarte, Korytarz-ekspozycja, Korytarze, Szatnia damska, Szatnia męska, Pomieszczenie socjalne, Pokoje biurowe, Pomieszczenie ksero oraz nawiew umywalnia damska, męska)

Wwc - układ wywiewny z węzłów sanitarnych i pomieszczeń gospodarczych

NWk - układ nawiewno-wywiewny kuchnia wraz z zapleczem kuchennym.

NWP - układ nawiewno wywiewny z piwnicy

Podstawowe założenia projektowe

Parametry powietrza zewnętrznego:

okres letni – strefa II $t_z = +35^{\circ}\text{C}$

okres zimowy – strefa III $t_z = -20^{\circ}\text{C}$

Założenia do bilansu powietrza:

- min. ilość powietrza świeżego na osobę - 30 m³/h
- biura - ilość powietrza wynikająca z ilości osób nie mniej niż 1,5 w/h
- komunikacje - 1w/h
- WC - 50m³/h
- łazienki - 70 m³/h
- szatnie, umywalnie - 4-6 w/h

6.1. Układ NW-1

Powietrze przygotowane będzie w centrali wentylacyjnej, z odzyskiem ciepła realizowanym na wymienniku obrotowym. Centrala zlokalizowana jest na dachu budynku. Centrala wyposażona jest w następujące sekcje:

- Sekcja odzysku ciepła realizowanym na wymienniku obrotowym,
- Sekcja ogrzewania powietrza poprzez nagrzewnicą wodną o parametrach wody 80/60°C, moc 55,4 kW
- Sekcja chłodzenia powietrza poprzez chłodnicę freonową, czynnik chłodniczy (R410A), temperatura parowania 6°C, moc 72,0 kW,
- Sekcje filtrów: nawiew filtry klasy EU-4, wywiew filtry klasy EU-4
- Sekcje wentylatorów,

Opis centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewna typ **VS-75-R-RHC/SS**

Nawiew: 10000m³/h, ciś. dyspozycyjne 250Pa

Wywiew: 10000m³/h, ciś. dyspozycyjne 250Pa

Wymiennik obrotowy sprawność 71%

Nagrzewnica wodna: 75/55 C, 55kW

Chłodnica freonowa R410: 72kW

Wentylator nawiewny: 4kW, 8,2A, 3~400V

Wentylator wywiewny: 4kW, 8,2A, 3~400V

Waga: 996Kg

Obudowa:

- konstrukcja bezszkieletowa na bazie paneli typu „sandwich”
- Izolacja: pianka poliuretanowa o grubości 40 mm
- współczynnik przenikania ciepła dla obudowy **KLASA T2** wg EN 1886
- współczynnik wpływu mostków cieplnych **KLASA TB2** wg EN 1886
- wytrzymałość mechaniczna obudowy **KLASA 2A** wg EN 1886
- szczelność obudowy **KLASA B** wg EN 1886

Automatyka AR-9E

Grupa pompowa WPG

Certyfikat **EUROVENT**

Pobór powietrza dla centrali NW1 realizowany będzie poprzez czerpnię zamontowaną na centrali, powietrze z w/w centrali usuwane jest poprzez wyrzutnię zblokowaną z centralą. Rozprowadzenie powietrza nawiewanego i wywiewanego projektuje się przewodami z blachy stalowej ocynkowanej typ A, łączonych za pomocą kołnierzy z uszczelkami oraz za pomocą przewodów okrągłych typu Spiro. Rozdział powietrza zaprojektowano w układzie góra-góra. Główne kanały wentylacyjne prowadzone będą po dachu i zostaną wprowadzone na poziom piętra gdzie prowadzone będą w przestrzeni nad sufitem podwieszanym. Z poziomu piętra pionami sprowadzone zostaną na poziom parteru, gdzie prowadzone będą również w przestrzeni nad sufitem podwieszanym. Nawiew i wywiew realizowany będzie za pomocą nawiewników/wywiewników wirowych ze skrzynkami rozprężnymi. Nawiewniki wirowe i zawory wentylacyjne podłączyć za pomocą przewodów elastycznych izolowanych typu flex. Regulacja ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego przez poszczególne nawiewniki/wywiewniki realizowana będzie za pomocą przepustnic znajdujących się w skrzynkach rozprężnych. W celu wytłumienia hałasu spowodowanego pracą wentylatora w centrali, zaprojektowano tłumiki kanałowe. Na głównych ciągach należy przewidzieć rewizje szczelne umożliwiające czyszczenie kanałów

6.2. Układ NW-2

Powietrze przygotowane będzie w centrali wentylacyjnej, z odzyskiem ciepła realizowanym na wymienniku obrotowym. Centrala zlokalizowana jest na dachu budynku. Centrala wyposażona jest w następujące sekcje:

- Sekcja odzysku ciepła realizowanym na wymienniku obrotowym,
- Sekcja ogrzewania powietrza poprzez nagrzewnicą wodną o parametrach wody 80/60°C, moc 69,0 kW
- Sekcja chłodzenia powietrza poprzez chłodnicę freonową, czynnik chłodniczy (R410A), temperatura parowania 6°C, moc 88,0 kW,
- Sekcje filtrów: nawiew filtry klasy EU-4, wywiew filtry klasy EU-4
- Sekcje wentylatorów,

Opis centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewna typ VS-75-R-RHC/SS

Nawiew: 7330m³/h, ciś. dyspozycyjne 400Pa

Wywiew: 7330m³/h, ciś. dyspozycyjne 400Pa

Wymiennik obrotowy sprawność 77%

Nagrzewnica wodna: 75/55 C, 35kW

Chłodnica freonowa R410: 54kW

Wentylator nawiewny: 4kW, 8,2A, 3~400V

Wentylator wywiewny: 4kW, 8,2A, 3~400V

Waga: 957Kg

Obudowa:

- konstrukcja bezszkieletowa na bazie paneli typu „sandwich”
- Izolacja: pianka poliuretanowa o grubości 40 mm
- współczynnik przenikania ciepła dla obudowy KLASA T2 wg EN 1886
- współczynnik wpływu mostków cieplnych KLASA TB2 wg EN 1886
- wytrzymałość mechaniczna obudowy KLASA 2A wg EN 1886
- szczelność obudowy KLASA B wg EN 1886

Automatyka AR-9E

Grupa pompowa WPG

Certyfikat EUROVENT

Rozwiązania dystrybucji powietrza jak dla układu NW-1.

