

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

LP	NAZWA	Nr rys.	Skala
I	CZĘŚĆ OPISOWA Opistechiczny.		
III	CZĘŚĆ RYSUNKOWA		
	Rzut poziomu -2. Instalacja ogrzewania i klimatyzacji.	O.K.1	1:50
	Rzut poziomu -1. Instalacja ogrzewania i klimatyzacji.	O.K.2	1:50
	Rzut poziomu 0. Instalacja ogrzewania i klimatyzacji.	O.K.3	1:50
	Rzut poziomu +1. Instalacja ogrzewania i klimatyzacji.	O.K.4	1:50
	Rzut poziomu +2. Instalacja ogrzewania i klimatyzacji.	O.K.5	1:50
	Rzut poziomu +3. Instalacja ogrzewania i klimatyzacji.	O.K.6	1:50
	Rzut poziomu +4. Instalacja ogrzewania i klimatyzacji.	O.K.7	1:50
	Rzut poziomu +5. Instalacja ogrzewania i klimatyzacji.	O.K.8	1:50
	Rzut poziomu +6. Instalacja ogrzewania i klimatyzacji.	O.K.9	1:50
	Rzut dachu. Instalacja ogrzewania i klimatyzacji.	O.K.10	1:50
	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania część 1.	O.K.11	---
	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania część 2.	O.K.12	---
	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania część 3.	O.K.13	---
	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania część 4.	O.K.14	---
	Rozwinięcie instalacji wody lodowej część 1.	O.K.15	---
	Rozwinięcie instalacji wody lodowej część 2.	O.K.16	---
	Schemat podłączenia agregatów wody lodowej.	S1	---
	Schemat podłączenia klimakonwektorów.	S2	---
	Schemat podłączenia nagrzewnicy i chłodnicy w centralach i przy wentylatorach.	S3	---
	Rzut poziomu -1. Instalacja klimatyzacji freonowej.	I.F.1	1:50
	Rzut poziomu 0. Instalacja klimatyzacji freonowej.	I.F.2	1:50
	Rzut poziomu 1. Instalacja klimatyzacji freonowej.	I.F.3	1:50
	Rzut poziomu 2. Instalacja klimatyzacji freonowej.	I.F.4	1:50
	Rzut poziomu 3. Instalacja klimatyzacji freonowej.	I.F.5	1:50
	Rzut poziomu 4. Instalacja klimatyzacji freonowej.	I.F.6	1:50
	Rzut poziomu 5. Instalacja klimatyzacji freonowej.	I.F.7	1:50
	Rzut poziomu 6. Instalacja klimatyzacji freonowej.	I.F.8	1:50
	Rzut dachu. Instalacja klimatyzacji freonowej.	I.F.9	1:50

OPIS TECHNICZNY

1.	Przedmiot i podstawa opracowania.....	4
2.	Zakres opracowania projektu.....	4
3.	Dane ogólne budynku.....	4
4.	Instalacja grzewcza.....	4
4.1.	Założenia i wyniki ogólne.....	4
4.2.	Źródło ciepła.....	5
4.3.	Instalacja centralnego ogrzewania grzejnikowego.....	6
4.4.	Instalacja grzewcza klimakonwektorów.....	7
4.5.	Instalacja ciepła technologicznego central wentylacyjnych oraz nagrzewnic zintegrowanych z wentylatorami nawiewnymi.....	8
4.6.	Ruraż w instalacji centralnego ogrzewania.....	9
4.7.	Izolacja rurociągów.....	11
4.8.	Próba ciśnieniowa.....	12
5.	Instalacja klimatyzacji.....	12
5.1.	Dane ogólne.....	12
5.2.	Instalacja klimatyzacji freonowej.....	12
5.2.1.	Instalacja klimatyzacji precyzyjnej serwerowni.....	12
5.2.2.	Dobór i opis parametrów elementów klimatyzacji.....	12
5.2.3.	Instalacja klimatyzacji pomieszczeń elektrycznych.....	13
5.2.4.	Instalacja klimatyzacji pomieszczenia UPS.....	13
5.2.5.	Wykonanie instalacji freonowej.....	13
5.2.6.	Próby, regulacje oraz odbiór instalacji.....	14
5.3.	Instalacja klimatyzacji – obieg wody lodowej z agregatów.....	14
5.3.1.	Źródło chłodu.....	14
5.3.2.	Rozdzielacz instalacji wody lodowej.....	17
5.3.3.	Moduły hydrauliczne obiegów chłodu.....	17
5.3.4.	Klimakonwektory.....	17
5.3.5.	Chłodnice w centralach wentylacyjnych oraz z chłodnice zintegrowane z wentylatorami nawiewnymi.....	17
5.3.6.	Ruraż w instalacji chłodu.....	18
5.3.7.	Izolacja rurociągów.....	19
5.3.8.	Próba ciśnieniowa.....	19
5.4.	Wytyczne elektryczne.....	19
6.	Uwagi.....	20

1. Przedmiot i podstawa opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji grzewczej i klimatyzacji dla budowy budynku Wydziałów Karnych Sądu Okręgowego i Sądów Rejonowych w Krakowie wraz z przewiązkami, infrastrukturą zewnętrzną oraz instalacjami wewnętrznymi. Projekt został opracowany na podstawie projektu budowlanego instalacji sanitarnych dla tego obiektu.

Podstawa opracowania:

- zlecenie Inwestora;
- projekt architektoniczno – budowlany;
- obowiązujące normy, przepisy, normatywy techniczne, katalogi urządzeń, armatury i materiałów;
- uzgodnienia międzybranżowe.

2. Zakres opracowania projektu.

Opracowanie obejmuje:

- kompletny projekt instalacji chłodu - od źródła do odbiorników
- projekt instalacji ogrzewania i ciepła technologicznego od rozdzielacza (łącznie z nim) w pomieszczeniu wymiennikowni do poszczególnych odbiorników

Opracowanie nie obejmuje:

- projektu podstacji ciepła - zawarte w projekcie wymiennikowni
- odprowadzenia skroplin od klimakonwektorów - zawarte w opracowaniu instalacji wod-kan
- przygotowania c.w.u. - zawarte w projekcie wod-kan oraz wymiennikowni
- doboru nagrzewnic i chłodnic dla elementów wentylacyjnych - w projekcie wentylacji mechanicznej
- zasilania elektrycznego urządzeń - zawarte w projekcie elektrycznym

3. Dane ogólne budynku.

Projektowany budynek jest budynkiem 8-mio kondygnacyjnym. Na kondygnacji -2 zlokalizowany jest garaż podziemny oraz pomieszczenia techniczne, na kondygnacji -1 pomieszczenia techniczne, archiwalne oraz pomieszczenia izby zatrzymań. Kondygnacje od 0 do +3 stanowią sale rozpraw wraz z pomieszczeniami pomocniczymi, na kondygnacjach od +4 do +6 zlokalizowane są pomieszczenia biurowe.

4. Instalacja grzewcza.

4.1. Założenia i wyniki ogólne.

Zapotrzebowanie ciepła na pokrycie strat ciepła przez przegrody budowlane dla budynku wyliczono na podstawie norm PN-EN 12831:2006; PN-EN ISO 6946.