6.3. Układ NW-3

Powietrze przygotowane będzie w centrali wentylacyjnej, z odzyskiem ciepła realizowanym na wymienniku obrotowym. Centrala zlokalizowana jest na dachu budynku. Centrala wyposażona jest w następujące sekcje:

- Sekcja odzysku ciepła realizowanym na wymienniku obrotowym,
- Sekcja ogrzewania powietrza poprzez nagrzewnicą wodną o parametrach wody 80/60°C, moc 25,0 kW
- Sekcja chłodzenia powietrza poprzez chłodnicę freonową, czynnik chłodniczy (R410A), temperatura parowania 6°C, moc 32,0 kW,
- Sekcje filtrów: nawiew filtry klasy EU-4, wywiew filtry klasy EU-4
- Sekcje wentylatorów,

Opis centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewna typ VS-40-R-RHC

Nawiew: 4402m³/h, ciś. dyspozycyjne 300Pa
Wywiew: 3582m³/h, ciś. dyspozycyjne 300Pa
Wymiennik obrotowy sprawność 72%
Nagrzewnica wodna: 75/55 C, 28kW
Chłodnica freonowa R410: 32kW
Wentylator nawiewny: 1,5kW, 5,9A, 3~230V
Wentylator wywiewny: 1,5kW, 5,9A, 3~230V
Waga: 483Kg

Obudowa:

- konstrukcja bezszkieletowa na bazie paneli typu „sandwich”
- Izolacja: pianka poliuretanowa o grubości 40 mm
- współczynnik przenikania ciepła dla obudowy KLASA T2 wg EN 1886
- współczynnik wpływu mostków cieplnych KLASA TB2 wg EN 1886
- wytrzymałość mechaniczna obudowy KLASA 2A wg EN 1886
- szczelność obudowy KLASA B wg EN 1886

Automatyka AR-9E

Grupa pompowa WPG

Certyfikat EUROVENT

Rozwiązania dystrybucji powietrza jak dla układu NW-1.

6.4. Układ Wwc

Projektowany układ wentylacji mechanicznej wywiewnej obsługuje pomieszczenia węzłów sanitarnych i pomieszczeń porządkowych znajdujących się na parterze i piętrze budynku. Powietrze z pomieszczeń usuwane będzie poprzez wentylator dachowy RF/4-315 Venture Industries V=900 m³/h. Wywiew z pomieszczeń realizowany będzie poprzez zawory wentylacyjne wywiewne. Nawiew do pomieszczeń pośredni poprzez kratki kontaktowe umieszczone w dolnej części drzwi. Regulacja ilości powietrza odbywać się będzie za pomocą elementów nastawczych na zaworach wentylacyjnych.

Główny kanał wentylacyjny (pion) prowadzony będzie w szachcie wentylacyjnym, a następnie na poziomie piętra i parteru prowadzone będą kanały w przestrzeni nad sufitem podwieszanym.

Kanały układu WP projektuje się przewodami z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju okrągłym typu Spiro, łączonych na uszczelki. Na głównych ciągach należy przewidzieć rewizje szczelne umożliwiające czyszczenie kanałów. Zawory wentylacyjne montowane w sufitach podwieszonych należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych.

W celu wytłumienia hałasu spowodowanego pracą wentylatora zaprojektowano tłumik akustyczny.

3.1.1. Układ NWk

Projektowana wentylacja nawiewno-wywiewna dla kuchni ma zapewnić w niej wymianę higieniczną podczas gdy kuchnia nie pracuje oraz założoną 14-krotną wymianę powietrza w okresie pracy kuchni.

Dla kuchni i zaplecza powietrze czyste (nawiew) dostarczane będzie do pomieszczeń przez centralę wentylacyjną nawiewną podwieszaną w pomieszczeniu 1/32 Korytarz 3. Na odgałęzieniu nawiewu do zaplecza (magazyny i zmywalnia) zaprojektowano regulator stałego wydatku. Na odgałęzieniu kanału nawiewnego do kuchni zaprojektowano przepustnicę wielopłaszczyznową z siłownikiem.

Odprowadzanie powietrza zużytego z kuchni i zaplecza projektuje poprzez okapy kuchenne z wentylatorami wyciągowymi dachowymi typ RFHT/4-280T+falownik 0,4kW Venture Industries V=940 m³/h (jeden wentylator obsługuje duży okap drugi dwa mniejsze okapy zgodnie z częścią rysunkową) oraz wentylator wywiewny dachowy typ RF/4-315T+falownik 0,4kW Venture Industries V=1400 m³/h.

Wentylacja kuchni realizowana będzie dwustopniowo. Pierwszy stopień ma zapewnić wymianę higieniczną w kuchni i założoną wymianę technologiczną w jej zapleczu. Drugi stopień realizuje projektowaną technologiczną wymianę powietrza w kuchni w ilości 14 Wym/h i założoną wymianę technologiczną w jej zapleczu.

Dla pierwszego stopnia pracy układu NWk zakłada się pracę centrali nawiewnej VS-15-R-H-T na pierwszym biegu w ilości 1394m³/h dodatkowo wentylator wywiewny, dachowy będzie pracował na drugim biegu wentylatora z wydajnością 1395m³/h. Przepustnica na odgałęzieniu nawiewu do kuchni będzie przymknięta na 30% otwarcia co ma dać 625 m³/h.

Dla drugiego stopnia pracy układu NWk centrala nawiewna włącza się na drugi bieg, na 100% wydajności co odpowiada 2650 m³/h, równocześnie włączone zostają wentylatory wyciągowe w okapach, przepustnica na odgałęzieniu do kuchni otwarta ma być na 100% a wentylator wyciągowy dachowy pracuje na pierwszym biegu z wydajnością 769 m³/h.

Przyjęto dla pomieszczenia kuchni, że ilość nawiewanego powietrza świeżego, będzie mniejsza niż ilość powietrza wyciąganego. Zapobiegnie to rozprzestrzenianiu się zapachów z kuchni na sąsiednie pomieszczenia użytkowe. Centrala wentylacyjna będzie sterowana sterownikiem własnym centrali w skojarzeniu z pracą wentylatora dachowego i okapów.

LP	Nazwa pomieszczenia	Pow. m ²	Krotność wymian powietrza [n/h]
1/27	Szatnia personelu kuchni	5,14	5,0
1/28	Łazienka personelu kuchni	3,55	7,4
1/29	Magazyn artykułów suchych	5,00	3,0
1/30	Obróbka wstępna warzyw dezynfekcja jaj	6,32	3,0
1/31	Magazyn ze stanowiskiem do płukania mięs	9,17	6,0
1/32	Korytarz 3	11,12	1,5
1/33	Kuchnia	38,50	14,0/4,0 postój
1/35	Zmywalnia naczyń stołowych	8,80	6,0
1/36	Magazyn napojów	11,78	1,5

3.1.2. Układ NWP

Wentylacja przestrzeni piwnicy odbywać się będzie przez układ wyciągowy wymuszony z wentylatorem wyciągowym kanałowym TD-500/160 3V Venture Industries V=320 m³/h. Wyciąg powietrza z pomieszczenia piwnicy przez zawory wywiewne i kanały wentylacyjne kołowe umiejscowione pod stropem piwnicy. Wyciąg na zewnątrz przez zbiorczy pionowy kanał wentylacyjny zakończony na dachu wyrzutnią WD 200. Połączenie wentylatora z kanałem poprzez złącze przeciwdrganiowe. Napływ świeżego powietrza poprzez kanał wyprowadzony przez szacht na parter zakończony kratką czerpną umieszczoną w przestrzeni stropu podwieszanego parteru i kanał rozprowadzający zakończony kratką na korytarzu piwnicy.

3.2. Kanały wentylacyjne z uzbrojeniem

Sieć kanałów wentylacyjnych nawiewno - wywiewnych projektuje się z blachy stalowej ocynkowanej typ A łączonych za pomocą kołnierzy z uszczelkami oraz kanałów typu SPIRO. Kanały wykonane z blachy stalowej ocynkowanej powinny odpowiadać klasie szczelności „A” wg PN-B-76001. Połączenia przewodów z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002. Wszystkie nawiewniki, wywiewniki, zawory wentylacyjne montowane w sufitach podwieszonych należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych, izolowanych. Na kanałach wentylacyjnych w celu umożliwienia ich czyszczenia należy przewidzieć zabudowę klap rewizyjnych.

Kanały wentylacyjne stosować jedynie z materiałów niepalnych. Otuliny termoizolacyjne stosować posiadające cechę nierozprzestrzeniających ognia. W miejscach przejść kanałów wentylacyjnych przez elementy oddzielników przeciwpożarowych zastosowano klapy odcinające. Kanały wentylacyjne prowadzone po dachu należy zaizolować wełną mineralną gr. 10cm pod płaszczem ochronnym z blachy ocynkowanej gr 0,8mm.

7. INSTALACJA CHŁODZENIA - FREONOWA

W projektowanym obiekcie przewidywane są następujące układy chłodnicze oparte o freon R410A:

- układ chłodniczy dla klimatyzatorów sufitowych i ściennych
- układ chłodniczy dla chłodnic w centralach wentylacyjnych NW1, NW2, NW3.

7.1. Instalacja chłodzenia VRF

Zadaniem instalacji chłodzenia jest zapewnienia odpowiednich parametrów komfortu w pomieszczeniach objętych opracowaniem poprzez odprowadzenie zysków ciepła, które pochodzą głównie od promieniowania słonecznego przenikającego przez powierzchnie przeszklone oraz od osób przebywających w pomieszczeniu. Ciepło jest wydzielane także przez urządzenia elektroniczne, jest również efektem ubocznym oświetlenia pomieszczeń.

Parametry powietrza dla lata

- temperatura zewnętrzna $t_z = +35^{\circ}\text{C}$
- temperatura wewnętrzna $t_w = +26^{\circ}\text{C} / \pm 2^{\circ}\text{C/}$

W rozwiązaniu instalacji chłodzenia przyjęto system ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego VRF Fujitsu Japan, którego wydajność płynnie dostosowuje się do aktualnego zapotrzebowania mocy zarówno w trybie grzania jak i chłodzenia, co gwarantuje wysoką wydajność przy niskim poborze energii. Jednostki zewnętrzne wyposażone są w sprężarki rotacyjne inwerterowe. Wszystko to gwarantuje wysoką niezawodność układu oraz utrzymanie komfortowych warunków.