- Zapotrzebowanie na ciepło uwzględniające stratę przez przenikanie

Obliczone zapotrzebowanie na ciepło uwzględnia stratę ciepła przez przenikanie oraz przez wentylację minimalną.

Do obliczeń założono:

- rodzaj ogrzewania: wodne pompowe, klimakonwektory + grzejniki

- obliczeniowa temperatura wody grzewczej: 80/60°C
- strefa klimatyczna III

Zestawienie współczynników przenikania ciepła przegród zewnętrznych:

Lp.	Nazwa przegrody	Współczynnik U [W/m ² K]	Uwagi
1	Ściana zewnętrzna M2	0,30	Obliczono
2	Ściana przy gruncie M1	0,24	Obliczono
3	Podłoga na gruncie P1	0,31	Obliczono
4	Stropodach P8	0,13	Obliczono
5	Strop kondygnacji	0,41	Obliczono
6	Strop -2/-1	0,23	Obliczono
7	Ściana wewnętrzna SW1	2,24	Obliczono
8	Ściana wewnętrzna SW2	1,68	Obliczono
9	Okno	1,5	Przyjęto
10	Drzwi	1,5	Przyjęto

Zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzania pomieszczeń(strata przez przenikanie) wynosi 390 kW.

Zestawienie mocy cieplnych poszczególnych pomieszczeń przedstawiono na rzutach i rozwinięciach instalacji. Do opracowania zamieszczono tabelaryczne zestawienie wyników z programu obliczeniowego.

- Zapotrzebowanie na ciepło wentylacyjne

Na podstawie projektu wentylacji zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby wentylacji wynosi 190 kW.

- Sumaryczne zapotrzebowanie na ciepło budynku wynosi 580 kW.

Wskaźniki cieplne budynku

Kubatura ogrzewana obiektu wynosi 33800 m³, powierzchnia ogrzewana wynosi 9697 m², wskaźnik cieplny budynku na m3 kubatury ogrzewanej:

$$q_v = \frac{580000}{33800} = 17,2 \text{ [W/m}^3\text{]}$$

Wskaźnik cieplny budynku na m2 powierzchni ogrzewanej:

$$q_a = \frac{580000}{9697} = 59,8 \text{ [W/m}^2\text{]}$$

4.2. Źródło ciepła.

Źródłem ciepła dla budynku będzie nowoprojektowana wymiennikownia MPEC zlokalizowana na kondygnacji -2. Projekt wymiennikowni stanowi odrębne opracowanie. Projekt przewiduje 2 osobne węzły cieplne pracujące na potrzeby zasilania klimakonwektorów i grzejniki oraz osobny na potrzeby zasilania nagrzewnic w centralach wentylacyjnych. Projekt wymiennikowni został uzgodniony przez MPEC.

Zakres projektu centralnego ogrzewania w pomieszczeniu wymiennikowni

Projekt obejmuje instalację od rozdzielacza dla obiegu zasilania grzejników i klimakonwektorów zlokalizowanego w pomieszczeniu wymiennikowni oraz od układu pompowego dla obiegu zasilania nagrzewnic instalacji wentylacyjnej.

- rozdzielacz centralnego ogrzewania
zaprojektowano rozdzielacz dwuobiegowy, stalowy o średnicy DN125 i długości 1m. Rozdzielacz złożony będzie z belki zasilającej i powrotnej, rozdzielacz wyposażony w automatyczne odpowietzniki, zawory spustowe oraz armaturę pomiarową tj, termometry, manometry.
Na każdym z obiegów za rozdzielaczem zamontować:
 - na zasilaniu - pompę obiegową wraz z osprzętem (zawory odcinające, zawór zwrotny, filtr), zawór trójdrogowy z siłownikiem oraz armaturę pomiarową tj, termometry, manometry.
 - na powrocie - zawór odcinający oraz armaturę pomiarową tj, termometry, manometry.Parametry poszczególnych elementów zamieszczono na rysunku rozwinięcia instalacji
- obieg zasilania nagrzewnic instalacji wentylacyjnej
Na obiegu zamontować:
 - na zasilaniu - pompę obiegową wraz z osprzętem (zawory odcinające, zawór zwrotny, filtr) oraz armaturę pomiarową tj, termometry, manometry.
 - na powrocie - zawór odcinający oraz armaturę pomiarową tj, termometry, manometry.

Dobór pomp wykonano na podstawie niezbędnych parametrów przepływu oraz wysokości podnoszenia wyliczonej za pomocą programu obliczeniowego.

4.3. Instalacja centralnego ogrzewania grzejnikowego.

Montaż grzejników przewidziano w pomieszczeniach sanitarnych, na klatkach schodowych, w wybranych pomieszczeniach ciągów komunikacyjnych oraz w pomieszczeniach na poziomie kondygnacji -1.

Moc grzewcza instalacji grzejnikowej wynosi 77,5 kW. Parametry pracy instalacji 80/60°C.

Obieg grzejników zasilany będzie ze wspólnego węzła cieplnego wraz z obiegiem zasilania klimakonwektorów. W pomieszczeniu wymiennikowni zaprojektowano rozdzielacz c.o. dwuobiegowy. Za rozdzielaczem zamontować układ pompowo – mieszający dla obiegu grzejnikowego. Schemat układu oraz jego parametry przedstawiono na rysunku rozwinięcia instalacji.

Do ogrzewania pomieszczeń w budynkach zaprojektowano grzejniki profilowe zaworowe dolnozasilane. W pomieszczeniach sanitarnych zaprojektowano grzejniki łazienkowe drabinkowe.

- Armatura w układzie zasilania grzejników

Na podłączeniu do grzejników płytowych dolnozasilanych należy zainstalować elementy przyłączeniowe do systemów dwururowych z odcięciem. Każdy grzejnik dolno zasilany jest standardowo wyposażony we wbudowaną wkładkę zaworową, oraz wkręcony korek zaślepiający i odpowietrzający. Mocowane za pośrednictwem czterech uchwytów mocujących do ścian.

Na instalacji doprowadzającej ciepło do grzejników drabinkowych przewidziano montaż zaworów termostatycznych na zasilaniu oraz zaworów odcinających na powrocie.

Do grzejników zastosować głowice termostatyczne.

Regulację pionów wykonać za pomocą zaworów równoważących montowanych pod pionami. Pod pionami zamontować również zawory odcinające wraz z króćcem spustowym. Dostęp do zaworów pod pionowych na poziomie kondygnacji -2 gdzie brak jest sufitu.

W najwyższych punktach instalacji tj. na zakończeniu pionów zamontować automatyczne odpowietrzniki oraz zawory odcinające umożliwiające konserwację odpowietrznika. W miejscu montażu automatycznych odpowietrzników przewidzieć otwory rewizyjne wraz z drzwiczkami o odpowiedniej odporności ogniowej umożliwiające dostęp do odpowietrznika. Miejsca montażu odpowietrzników zaznaczono na rzutach instalacji oraz na rozwinięciach.

4.4. Instalacja grzewcza klimakonwektorów.

Obieg klimakonwektorów zasilany będzie ze wspólnego węzła cieplnego wraz z obiegiem zasilania grzejników. W pomieszczeniu wymiennikowni zaprojektowano rozdzielacz c.o. dwuobiegowy. Za rozdzielaczem zamontować układ pompowo – mieszający dla obiegu klimakonwektorów. Schemat układu oraz jego parametry przedstawiono na rysunku rozwinięcia instalacji.

Moc grzewcza instalacji klimakonwektorów wynosi 312,5 kW. Parametry pracy instalacji 80/60°C.

Ogrzewanie i chłodzenie pomieszczeń, w których nie zastosowano grzejników zaprojektowano w oparciu o klimakonwektory grzewczo - chłodzące. W zależności od konstrukcji sufitu podwieszanego zaproponowano jednostki kasetonowe lub jednostki kanałowe.

- Montaż kanałowej jednostki wewnętrznej klimatyzacji

Klimakonwektor pracował będzie na powietrzu obiegowym czerpanym z pomieszczenia w którym został zamontowany. W przypadku jednostek kanałowych w suficie pełnym należy zamontować kratkę o wymiarach 67x17 lub 47x17 w zależności od modelu urządzenia, umożliwiającą dostarczenie powietrza obiegowego do urządzenia. Nawiew schłodzonego powietrza realizowany będzie kratką nawiewną do pomieszczenia o takich samych wymiarach. Przy urządzeniu w suficie pełnym zamontować klapę rewizyjną 40x40 od strony montażu zaworów odcinających i spustowych. Otwór rewizyjny powinien umożliwić wymianę filtra w urządzeniu.

- Montaż kasetonowej jednostki wewnętrznej klimatyzacji

Jednostkę kasetonową montować w suficie podwieszanym. W przypadku sufitu kasetonowego dopasować do układu sufitu. Dla jednostek montowanych w suficie pełnym dodatkowo zamontować klapę rewizyjną 40x40 od strony montażu zaworów odcinających i spustowych. Otwór rewizyjny powinien umożliwić wymianę filtra w urządzeniu.

- Armatura w układzie zasilania klimakonwektorów

Klimakonwektor wyposażony jest standardowo w zawór mieszający trójdrogowy. Należy to uwzględnić przy zamawianiu urządzeń. Przy każdym urządzeniu zaprojektowano dodatkowo zawór regulacyjny na przewodzie zasilającym pracujący w funkcji regulacji ilościowej, zawór ma zapewnić równomierny dopływ wody grzewczej do każdego urządzenia oraz zawór odcinający na przewodzie powrotnym. Dostęp do armatury poprzez klapy rewizyjne lub sufit kasetonowy.

Podłączenie klimakonwektora do instalacji wykonać poprzez elastyczne wężyki podłączeniowe.

Przed urządzeniem na instalacji zamontować odpowietrzniki.

Na każdej kondygnacji, w miejscu odejścia instalacji od pionu zamontować zawory równoważące oraz zawory odcinające. Dostęp do armatury od korytarza poprzez sufit ażurowy.

Pod pionami na poziomie kondygnacji -2 zamontować zawory odcinające wraz z króćcem spustowym. Dostęp do zaworów podpionowych na poziomie kondygnacji -2 gdzie brak jest sufitu.

Na poziomie kondygnacji +6 na instalacji poza pionem w korytarzu zamontować automatyczne odpowietrzniki oraz zawory odcinające umożliwiające konserwację odpowietrznika. Miejsca montażu odpowietrzników zaznaczono na rzutach instalacji oraz na rozwinięciach. Dostęp do odpowietrzników od strony korytarza poprzez sufit ażurowy.

- Sterowanie pracą instalacji

Sterowanie pracą klimakonwektorów w pomieszczeniach przewidziano w oparciu o ścienny panel sterujący zamontowany na ścianie w pobliżu włącznika światła do pomieszczenia. Panel umożliwia indywidualne nastawienie temperatur dziennych i nocnych w pomieszczeniu. Panel połączony będzie ze sterownikiem klimakonwektora zamontowanym przy urządzeniu. W pomieszczeniach w których zamontowany został więcej niż 1 klimakonwektor sterowniki urządzeń należy połączyć ze sobą szeregowo, a następnie sterownik główny połączyć z panelem ściennym. W komunikacji zastosować układ 1 klimakonwektor – 1 panel sterujący. Wszystkie elementy sterowania jak sterowniki, moduły sterujące, pompy skroplin itd. powinny być w dostawie producenta klimakonwektorów i agree gatu.

Indywidualne sterowanie pracą klimakonwektorów zapewnia komfort cieplny w pomieszczeniach. Istnieje możliwość utrzymywania temperatury dyżurnej podczas godzin nocnych lub dni świątecznych oraz w czasie gdy w pomieszczeniu nie przebywają ludzie. Zmiana temperatur odbywać się będzie ręcznie na sterowniku. Istnieje również możliwość współpracy sterowników z systemem BMS. Należy podłączyć do systemu wszystkie sterowniki. Sposób podłączenia, zastosowane adaptory do sterowników uzależnione jest od wyboru systemu BMS i powinna zostać ujęta w projekcie instalacji słaboprądowych.

4.5. Instalacja ciepła technologicznego central wentylacyjnych oraz nagrzewnic zintegrowanych z wentylatorami nawiewnymi.

Obieg ciepła technologicznego doprowadzony będzie do urządzeń wentylacyjnych zlokalizowanych na dachu budynku oraz na poziomie -1.

Moc grzewcza instalacji ciepła technologicznego wynosi 190,3 kW. Parametry pracy instalacji 80/60°C.

- Armatura w układzie zasilania nagrzewnic

Zaprojektowane nagrzewnice w centralach wentylacyjnych dostarczane są przez producenta wraz z pompą mieszającą oraz zaworem mieszającym trójdrogowym. Dodatkowo przed każdym urządzeniem należy zamontować na przewodzie zasilającym zawór regulacyjny pracujący w funkcji regulacji ilościowej, pełniący funkcję ochrony urządzenia przed zamarznięciem oraz zawór odcinający na powrocie. Parametry poszczególnych elementów przedstawiono na rozwinięciu instalacji.

Przewody prowadzone na dachu będą zabezpieczone przed warunkami zewnętrznymi izolacją z wełny mineralnej o grubości min. 8 cm oraz płaszczem z blachy aluminiowej. Armatura na dachu również zostanie zabezpieczona wełną mineralną oraz płaszczem z blachy aluminiowej. Wszystkie urządzenia będące na dachu muszą być w wykonaniu zewnętrznym, co należy uwzględnić przy zamówieniu. W miejscu montażu armatury na dachu wykonać zadaszenie chroniące przed bezpośrednim wpływem opadów atmosferycznych. Wielkość zadaszenia dopasować do gabarytów urządzeń. Zadanie wykonać wg. wytycznych branży architektury.

Na instalacji grzewczej dla nagrzewnic zintegrowanych z wentylatorami nawiewnymi zamontować należy w układ pompowo – mieszający wraz z zaworem regulacyjnym. Parametry poszczególnych elementów przedstawiono na rozwinięciu instalacji.

Pod pionem na poziomie kondygnacji -2 zamontować zawory odcinające wraz z króćcem spustowym. Dostęp do zaworów podpionowych na poziomie kondygnacji -2 gdzie brak jest sufitu.