Klasa energetyczna agregatów zewnętrznych chłodzenie / grzanie: A / A.

Odpowiednie parametry powietrza wewnątrz pomieszczeń zapewniają jednostki wewnętrzne ściennie, kasetonowe z nawiewem czterokierunkowy, kasetonowe z nawiewem obwodowym lub kanałowe slim – ilości i parametry zgodnie z specyfikacją.

Sterownie jednostkami wewnętrznymi odbywa się poprzez piloty przewodowe, indywidualne sterowanie dla każdego pomieszczenia. Dodatkowo układ wyposażony jest w sterowni centralny o parametrach zgodnych z specyfikacją.

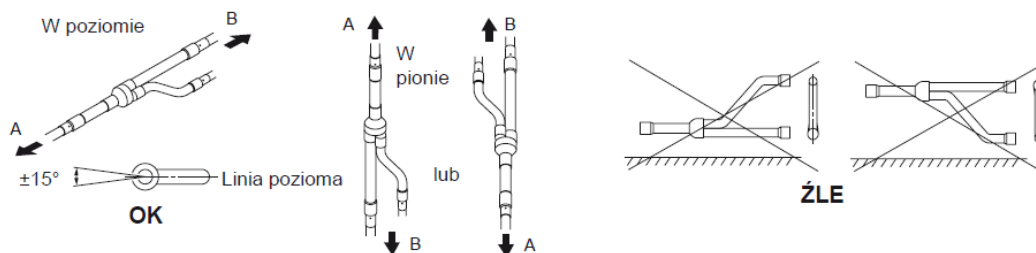
7.1.1. Instalacja chłodnicza

System VRF wykorzystuje wysokoefektywny czynnik chłodniczy R410A, który nie działa niszcząco na warstwę ozonową. Stosowanie tego czynnika zapewnia zwiększoną efektywność energetyczną, wydajność systemu oraz transfer ciepła (chłodu), co w efekcie wpływa na redukcję rozmiarów instalacji (kosztów montażu).

Instalację chłodniczą należy wykonać z rurek miedzianych zgodnie z PN-EN-12735-1 bezszwowych (ciśnienie Projektowe 4,2 MPa). Rurki należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wewnątrz wody lub kurzu. Do montażu należy użyć trójników montażowych dostarczonych przez producenta wraz z urządzeniami.

Trójniki należy zamontować zgodnie z poniższymi wytycznymi.

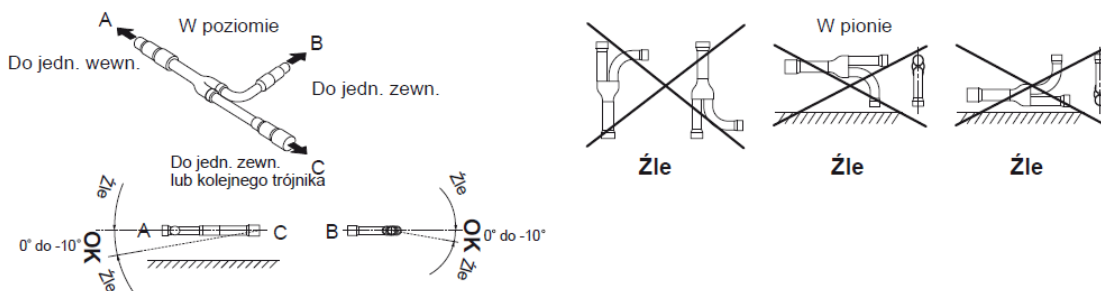
Trójnik

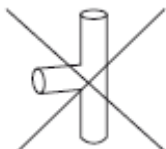


A : Jednostka zewnętrzna lub trójnik jednostki zewnętrznej

B : Jednostka wewnętrzna lub trójnik jednostki wewnętrznej

Trójnik jednostki zewnętrznej





Przewody podczas lutowania muszą być wypełnione suchym azotem, aby nie tworzyła się utleniona powłoka na wewnętrznej powierzchni przewodów.

Przewody należy izolować izolacją cieplną np. z polietylenu, nie pozostawiając żadnych szczelin. Należy stosować izolację odporną na temperatury powyżej 120°C.



7.1.2. Instalacja chłodnicza

Przewody freonu (ciecz i gaz) wewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją typu Armaflex posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych (odporna na temp +110°C) grubości 13 mm. Przewody prowadzone na zewnątrz i na dachu budynku zaizolować izolacją typu Armaflex o grubości 25 mm i osłonić płaszczem z blachy aluminiowej. Całość izolacji montować tylko na suche i odtłuszczone powierzchnie rurociągów, po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności.

7.1.3. Instalacja zasilania i sterowania

Dla systemu **VRF V-III** należy wykonać osobne zasilanie dla jednostek zewnętrznych i jednostek wewnętrznych.

Jednostki zewnętrzne VRF V-III (wytyczne producenta).

Model	Bezpiecznik zwłoczny [A]	Przewód zasilający [mm ²]	Uziemienie [mm ²]	Krytyczna dł. Okablowania [m]	Napięcie 50 [Hz] [V]	Nom pobór mocy chłodz. [kW]	MCA max prąd pracy [A]
AJY126LALBH	40	4 x 10mm ²	10mm ²	64	400	10,96	37,4
AJY144LALBH	40	4 x 10mm ²	10mm ²	64	400	13,01	37,4

Jednostki wewnętrzne VRF V-III (wytyczne producenta).

Model	Przewód zasilający [mm ²]	Bezpiecznik zwłoczny [A]	Napięcie 50 [Hz] [V]
Wszystkie modele	2,5	20	230V 50Hz
Łączna wartość MCA podłączonych jednostek wewnętrznych w danym obwodzie zasilającym musi być mniejsza niż $MCA < 15(A)$. Charakterystyka MCA podana w części graficznej opracowania.			