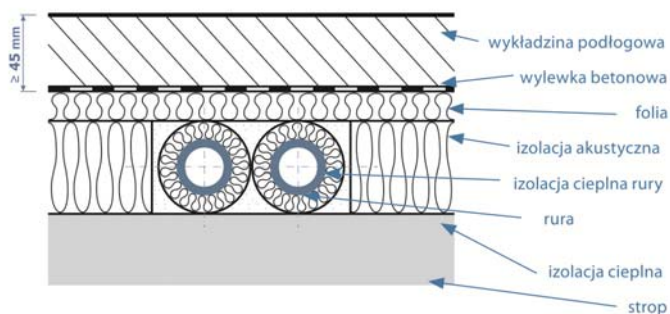
4.6. Ruraż w instalacji centralnego ogrzewania.

Wykonanie instalacji grzewczej w całym budynku zaprojektowano z przewodów i złączy stalowych pokrytych cienką warstwą cynku stanowiącą zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrznych części. Połączenia rur i kształtek wykonać poprzez ich zaprasowywanie. Montaż przewodów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Prowadzenie przewodów zasilających grzejniki na poziomie kondygnacji garażu przewidziano pod stropem, bez obudowy. Na pozostałych kondygnacjach przewody do grzejników prowadzić należy w warstwach posadzkowych, podejścia do grzejników w bruzdach ściennych, podejścia do grzejników w klatkach schodowych prowadzić po wierzchu i obudować. Wykonanie instalacji posadzkowej należy wykonać ze szczególną starannością. Przy wykonywaniu należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji producenta. Wykonawca powinien posiadać certyfikat wydany przez producenta systemu instalacyjnego i uprawniający do wykonywania instalacji. W celu umożliwienia samokompensacji przewodów należy je układać w elastycznym materiale np. w izolacji termicznej z pianki polietylenowej. Zapewnić minimalne przykrycie rurociągu jastrychem 45cm. Rury mocować do podłoża pojedynczymi lub podwójnymi hakami. Zanim nastąpi przykrycie rurociągów betonem wykonać należy próbę ciśnieniową instalacji. W trakcie wylewania jastrychem przewody powinny być pod ciśnieniem.

Prowadzenie przewodów zasilających klimakonwektory przewidziano pod stropem pomieszczeń. Na kondygnacji garażu pod stropem po wierzchu, na pozostałych kondygnacjach pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego. Przewodów nie prowadzić bezpośrednio przy przewodach klimatyzacji do klimakonwektorów. Przewody w większości przypadków przebiegają poniżej kanałów wentylacyjnych co należy wziąć pod uwagę podczas wykonywania instalacji.

Przekrój przez rurociąg układany w warstwie posadzkowej.



Przewody w garażu prowadzić ze spadkiem w kierunku wymiennikowni. Przewody prowadzić pod kanałami wentylacyjnymi, zgodnie z rzędnymi zamieszczonymi na rzutach kondygnacji. Montaż rurociągów należy wykonać w oparciu o systemowe profile montażowe montowane do stropu. Rurociągi wody grzewczej prowadzić równolegle z przewodami wody lodowej.

Przewody na poszczególnych kondygnacjach prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego, w większości przypadków pod przewodami wentylacyjnymi, zgodnie z rzędnymi zamieszczonymi na rzutach kondygnacji. Montaż rurociągów należy wykonać w oparciu o systemowe profile montażowe montowane do stropu.

Przewody na dachu doprowadzające ciepło do nagrzewnic urządzeń wentylacyjnych prowadzić na podporach gumowych bądź betonowych, przewody należy oprócz izolacji obudować blachą.

Szczegółowy sposób prowadzenia instalacji, oraz wymiary poszczególnych odcinków instalacji przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonywać z zastosowaniem rur osłonowych stalowych o średnicy o dwie dymensje większą niż rurociąg. Wewnątrz przejście można uszczelnić materiałem trwale elastycznym.

Przy przejściu przez przegrody oddzielenia p.poż wykonać przejście p.poż zgodnie z wytycznymi producenta.

- Kompensacja wydłużeń liniowych

Kompensacja wydłużeń termicznych wywołanych pracą instalacji grzewczej zostanie zapewniona przez zastosowanie kompensacji naturalnej. Współczynnik rozszerzalności liniowej zaprojektowanych przewodów stalowych wynosi $0,0108 \text{ mm}/(\text{m}^{\circ}\text{K})$. Jest on na tyle niski że wydłużenia instalacji są niewielkie. Kompensacja naturalna realizowana będzie poprzez prowadzenie przewodów z wykorzystaniem kompensatorów typu L, Z, bądź U.

Kompensatory zwymiarowano dla różnicy temperatur 70°C .

- Mocowanie przewodów

Maksymalny rozstaw podpór przedstawiono w tabeli poniżej

Średnica rury [mm]	Odległość mocowania [m]
12	1
15	1,25
18	1,5
22	2,0
28	2,25
35	2,75
42	3,00
54	3,50
64	3,75
66,7	4,25
76	4,25
88,9	4,75
108	5,00

Podpory mogą być realizowane jako:

- podpory przesuwne PP - punkty przesuwne (ślizgowe) powinny umożliwiać swobodny ruch osiowy rurociągów (wywołany wydłużeniem termicznym. Rolę podpór przesuwnych mogą pełnić „nieskręcone” obejmy metalowe z gumową wkładką,
- punkty stałe PS - do wykonywania punktów stałych (PS) należy stosować obejmy metalowe z gumową wkładką, umożliwiające dokładne i pewne ustabilizowanie rury na całym obwodzie. Obejma powinna być maksymalnie zaciśnięta na rurze,
- podpory uniemożliwiające ruch rurociągu w dół - stosowane jeżeli wymagane miejsce umieszczenia podpory przesuwniej PP ograniczyłoby ruch rurociągu na długości ramienia kompensacyjnego.

Zasady wykonywania podpór:

- punkty stałe powinny uniemożliwić jakiegokolwiek przemieszczenie rurociągów, dlatego powinny być montowane przy złączach (po obu stronach złącza np. łącznika, trójnika),
- obejmy stanowiące punkty stałe lub podpory przesuwne nie mogą być montowane bezpośrednio na kształtkach,
- przy montażu punktów stałych przy trójnikach należy zwrócić uwagę, aby obejmy blokujące rurociąg nie były montowane na odgałęzieniach o średnicy mniejszej niż o jedną dymensję w stosunku do rurociągu, od którego odchodzi odgałęzienie (siły wywoływane przez rury dużych średnic mogą uszkodzić małą średnicę),
- podpory przesuwne pozwalają jedynie na osiowe przemieszczenie rurociągu (należy je traktować jako punkty stałe dla kierunku prostopadłego do osi rurociągu) i powinny być wykonywane przy użyciu obejm,
- podpory przesuwne nie powinny być montowane przy złączach gdyż może prowadzić to do zablokowania ruchów termicznych rurociągu.