Zastosowanie	Rozmiar przewodu [mm ²]	Typ przewodu	Uwagi
Przewód transmisji	0,33 mm ²	22AWG klasa 4 (NEMA), bezbiegunowy, ekranowany, skrętka 2 żyłowa, drut o średnicy 0,65 mm	Przewód kompatybilny z LONWORKS

Pomiędzy jednostką zewnętrzną i jednostkami wewnętrznymi należy poprowadzić linię transmisyjną łączącą po kolei wszystkie jednostki z danego układu chłodniczego (przewód 2-żyłowy, bezbiegunowy, skrętka, ekranowany, drut średnica 0,65 mm, przekrój 0,33mm²).

Model	Podłączony do	Przewód	Rozmiar przewodu [mm ²]	Uwagi
Pilot przewodowy	Jednostka wewnętrzna	Przewód pilota	0,33-1,25	Powlekany przewód PVC, bezbiegunowy, 2 żyłowy
Sterownik centralny	Linia transmisji	Doprowadzić zasilanie do Panelu Zasilającego, 230V1N 50Hz, przewód 0,5-1,25 mm ² , wartość bezpiecznika 3A, lokalizację sterownika należy uzgodnić z Inwestorem		

7.1.4. Odprowadzenie skroplin

Skropliny należy odprowadzić z jednostek wewnętrznych używając rurek twardych PCV ze spadkiem 1/50 – 1/100. Należy zastosować pompki odprowadzenia skroplin (jednostki typ kasetonowy posiadają pompki na wyposażeniu).

7.1.5. Test szczelności

Po wykonaniu wszystkich połączeń należy przeprowadzić test szczelności instalacji. Instalację chłodniczą należy napełnić azotem do ciśnienia testowego 4,15 MPa. Po 24 godzinach sprawdzić ciśnienie. Należy sprawdzić przewód cieczowy i gazowy. Zmiana temperatury otoczenia o 5°C powoduje zmianę ciśnienia testowego o 0,07 MPa.

7.1.6. Uwagi końcowe

Należy wykonać ramy pod agregaty zewnętrzne. Ramy należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Po wykonaniu instalacji należy oczyścić przewody chłodnicze poprzez wykonie próżni w instalacji. Należy wytworzyć podciśnienie wewnątrz przewodów aż do uzyskania na manometrach wskazania 0,1 MPa, 76 cm Hg, następnie pompa powinna pracować, przez co najmniej 1 godzinę. Instalację należy dopełnić czynnikiem chłodniczym (zgodnie z wytycznymi producenta zawartymi w instrukcji montażowej), a następnie uruchomić i sprawdzić działanie urządzeń. Dwa razy w roku należy przeprowadzać przegląd techniczny instalacji chłodniczej i urządzeń.

7.1.1. Parametry techniczne urządzeń

Nr	Opis urządzenia	Ilość
1	Jednostka zewnętrzna AJY126 LALBH moc chłodnicza nie mniej niż 40,00 kW, moc grzewcza nie mniej niż 45,00 kW zasilanie 3N, 400V, 50Hz, pobór mocy nie więcej niż 10,96 kW (chłodzenie); 11,17 (grzanie) EER nie mniej niż 3,65 COP nie mniej niż 4,03 sprężarka Inwerter rotacyjna powłoka antykorozyjna wymiennika, czynnik R410A Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø 12,70 / Ø 28,58mm wymiar max. 1.690*1.240*765 mm, masa nie więcej niż 275 kg zakres pracy chłodzenie -15C do 46C, grzanie -20C do 21C głośność nie więcej niż 60 dB(A) tryb chłodzenia (w odległości 1 m od urządzenia)	1
2	Jednostka zewnętrzna AJY144 LALBH moc chłodnicza nie mniej niż 45,00 kW, moc grzewcza nie mniej niż 50,00 kW zasilanie 3N, 400V, 50Hz, pobór mocy nie więcej niż 13,01 kW (chłodzenie); 13,63 (grzanie) EER nie mniej niż 3,46 COP nie mniej niż 3,67 sprężarka Inwerter rotacyjna powłoka antykorozyjna wymiennika, czynnik R410A	1

	<p>Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø 12,70 / Ø 28,58mm wymiary max. 1.690*1.240*765 mm, masa nie więcej niż 275 kg zakres pracy chłodzenie -15C do 46C, grzanie -20C do 21C głośność nie więcej niż 62 dB(A) tryb chłodzenia (w odległości 1 m od urządzenia)</p>	
3	<p>Jednostka wewnętrzna typ ścienny ASYA007GTAH moc chłodnicza nie mniej niż 2,2 kW, moc grzewcza nie mniej niż 2,8 kW pobór mocy nie większy niż 19W, zasilanie 1N, 230V, 50Hz masa nie większa niż 7,5 kg, wymiary nie większy niż: 262*820*206 mm zawór rozprężny wewnątrz urządzenia min sześć stopni regulacji wydajności wydatek powietrza na biegu cichym w trybie chłodzenia nie mniejszy niż 330 m3/h głośność na biegu cichym w trybie chłodzenia nie więcej niż 22 dB(A) ciśnienie akustyczne Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø 6,35 / Ø 12,70 mm przyłącze skroplin Ø wew. 13,8 mm, Ø zewn. 15,8-16,7 mm</p>	4
4	<p>Jednostka wewnętrzna typ ścienny ASYA009GTAH moc chłodnicza nie mniej niż 2,8 kW, moc grzewcza nie mniej niż 3,2 kW pobór mocy nie większy niż 34W, zasilanie 1N, 230V, 50Hz masa nie większa niż 7,5 kg, wymiary nie większy niż: 262*820*206 mm zawór rozprężny wewnątrz urządzenia min sześć stopni regulacji wydajności wydatek powietrza na biegu cichym w trybie chłodzenia nie mniejszy niż 330 m3/h głośność na biegu cichym w trybie chłodzenia nie więcej niż 22 dB(A) ciśnienie akustyczne Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø 6,35 / Ø 12,70 mm przyłącze skroplin Ø wew. 13,8 mm, Ø zewn. 15,8-16,7 mm</p>	1
5	<p>Jednostka wewnętrzna typ ścienny ASYA18GBCH moc chłodnicza nie mniej niż 5,6 kW, moc grzewcza nie mniej niż 6,3 kW pobór mocy nie większy niż 32 W, zasilanie 1N, 230V, 50Hz masa nie większa niż 15,0 kg, wymiary nie większy niż: 320*998*238 mm zawór rozprężny wewnątrz urządzenia min trzy stopnie regulacji wydajności wydatek powietrza na najniższym biegu w trybie chłodzenia nie mniejszy niż 690 m3/h głośność na najniższym biegu w trybie chłodzenia nie więcej niż 35 dB(A) Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø 6,35 / Ø 12,70 mm przyłącze skroplin Ø wew. 12,0 mm, Ø zewn. 16 mm</p>	2
6	<p>Jednostka wewnętrzna typ kanałowy SLIM ARXD14GALH moc chłodnicza nie mniej niż 4,5 kW, moc grzewcza nie mniej niż 5,0 kW pobór mocy nie większy niż 92 W, zasilanie 1N, 230V, 50Hz masa nie większa niż 18,0 kg, wymiar nie większy niż: 198*700*620 mm wbudowana pompka skroplin, zawór rozprężny wewnątrz urządzenia min trzy stopnie regulacji wydajności max dyspozycyjne ciśnienie statyczne 90 Pa wydatek powietrza na najniższym biegu w trybie chłodzenia nie mniejszy niż 610 m3/h głośność na najniższym biegu w trybie chłodzenia nie więcej niż 28 dB(A) Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø 6,35 / Ø 12,70 mm przyłącze skroplin Ø wew. 25 mm, Ø zewn. 32 mm</p>	1
7	<p>Jednostka wewnętrzna typ kasetonowy nawiew czterokierunkowy AUXB14GALH moc chłodnicza nie mniejsza niż 4,5 kW moc grzewcza nie mniejsza niż 5,0 kW nominalny pobór mocy elektrycznej nie większy niż 35 W zasilanie 1N, 230V, 50Hz masa nie większa niż 15 kg wymiary nie większy niż 245*570*570 mm maskownica UTG-UFYC-W wymiar 50*700*700 wbudowana pompka odprowadzenia skroplin zawór rozprężny wewnątrz urządzenia min trzy stopnie regulacji wydajności</p>	3

	głośność w trybie chłodzenia nie większa niż 27 dB(A) (niskie obroty) przy wydatku powietrza nie mniejszym niż 390 m ³ /h Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø 6,35 / Ø 12,70 mm przyłącze skroplin Ø wew. 25 mm, Ø zewn. 32 mm	
8	Jednostka wewnętrzna typ kasetonowy nawiew obwodowy AUXM018GLAH moc chłodnicza nie mniejsza niż 5,6 kW moc grzewcza nie mniejsza niż 6,3 kW nominalny pobór mocy elektrycznej nie większy niż 20 W zasilanie 1N, 230V, 50Hz masa nie większa niż 24 kg wymiary nie większy niż 246*840*840 mm maskownica UTG-UKYC-W wymiar 53*950*950 mm, masa 6 kg wbudowana pompka odprowadzenia skroplin zawór rozprężny wewnątrz urządzenia min trzy stopnie regulacji wydajności głośność w trybie chłodzenia nie większa niż 29 dB(A) (niskie obroty) przy wydatku powietrza nie mniejszym niż 810 m ³ /h Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø 6,35 / Ø 12,70 mm przyłącze skroplin Ø wew. 25 mm, Ø zewn. 32 mm możliwość indywidualnego ustawienia każdej żaluzji	6
9	Jednostka wewnętrzna typ kasetonowy z nawiew obwodowy AUXK030GLAH moc chłodnicza nie mniejsza niż 9,0 kW moc grzewcza nie mniejsza niż 10,0 kW nominalny pobór mocy elektrycznej nie większy niż 47 W zasilanie 1N, 230V, 50Hz masa nie większa niż 29,5 kg wymiary nie większy niż 288*840*840 mm maskownica UTG-UKYC-W wymiar 53*950*950 mm, masa 6 kg wbudowana pompka odprowadzenia skroplin zawór rozprężny wewnątrz urządzenia min trzy stopnie regulacji wydajności głośność w trybie chłodzenia nie większa niż 35 dB(A) (niskie obroty) przy wydatku powietrza nie mniejszym niż 1.280 m ³ /h Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø 9,52 / Ø 15,88 mm przyłącze skroplin Ø wew. 25 mm, Ø zewn. 32 mm możliwość indywidualnego ustawienia każdej żaluzji	1
10	Jednostka wewnętrzna typ kasetonowy z nawiew obwodowy AUXK034GLAH moc chłodnicza nie mniejsza niż 10,0 kW moc grzewcza nie mniejsza niż 11,2 kW nominalny pobór mocy elektrycznej nie większy niż 47 W zasilanie 1N, 230V, 50Hz masa nie większa niż 29,5 kg wymiary nie większy niż 288*840*840 mm maskownica UTG-UKYC-W wymiar 53*950*950 mm, masa 6 kg wbudowana pompka odprowadzenia skroplin zawór rozprężny wewnątrz urządzenia min trzy stopnie regulacji wydajności głośność w trybie chłodzenia nie większa niż 35 dB(A) (niskie obroty) przy wydatku powietrza nie mniejszym niż 1.280 m ³ /h Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø 9,52 / Ø 15,88 mm przyłącze skroplin Ø wew. 25 mm, Ø zewn. 32 mm możliwość indywidualnego ustawienia każdej żaluzji	3
11	Trójnik montażowy UTP-AX 054A	4
12	Trójnik montażowy UTP-AX 090A	9
13	Trójnik montażowy UTP-AX 180A	5
14	Trójnik montażowy UTP-AX 567A	2
15	Trójnik montażowy jedn. Zewnętrznych UTP-CX 567A	1
16	Pilot przewodowy UTY-RLRY - różne rodzaje programów WŁ/WYŁ/tygodniowy - nastawa temperatury, trybu pracy - wyświetlanie kodu błędy w przypadku wystąpienia awarii - historia błędów (zapamiętywanie minimum 16 kodów błędu) - wbudowany czujnik temperatury - ustawienia górnego i dolnego limitu nastawy temperatury - możliwość ustawienia automatycznego wyłączania jednostki o wskazanej godzinie	18
17	Grzałka tacy ociekowej jednostki zewnętrznej, 4 m kabel grzejny 40 W/mb	2