- Spust wody z instalacji

Spust wody z instalacji zaprojektowano poprzez:

- zawory spustowe montowane pod pionami na poziomie kondygnacji -2
- zawory spustowe montowane na rozdzielaczu zlokalizowanym w wymiennikowni na poziomie -2
- na kondygnacji +1 w związku ze znaczną różnicą poziomu stropu w przewiązce i w pozostałej części budynku projektowanego istnieje konieczność zamontowania dodatkowego zaworu spustowego w korytarzu. Dostęp poprzez sufit ażurowy.

4.7. Izolacja rurociągów.

Całość rurociągów instalacji centralnego ogrzewania należy zaizolować cieplnie izolacją o grubości zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 wraz z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Przewody instalacji grzewczej (z wyjątkiem przewodów prowadzonych w garażu) zaizolować termicznie izolacją z pianki polietylenowej o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m*K). Minimalna grubość izolacji została zamieszczona w tabeli poniżej.

Przewody dla instalacji grzewczej grzejników w garażu zaizolować izolacją z pianki poliuretanowej o współczynniku przewodzenia ciepła 0,024W/(m*K). Minimalna grubość izolacji została zamieszczona w tabeli poniżej.

Przewody dla instalacji grzewczej klimakonwektorów oraz nagrzewnic urządzeń wentylacyjnych w garażu zaizolować izolacją z wełny mineralnej w osłonie aluminiowej o współczynniku przewodzenia ciepła 0,030W/(m*K). Minimalna grubość izolacji została zamieszczona w tabeli poniżej.

Przewody prowadzone na dachu będą dodatkowo zabezpieczone przed warunkami zewnętrznymi izolacją z wełny mineralnej o grubości min. 8 cm oraz płaszczem z blachy aluminiowej.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów centralnego ogrzewania.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	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	1/2 wymagań z poz. 1-4

	ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	
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
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku2)	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku2)	100 % wymagań z poz. 1-4

4.8. Próba ciśnieniowa.

Próbę ciśnieniową przeprowadzić przy ciśnieniu 1.5 raza wyższym od ciśnienia roboczego, przy odkrytych przewodach. Ciśnienie próbne należy w instalacji wytworzyć trzykrotnie w odstępach co 10 minut. Po osiągnięciu wymaganego ciśnienia próbnego przy ostatniej próbie ciśnienie w instalacji nie powinno się obniżyć o więcej niż 0.6 bar w czasie 30 minut trwania próby. Po dalszych dwóch godzinach dopuszczalny spadek ciśnienia wynosi 0.2 bar od wartości odczytanej po 30 minutach.

W trakcie wylewania posadzek w rurach należy utrzymywać ciśnienie minimum 3 bar.

5. Instalacja klimatyzacji

5.1. Dane ogólne

W obiekcie przewidziano klimatyzację pomieszczeń w zależności od przeznaczenia i wytycznych za pomocą 4 niezależnych systemów klimatyzacyjnych:

1. Klimatyzacja precyzyjna serwerowni
2. klimatyzacja pomieszczeń elektrycznych – klimatyzacja w systemie freonowym VRF
3. Klimatyzacja pomieszczenia ups – klimatyzacja w systemie freonowym
4. Klimatyzacja pozostałych pomieszczeń wymagających klimatyzacji za pomocą klimakonwektorów grzewczo – chłodzących oraz zasilanie w chłód urządzeń wentylacyjnych – zasilanie w chłód z agregatu wody lodowej

5.2. Instalacja klimatyzacji freonowej

5.2.1. Instalacja klimatyzacji precyzyjnej serwerowni

Pomieszczenie serwerowni klimatyzowane będzie za pomocą 2 szaf klimatyzacji precyzyjnej zapewniające 100% zapas chłodu w przypadku awarii jednego urządzenia. Szafy klimatyzacji precyzyjnej w serwerowni wyposażone będą w detektory wilgoci, które połączone będą z automatyką szafy. W przypadku awarii szafy nastąpi automatyczne odcięcie dopływu wody. Zgodnie z założeniami utrzymania temperatury i odpowiedniej wilgotności dobrano szafy klimatyzacji precyzyjnej łącznie o mocy chłodniczej $Q_{ch} = 16,4 \text{ kW}$. Na dachu zaprojektowano dwa skraplacze pracujące 1:1.

5.2.2. Dobór i opis parametrów elementów klimatyzacji.

Parametry do doboru urządzeń:

- temperatura powietrza wewnętrznego: lato/zima: 18°C

- wilgotność powietrza wewnętrznego: lato/zima: 55%
- czynnik chłodniczy R410a

Szafy klimatyzacji precyzyjnej muszą być wyposażone w wentylatory z silnikami z elektroniczną komutacją EC, w których nastawa żądanego wydatku powietrza jest możliwa w szerokim zakresie bezpośrednio z wbudowanego sterownika mikroprocesorowego.

Należy wykonać odprowadzenie skroplin z szaf do instalacji kanalizacyjnej. Podłączenie instalacji skroplin wykonać z zastosowaniem syfonów.

5.2.3. Instalacja klimatyzacji pomieszczeń elektrycznych

Pomieszczenia elektryczne będą klimatyzowane zgodnie z bilansem:

Nr	klimatyzacja zapotrzebowanie na chłód
[-]	[kW]
0,30	3,5
02	2,9
01B	5,0
1,27	3,4
2,08	2,2
3,23	2,1
4,19	5,8
5,19	5,3
6,19	5,8

Układ klimatyzacji będzie oparty na systemie VRF urządzeń freonowych z jedną jednostką na dachu.

Należy wykonać odprowadzenie skroplin ze wszystkich urządzeń do instalacji kanalizacyjnej. Podłączenie instalacji skroplin wykonać z zastosowaniem syfonów.

5.2.4. Instalacja klimatyzacji pomieszczenia UPS

Pomieszczenie UPS klimatyzowane będzie za pomocą 2 klimatyzatorów przyściennie-podsufitowych zapewniające 100% zapas chłodu w przypadku awarii jednego urządzenia. Na dachu zaprojektowano dwie jednostki zewnętrzne pracujące w systemie 1:1. Należy wykonać odprowadzenie skroplin z szaf do instalacji kanalizacyjnej. Podłączenie instalacji skroplin wykonać z zastosowaniem syfonów.

5.2.5. Wykonanie instalacji freonowej.

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych, z atestem, przystosowanej do pracy na czynniku chłodniczym R410A. Instalację łączoną poprzez lutowanie lutem twardym, na całej długości prowadzić w izolacji cieplnej za pomocą otuliny ze spienionego kauczuku syntetycznego o grubości 13mm. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku należy dodatkowo osłonić blachą stalową ocynkowaną o gr. 0,55mm. Izolację należy montować tylko na suche i odtłuszczone powierzchnie rurociągów. Instalację w budynku prowadzić nad stropem podwieszonym ze spadkiem 0,5% w kierunku urządzeń, na dachu prowadzić ze spadkiem 1% w kierunku jednostki zewnętrznej. Szczegółowy sposób prowadzenia instalacji, oraz wymiary poszczególnych odcinków instalacji przedstawiono w części rysunkowej opracowania. W celu kompensacji wydłużeń należy zastosować kompensatory kształtowe i punkty stałe. Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją

ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Mocowanie rurociągów wykonać w wykorzystaniem uchwytów systemowych i wsporników w odległościach wynikających ze średnicy przewodów. Całość instalacji należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