	230V/1N/50Hz, 1 mb kabel YLY, wtyczka do złącza CN15, dla pracy systemu w trybie grzania dla temperatur -20C	
18	<p>Sterownik centralny UTY-DCGY z kolorowym wyświetlaczem 5"</p> <ul style="list-style-type: none"> • możliwość sterowania max 100 jednostkami wewnętrznymi • interfejs oraz instrukcją użytkownika w języku polskim. • wyjścia sterujące - awaryjne zatrzymanie (wszystkie włączone / wszystkie wyłączone), wyłączenie układu za pośrednictwem zewnętrznego sygnału sterującego np. centrala p. pożarowa. • indywidualne sterownie wszystkimi jednostkami wewnętrznymi, praca, tryb pracy, nastawy temperatury, przepływ powietrza, tryb ekonomiczny • blokowanie funkcji pilota (Ustawienie blokady funkcji pilota ogranicza wykonanie na indywidualnym pilocie operacji, wybranych na tym sterowniku). • górny i dolny limit punktu nastawy temperatury • historia błędów 	1

7.2. Instalacja chłodzenia dla chłodziw wentylacji mechanicznej

Instalacja chłodzenia dla wentylacji mechanicznej ma za zadanie schłodzenie powietrza zewnętrznego oraz odprowadzenie zysków ciepła z wentylowanych pomieszczeń. Zapotrzebowanie chłodu dla central wentylacyjnych określono na podstawie kart doboru urządzeń przez producenta VTS.

Zapotrzebowanie chłodu wynosi:

- układ NW1
moc chłodziwa $Q_1=48$ kW,
- układ NW2
moc chłodziwa $Q_2=35$ kW,
- układ NW3
moc chłodziwa $Q_3=21$ kW,

Uwzględniając niezbędną moc dla schładzania powietrza zewnętrznego w centralach wentylacyjnych oraz zapotrzebowanie chłodu dla pomieszczeń dobrano agregaty freonowe z bezpośrednim odparowaniem firmy CLINT oddzielnie dla każdego z trzech zespołów wentylacyjnych.

Parametry techniczne urządzeń

Układ NW1

Dla układu NW1 dobrano dwa agregaty pracujące szeregowo
Agregat typ **MHA/K 101** + RP (osłona skraplacza) + AG (amort. gumowe)
moc chłodziwa 33,2 kW ($T_z=32$ stC; odp=6 stC)
głośność w odległości 1m nie większa niż 54dB(A) wg ISO3744
wymiar 1850*1000*1300mm
masa 232kg
czynniki R410A,
sprężarka scroll
zasilanie główne : 3N 400V 50Hz
zasilanie pomocnicze: 1N 230V 50Hz
pobór mocy 8,6kW

Układ NW2

Agregat typ **MHA/K 151** + RP (osłona skraplacza) + AG (amort. gumowe)
moc chłodziwa 48,3 kW ($T_z=32$ stC; odp=6 stC)
głośność w odległości 1m nie większa niż 56dB(A) wg ISO3744
wymiar 1850*1000*1300mm
masa 266kg
czynniki R410A,
sprężarka scroll
zasilanie główne : 3N 400V 50Hz
zasilanie pomocnicze: 1N 230V 50Hz
pobór mocy 13,8kW

Układ NW3

Agregat typ **MHA/K 91** + RP (osłona skraplacza) + AG (amort. gumowe)
moc chłodziwa 28,3 kW ($T_z=32$ stC; odp=6 stC)
głośność w odległości 1m nie większa niż 53dB(A) wg ISO3744
wymiar 1850*1000*1300mm
masa 218kg

czynnik R410A,
 sprężarka scroll
 zasilanie główne : 3N 400V 50Hz
 zasilanie pomocnicze: 1N 230V 50Hz
 pobór 8,3kW

7.2.1. Instalacja freonowa.

System chłodniczy wykorzystuje wysokoefektywny czynnik chłodniczy R410A, który nie działa niszcząco na warstwę ozonową. Stosowanie tego czynnika zapewnia zwiększoną efektywność energetyczną, wydajność systemu oraz transfer ciepła (chłodu), co w efekcie wpływa na redukcję rozmiarów instalacji (kosztów montażu).

Instalację chłodniczą należy wykonać z rur miedzianych (należy zabezpieczyć rurki przed dostaniem się do wnętrza wody lub kurzu).

Przewody podczas lutowania muszą być wypełnione suchym azotem, aby nie tworzyła się utleniona powłoka na wewnętrznej powierzchni przewodów.

Tabela nr 1. Materiały na przewody chłodnicze, grubość ścianek. Zgodnie z PN EN 12735-1

Konieczne jest stosowanie rurek miedzianych, bezszwowych.

Grubości ścianek podano w poniższej tabeli. Ciśnienie projektowe wynosi 4.2 MPa.

Średnica nominalna	(in)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1-1/8"	1-3/8"	1-5/8"
Średnica zewnętrzna	(mm)	6.35	9.52	12.70	15.88	19.05	22.22	28.58	34.92	41.27
Materiał		JIS H3300 C1220T-O lub odpowiednik ¹⁾					JIS H3300 C1220T-H lub 1/2H lub odpowiednik ²⁾			
Grubość ścianki ³⁾	(mm)	0.8	0.8	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.43

1) Dopuszczalne naprężenie tensyjne ≥ 33 (N/mm²); 2) Dopuszczalne naprężenie tensyjne ≥ 61 (N/mm²); 3) Ciśnienie projektowe 4.2 MPa.

Dobieraj średnice przewodów chłodniczych stosując się do lokalnych przepisów dot. instalacji chłodniczych.

Zaleca się zastosować zawory zwrotne na przewodach cieczowych na wyjściu ze skraplacza. Przewody poziome Instalacji freonowej prowadzić z min. spadkiem 0,5% w kierunku od urządzenia agregatu oraz z min. spadkiem 0,5% w kierunku skraplacza. W miejscu zmiany trasy prowadzenia przewodów z pionowych na poziome, należy wykonać zasyfonowanie. Urządzenia połączyć wg DTR producenta.

Rurociągi instalacji chłodniczych izolować otuliną na bazie kauczuku syntetycznego gr. 25 mm. Izolacje na zewnątrz należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha.

Tabela nr 2. Rozmiar przewodów i zalecana minimalna grubość materiału izolacyjnego

		Zalecana minimalna grubość materiału izolacyjnego (mm)			
Wilgotność względna		$\leq 70\%$	$\leq 75\%$	$\leq 80\%$	$\leq 85\%$
Przewód chłodniczy	6.35 (1/4")	8	10	13	17
	9.52 (3/8")	9	11	14	18
	12.70 (1/2")	10	12	15	19
	15.88 (5/8")	10	12	16	20
	19.05 (3/4")	10	13	16	21
	22.22 (7/8")	11	13	17	22
	28.58 (1-1/8")	11	14	18	23
	34.92 (1-3/8")	11	14	18	24
	41.27 (1-5/8")	12	15	19	25

7.2.2. Test szczelności.

Po zamontowaniu instalacji chłodniczej należy przeprowadzić test szczelności instalacji (zgodnie z wymogami producenta), aby potwierdzić, że nie ma przecieku gazu.

Instalację chłodniczą należy napełnić azotem do ciśnienia testowego 4,15 MPa. Po 24 godzinach sprawdzić ciśnienie. Należy sprawdzić przewód cieczowy i gazowy. Zmiana temperatury otoczenia o 5°C powoduje zmianę ciśnienia testowego o 0,07 MPa.

8. ZABEZPIECZENIE P. POŻ. DLA PRZEJŚĆ INSTALACYJNYCH.

W celu ograniczenia rozprzestrzeniania się ognia i dymu w budynku zastosowane zostaną materiały izolacyjne posiadające cechę nierozprzestrzeniających ognia (NRO) oraz zabezpieczenia przeciwpożarowe w instalacji przewodowej i wentylacji mechanicznej.

Przewody instalacyjne prowadzone przez oddzielenia ppoż. projektuje się w przepustach instalacyjnych zapewniających odporność ogniową taką jak dla tych elementów EI 120/EI60 – stosownie do elementu oddzielenia pożarowego.

Przejścia przewodów stalowych, miedzianych przez przegrody oddzielen przeciwpożarowych (ściany, stropy) o odporności ogniowej EI 60 lub wyższej należy doszczelnić do odpowiedniej, wymaganej klasy odporności ogniowej przegrody przy zastosowaniu systemowych rozwiązań posiadających aprobaty techniczne np. malowanie masą PROMASTOP-Coating na długości 400mm po obu stronach przegrody.

Przejścia przewodów tworzywowych przez przegrody oddzielen przeciwpożarowych (ściany, stropy) o odporności ogniowej EI 60 lub wyższej należy zabezpieczyć poprzez montaż kołnierzy PROMASTOP-Unicollar (po obu stronach w przypadku ściany, od spodu w przypadku stropu).

W miejscach przejść kanałów wentylacyjnych przez elementy oddzielen przeciwpożarowych (ściany i strop rozdzielni ciepła) zastosowano klapy odcinające o klasie EI120 (wymiar i usytuowanie według specyfikacji i rysunków).

9. UWAGI KOŃCOWE

Wykonanie i odbiór poszczególnych etapów wykonawstwa robót musi być zgodny z :

- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych, cz.II - Instalacje Sanitarne.
- Wytocznymi producentów urządzeń.
- Instrukcjami producentów rur, armatury i urządzeń.
- Warunkami BHP wykonania robót instalacyjnych zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Instalowanie i rozruch urządzeń powinien odbywać się zgodnie z wytocznymi i zaleceniami ich producentów.

Projektowała:

mgr inż. Elżbieta Oberc

Projekt opracował:

mgr inż. Tomasz Kenar