5.2.6. Próby, regulacje oraz odbiór instalacji.

Po całkowitym zamontowaniu instalacji należy dokonać oględzin poprawności i jakości montażu. Należy przeprowadzić próbę szczelności z zastosowaniem azotu oraz wykonać 72-godzinny rozruch próbny, podczas którego przeprowadzić kontrolę poprawności pracy urządzeń, wykonać niezbędną regulację i pomiary. Całość instalacji wykonać zgodnie z projektem oraz wytycznymi producentów materiałów i urządzeń, a także warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych, część II, instalacje sanitarne i przemysłowe oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych oraz rur miedzianych. Do odbioru instalacji należy przygotować i przedstawić dokumentację powykonawczą, przedstawiającą zakres wykonania i funkcjonowania instalacji, oświadczenia uprawnionego kierownika robót, protokoły z prób szczelności oraz aprobaty, certyfikaty i świadectwa zgodności, instrukcje techniczne itp. na urządzenia i materiały wbudowane. Do dokumentacji powykonawczej należy załączyć instrukcję eksploatacji i konserwacji instalacji przeznaczoną dla serwisu oraz instrukcję obsługi przeznaczoną dla Inwestora. Instalacja powinna być poddawana okresowym przeglądom serwisowym.

5.3. Instalacja klimatyzacji – obieg wody lodowej z agregatów.

5.3.1. Źródło chłodu

Zapotrzebowanie całkowite chłodu dla budynku wynosi 860 kW. Uwzględniając współczynnik nierównomierności zapotrzebowania na chłód na poziomie 0,7 dobrano agregaty o łącznej mocy chłodniczej 600kW. Instalacja pracować będzie na 30% roztworze glikolu.

Za agregatami zaprojektowano rozdzielacz wody lodowej, dwuobiegowy. Za rozdzielaczem zamontować gotowe moduły hydrauliczne osobne dla obiegu zasilania klimakonwektorów oraz central wentylacyjnych i chłodnic. Moduły zamontować we wspólnej zewnętrznej obudowie na dachu obiektu.

- Dane agregatu wody lodowej

Zakres pracy

Urządzenie do zastosowania zewnętrznego o poziomie IP24, z możliwością produkowania schłodzonej wody w temperaturze otoczenia do 42°C.

Obieg chłodniczy

Agregat wyposażony w dwa niezależne obiegi chłodnicze, które pozwalają na utrzymanie pracy maszyny z połową wydajności w przypadku gdy zaistnieje potrzeba naprawy sprężarki.

Rama nośna

Wykonana z cynkowanej ogniowo blachy stalowej o odpowiedniej grubości, malowana proszkami poliestrowymi ze sprężynowymi podstawami antywibracyjnymi

Sprężarki

Sprężarki hermetyczne typu scroll wyposażone w grzałkę karteru zabezpieczone termicznie, zamontowane na podstawach antywibracyjnych. Grzałki zasilane automatycznie w momencie podłączenia zasilania do jednostki. Ilość sprężarek: 4 sztuki – 4 stopnie wydajności agregatu.

Parownik

Płyty ze stali nierdzewnej AISI 316, z izolowany zewnętrznie materiałem z komórkami zamkniętymi wyposażony w grzałkę przeciwmroźeniową.

Skraplacz

Wykonany z rur miedzianych i aluminiowych lameli z powłoką hydrofilową.

Wypożyczenie układu chłodniczego

- Wzornik do kontroli zawilgocenia czynnika oraz czy nie dochodzi do wrzenia czynnika przed zaworem rozprężnym
- Filtr odwadniacz – mechaniczny filtr ze stałym rdzeniem z higroskopijnego materiału, usuwający śladowe ilości wilgoci z układu chłodniczego
- Termostatyczny zawór rozprężny z zewnętrznym wyrównaniem ciśnienia na wylocie z parownika. Steruje wtyskiem ciekłego czynnika do parownika, zapewniając określoną wydajność i wystarczające przegrzanie czynnika na wylocie z parownika.
- Zawory odcinające na rurociągu cieczowym oraz tłocznym - pozwalają na odcięcie czynnika chłodniczego podczas prac naprawczych.
- Zawór elektromagnetyczny - zamontowany na linii cieczowej, odcina dopływ ciekłego czynnika do parownika podczas postoju sprężarki, zabezpieczając przed uderzeniem hydraulicznym podczas startu.
- Zawór zwrotny - umożliwiający przepływ czynnika tylko w jednym kierunku.

Wentylatory

4 wentylatory osiowe statycznie i dynamicznie wyważone z wirnikiem o średnicy 800mm, ułożonych w dwóch rzędach. Silnik zabezpieczony elektrycznie wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym. Siatka chroniąca przez dostępem ciał obcych zgodna z normą EIC EN 60335-2-40

Podzespoły hydrauliczne

Dwie pompy obiegowe w tym jedna jako rezerwowa, przełączane automatycznie celem równego zużycia się silników pomp o wydajności 17,55 l/s każda.

Czujnik przepływu

Filtr wodny

Zbiornik buforowy izolowany powłoką z materiału poliuretanowego z grzałką elektryczną przeciwmroźniową sterowaną przez czujnik w zbiorniku o pojemności 700l

Zawór odpowietrzający umieszczony w górnej części zbiornika

Zawór napełniający

Naczynie wzbiorcze membranowe napełnione azotem o pojemności 2x24l

Zawór bezpieczeństwa z nastawą 6bar

Podzespoły elektryczne

Skrzynka elektryczna

Z przyłączami do zasilania oraz sterowniki i zabezpieczenia elektryczne. Spełniające normy :

EIC EN 61000-6-111

EIC EN 61000-6-3 (emisja elektromagnetyczna w środowisku zamieszkałym przez ludzi).

EIC EN 61000-6-2

EIC EN 61000-6-4 (emisja elektromagnetyczna w środowisku przemysłowym).

Inne dyrektywy elektromagnetyczne EMC 89/336/CEE i 92/31/CEE, dyrektywa niskonapięciowa LVD 2006/95/CE.

Wyłącznik zabezpieczenia drzwiczek - Ze względów bezpieczeństwa dostęp do tablicy rozdzielczej powinien być możliwy, tylko po odcięciu napięcia zasilania przy użyciu dźwigni, która sama otwiera tablicę. Dźwignia ta może być zabezpieczona jednym lub kilkoma zamkami podczas czynności konserwacyjnych, w celu zabezpieczenia zasilania przed jego przypadkowym włączeniem.

Wbudowany regulator prędkości wentylatorów

Sterownik oraz wyświetlacz spełniający następujące funkcje:

- regulacja temperatury na wlocie –parownika wody z czterostopniową proporcjonalno-całkującą regulacją prędkości wentylatora
- rotacja kolejności uruchomienia –sprężarek;
- licznik czasu pracy sprężarek;
- start/stop;
- restart
- pamięć trwała alarmów;
- automatyczne uruchomienie po zaniku napięcia;
- zwłoka w uruchomieniu sprężarek

Wizualizacja stanu urządzenia:

- Sprężarki włączone/
- Sprężarki włączone/wyłączone;
- podsumowanie alarmów.

Wizualizacja następujących parametrów:

- temperatura wlotowa medium;
- temperatura w zbiorniku buforowym;
- temperatura wylotowa wody;
- różnica temperatur;
- ciśnienie tłoczenia;
- ciśnienie ssania;
- czas oczekiwania restartu;
- alarmy.

Nadzór nad alarmami:

wysokiego ciśnienia;

- czujnika przepływu;
- niskiego ciśnienia;
- zamrożenia;

Agregat certyfikowany przez EUROVENT. Poziom mocy akustycznej agregatu wg Eurovent nie powinien przekraczać 89dB(A), a ciśnienie akustyczne w odległości 10m nie powinno przekraczać 57dB(A).

Zasada współpracy agregatów

Agregaty połączone będą sterownikiem centralnym typu Multichiller. Sterownik ten zapewnia optymalizację zużycia energii przez agregaty oraz wyrównanie ich czasu pracy. Regulacja temperatury wody odbywać się będzie na podstawie czujników temperatury zamontowanych na wspólnym zasilaniu oraz powrocie z obu agregatów.

Sterownik Multichiller posiada wejście analogowe 0-10V lub 4-20mA do płynnej zmiany nastawy, który sprawia, że można na podstawie temperatury zewnętrznej płynnie dostosowywać temperaturę wody produkowanej przez agregaty, podnosząc ją, gdy temperatura zewnętrzna spada. Na przykład: $t_w=7^{\circ}\text{C}$ przy $t_e=35^{\circ}\text{C}$, a $t_w=11^{\circ}\text{C}$ przy $t_e=15^{\circ}\text{C}$. Dzięki tej funkcji zużycie energii może być znacznie mniejsze, szczególnie podczas pracy z częściowym obciążeniem, w porównaniu do układów ze stałą nastawą. Należy przewidzieć zewnętrzny moduł z czujnikiem temperatury zewnętrznej i wyjściem analogowym, który będzie przetwarzał odczyt temperatury zewnętrznej na określony sygnał analogowy wysyłany do sterownika Multichiller.

5.3.2. Rozdzielacz instalacji wody lodowej

Za agregatami zaprojektowano rozdzielacz wody lodowej, dwuobiegowy, stalowy o średnicy DN300 i długości 1m. Rozdzielacz złożony będzie z belki zasilającej i powrotnej, rozdzielacz wyposażony w automatyczne odpowietrzniki, zawory spustowe oraz armaturę pomiarową tj. termometry, manometry, za kolektorem powrotnym zamontować filtrododmulnik. Dane poszczególnych elementów zamieszczono na schemacie podłączenia agregatu.

5.3.3. Moduły hydrauliczne obiegów chłodu

Za rozdzielaczem zaprojektowano 2 zewnętrzne moduły hydrauliczne dostarczane przez producenta agregatu. W skład modułu wchodzi:

1. Dwie naprzemiennie pracujące pompy
2. Panel elektryczny (włącznik on/off, wejście na sygnał startu pompy)
3. Naczynie wzbiorcze
4. Odpowietrznik
5. Manometry
6. Zawory napełniające
7. Zawór przelewowy.

Parametry pracy pomp stanowiące podstawę do doboru modułów hydraulicznych zamieszczono na schemacie podłączenia agregatu

5.3.4. Klimakonwektory

Moc chłodnicza instalacji klimakonwektorów wynosi 550 kW. Parametry pracy instalacji 7/12°C.

Chłodzenie pomieszczeń zaprojektowano w oparciu o klimakonwektory grzewczo - chłodzące. W zależności od konstrukcji sufitu podwieszanego zaproponowano jednostki kasetonowe lub jednostki kanałowe.

- Montaż kanałowej jednostki wewnętrznej klimatyzacji
Analogicznie jak w opisie instalacji centralnego ogrzewania.
- Montaż kasetonowej jednostki wewnętrznej klimatyzacji
Analogicznie jak w opisie instalacji centralnego ogrzewania.
- Armatura w układzie zasilania klimakonwektorów
Analogicznie jak dla instalacji zasilania w wodę grzewczą.
- Sterowanie pracą instalacji klimakonwektorów
Analogicznie jak w opisie instalacji centralnego ogrzewania.

Należy przewidzieć odprowadzenie skroplin z klimakonwektorów do instalacji kanalizacyjnej. Podłączenie instalacji skroplin wykonać z zastosowaniem syfonów. Przewidzieć syfony na odejściach od pionów. W komplecie z klimakonwektorami przewidzieć zawory regulacyjne, odcinające, wężyki podłączeniowe, pompki skroplin. Klimakonwektory wyposażać w styki bezpotencjałowe, które mają uniemożliwić pracę klimakonwektorów podczas awarii pompki skroplin. Projekt odprowadzenia skroplin stanowi część opracowania projektu wody i kanalizacji

5.3.5. Chłodnice w centralach wentylacyjnych oraz z chłodnice zintegrowane z wentylatorami nawiewnymi.

Moc chłodnicza instalacji chłodu technologicznego wynosi 310 kW. Parametry pracy instalacji 7/12°C.

Obieg chłodu technologicznego doprowadzony będzie do urządzeń wentylacyjnych zlokalizowanych na dachu budynku oraz na poziomie -1.

Zaprojektowane chłodnice w centralach wentylacyjnych wyposażone są fabrycznie w zawór mieszający trójdrogowy. Dodatkowo należy zamontować na przewodzie zasilającym zawór regulacyjny oraz zawór odcinający na powrocie.

Chłodnice zintegrowane z wentylatorami wyposażać należy w zawór trójdrogowy wraz z zaworem regulacyjnym i odcinającym.

Przewody prowadzone na dachu będą zabezpieczone przed warunkami zewnętrznymi izolacją z wełny mineralnej o grubości min. 8 cm oraz płaszczem z blachy aluminiowej. Armatura na dachu również zostanie zabezpieczona wełną mineralną oraz płaszczem z blachy aluminiowej. Wszystkie urządzenia będące na dachu muszą być w wykonaniu zewnętrznym, co należy uwzględnić przy zamówieniu. W miejscu montażu armatury na dachu wykonać zadaszenie chroniące przed bezpośrednim wpływem opadów atmosferycznych. Wielkość zadaszenia dopasować do gabarytów urządzeń. Zadanie wykonać wg. wytycznych architektury.

Parametry poszczególnych elementów przedstawiono na rysunku rozwinięcia instalacji chłodu.

5.3.6. Ruraż w instalacji chłodu.

Wykonanie instalacji chłodniczej w zakresie średnic Ø15x1,2 do 108x2 zaprojektowano z przewodów i złączek stalowych pokrytych cienką warstwą cynku stanowiącą zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrznych części. Połączenia rur i kształtek wykonać poprzez ich zaprasowywanie. Montaż przewodów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Instalację o średnicy większej niż Ø108 x 2 zaprojektowano ze stali czarnej ze szwem łączonych poprzez spawanie.

Przewody na poszczególnych kondygnacjach prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego, w większości przypadków pod przewodami wentylacyjnymi, zgodnie z rzędnymi zamieszczonymi na rzutach kondygnacji. Montaż rurociągów należy wykonać w oparciu o systemowe profile montażowe montowane do stropu. Rurociągi wody lodowej prowadzić równolegle z przewodami wody grzewczej z zachowaniem wolnej przestrzeni pomiędzy nimi.

Przewody na dachu doprowadzające wodę lodową do chłodnic urządzeń wentylacyjnych prowadzić na podporach gumowych bądź betonowych, przewody należy oprócz izolacji obudować blachą aluminiową.

Szczegółowy sposób prowadzenia instalacji, oraz wymiary poszczególnych odcinków instalacji przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Kompensacja wydłużeń termicznych wywołanych pracą instalacji grzewczej zostanie zapewniona przez zastosowanie kompensacji naturalnej.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonywać z zastosowaniem rur osłonowych. Materiał dla rur osłonowych powinna cechować zbliżona twardość i gładkie krawędzie /np. PVC/. Wewnątrz przejście można uszczelnić materiałem trwale elastycznym.

Przy przejściu przez przegrody oddzielenia p.poż wykonać przejście p.poż zgodnie z wytycznymi producenta.

- Kompensacja wydłużeń liniowych
 - Analogicznie jak w części opisu dotyczącego instalacji centralnego ogrzewania
- Mocowanie przewodów
 - Analogicznie jak w części opisu dotyczącego instalacji centralnego ogrzewania
- Spust wody z instalacji
 - Spust wody z instalacji zaprojektowano poprzez:

- instalacja klimakonwektorów - zawory spustowe montowane pod pionami na poziomie kondygnacji -2

- instalacja do chłodnic w urządzeniach wentylacyjnych - na poziomie dachu spust poprzez zawór spustowy zamontowany na rozdzielaczu powrotnym wody lodowej; dla chłodnicy zlokalizowanej na poziomie -1 pion sprowadzić do garażu (-2) i pod pionem zamontować zawór spustowy

5.3.7. Izolacja rurociągów.

Całość rurociągów instalacji chłodu należy zaizolować izolacją kauczukową o współczynniku przewodzenia ciepła $0,0034 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ o grubości zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 wraz z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Przewody prowadzone na dachu będą dodatkowo zabezpieczone przed warunkami zewnętrznymi izolacją z wełny mineralnej o grubości min. 8 cm oraz płaszczem z blachy aluminiowej.

Minimalna grubość izolacji została przedstawiona w tabeli poniżej.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$)
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 wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50 % wymagań z poz. 1-4
6	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1-4

5.3.8. Próba ciśnieniowa.

Próbie ciśnieniową przeprowadzić przy ciśnieniu 1.5 raza wyższym od ciśnienia roboczego, przy odkrytych przewodach. Ciśnienie próbne należy w instalacji wytworzyć trzykrotnie w odstępach co 10 minut. Po osiągnięciu wymaganego ciśnienia próbnego przy ostatniej próbie ciśnienie w instalacji nie powinno się obniżyć o więcej niż 0.6 bar w czasie 30 minut trwania próby. Po dalszych dwóch godzinach dopuszczalny spadek ciśnienia wynosi 0.2 bar od wartości odczytanej po 30 minutach.

W trakcie wylewania posadzek w rurach należy utrzymywać ciśnienie minimum 3 bar.

5.4. Wytyczne elektryczne.

Dla zasilania urządzeń należy doprowadzić zasilanie elektryczne zgodne z wytycznymi producentów. Zasilanie urządzeń opracowano w projekcie elektrycznym.

Rodzaj odbiornika	lokalizacja	Parametry zasilania	Pobór mocy elektrycznej/prąd	ilość
Klimakonwektor	Od -1 do +6	230V/50Hz	Od 33W do 150W	338
Agregat wody lodowej	dach	400V/50 Hz	116kW/194,49A	2
Pompa obiegowa – grzanie	-2	230V/50 Hz	590W/2,6A	1

klimakonwektory	wymiennikownia			
Pompa obiegowa – grzanie grzejniki	-2 wymiennikownia	230V/50 Hz	940W/4,1A	1
Pompa obiegowa – grzanie nagrzewnice central	-2 wymiennikownia	230V/50 Hz	470W/2,05A	1
Moduł hydrauliczny zewnętrzny – chłód klimakonwektory	Dach	400V/50 Hz	11kW	1
Moduł hydrauliczny zewnętrzny – chłód chłodnice central	dach	400V/50 Hz	4kW	1
Klimatyzator jedn wew	Pom 0.29	230V/50 Hz	6,04kW	2
Klimatyzator jedn. zew	Dach (z pom 0,29)	400V/50 Hz	6,04kW/9A	2
Szafa klimatyzacji precyzyjnej	0,14	400V/50 Hz	22,5kW	2
Skraplacz	Dach (z pom 0,14)	230V/50 Hz	360W/1,8A	2
Klimatyzator jedn. wew	0,30	230V/50 Hz	60W	1
Klimatyzator jedn. wew	1,27; 02;	230V/50 Hz	48W	2
Klimatyzator jedn. wew	3,23; 2,08;	230V/50 Hz	32W	2
Klimatyzator jedn. wew	6,19; 5,19;4,19; 01B	230V/50 Hz	58W	4
Klimatyzator jednostka zew	Dach (układ VRF)	400V/50 Hz	14,5kW	1

6. Uwagi.

Warunki ogólne

- .1. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnej instalacji centralnego ogrzewania i klimatyzacji opisanej w niniejszej specyfikacji.
- .2. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.
- .3. Wykonawca jest również zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji z innymi instalacjami mechanicznymi i elektrycznymi. Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.
- .4. Rysunki i część opisowa są dokumentacjami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu.
- .5. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację

zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.

- .6. Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności wskazanego przedstawiciela Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą specyfikacją.

Instalację należy wykonać zgodnie z projektami wykonawczymi, oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Przedstawione w dokumentacji projektowej urządzenia techniczne, oraz materiały ze wskazaniem producenta należy traktować jako przykładowe. Wykonawca może zaproponować innych producentów dla urządzeń i materiałów określonych w projekcie z zachowaniem odpowiednich równoważnych parametrów technicznych dla osiągnięcia oczekiwanej funkcjonalności całego układu będącego przedmiotem opracowania, z jednoczesnym zapewnieniem uzyskania wszelkich wymaganych uzgodnień.

Wszelkie zmiany dotyczące zastosowanych urządzeń i materiałów, oraz tras prowadzenia poszczególnych instalacji należy konsultować z projektantem.

Prace montażowe poszczególnych instalacji wykonać zgodnie z wytycznymi producentów poszczególnych urządzeń i materiałów.

Projektujący nie ponosi odpowiedzialności za zmiany dokonane przez wykonawcę bez zgody pisemnej osób projektujących. Opracowanie chronione Ustawą o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych (Dz.U. Nr 24/94 poz.83 z dnia 4 lutego 1994r.).

Prace wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót”. W trakcie realizacji przestrzegać przepisów BHP i PPOŻ.

Urządzenia montować i rozruch ich przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczno – ruchową dostarczoną przez producenta. Prowadzić stały serwis i przeglądy techniczne urządzeń zgodnie z ich wymogami eksploatacyjnymi.

Wykonawca powinien sporządzić instrukcje użytkowania całości instalacji oraz dla konserwatorów, której przestrzeganie będzie obowiązujące.