

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

Opis techniczny

Spis treści

1. Dane ogólne do projektu.....	5
1.1 Podstawa opracowania.....	5
1.2 Zakres opracowania.....	5
2. Instalacja wody lodowej i wodnego roztworu glikolu.....	5
2.1. Lokalizacja przewodów.....	5
2.2. Odpowietrzenie oraz odwodnienie instalacji wody lodowej.....	6
2.3. Regulacja.....	6
2.4. Obliczenia cieplne i hydrauliczne instalacji.....	7
2.5. Obliczenie zapotrzebowania na moc chłodniczą.....	7
2.6. Dobór urządzeń.....	8
2.7. Opis instalacji wody lodowej.....	11
2.8. Sterowanie pracą agregatu wody lodowej.....	12
2.9. Zestawienie mocy elektrycznych elementów agregatu wytwarzającego wodę lodową.....	14
2.10. Zestawienie elementów węzła chłodniczego.....	15
2.10. Zestawienie rur.....	15
2.11. Zawory	16
2.12. Urządzenia.....	16
2.13. Uwagi końcowe.....	17
3. Opis techniczny instalacji grzewczej (c.o.).....	17
3.1. Prowadzenie Przewodów.....	17
3.2. Zabezpieczenie antykorozyjne i cieplne.....	18
3.3. Wykonanie, próby i eksploatacja.....	19
3.4. Armatura i Grzejniki.....	20
3.5. Odpowietrzenie oraz odwodnienie instalacji c.o.	21
3.5 Regulacja.....	21
3.6. Obliczenia dla instalacji C.O.....	21
3.6.1. Założenia do obliczeń strat ciepła:	21
3.6.2. Obliczenia cieplne i hydrauliczne instalacji.....	21
4. Opis techniczny instalacji zasilania nagrzewnic (z.n.).....	22
4.1. Dane ogólne	22
4.2. Lokalizacja przewodów.....	23
4.3. Armatura regulacyjna i odcinająca	23
4.4. Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji.....	23
4.5. Regulacja hydrauliczna i próby.....	23
4.6. Obliczenia dla instalacji zasilania nagrzewnic.....	23
4.6.1. Obliczenia cieplne i hydrauliczne instalacji.....	23
5. Zestawienie materiałów instalacji grzewczych (c.o.+z.n.).....	24
5.1. Rury	24
5.2. Zawory	24
5.3. Ogrzewanie płaszczyznowe.....	25
5.4. Grzejniki.....	25
6. Zestawienie danych instalacji wodnych (moce grzewcze/chłodnicze uwzględniają straty przesyłowe energii cieplnej/chłodniczej).....	27

WYKAZ RYSUNKÓW

1. C/1 Instalacja c.o., zasilania nagrzewnic i wody lodowej – rzut kondygnacji - 2	1:100	Str C30
2. C/2 Instalacja c.o., zasilania nagrzewnic i wody lodowej – rzut kondygnacji -1	1:100	Str C31
3. C/3 Instalacja c.o., zasilania nagrzewnic i wody lodowej – rzut kondygnacji 0	1:100	Str C32
4. C/4 Instalacja c.o., zasilania nagrzewnic i wody lodowej – rzut kondygnacji +1	1:100	Str C33
5. C/5 Instalacja c.o., zasilania nagrzewnic i wody lodowej – rzut kondygnacji +2	1:100	Str C34
6. C/6 Instalacja c.o. - rozwinięcie	()	Str C35
7. C/7 Instalacja z.n. - rozwinięcie	()	Str C36
8. C/8 Instalacja w.l. - rozwinięcie	()	Str C37
9. C/9 Instalacja wodnego roztworu glikolu - rozwinięcie	()	Str C38
10.C/10 Układ przygotowania wody lodowej	()	Str C39
11.C/11 Schemat zasilania nagrzewnic	()	Str C40
12.C/12 Schemat zasilania chłodnic	()	Str C41
13.C/13 Schemat ogrzewania podłogowego – pomieszczenia 0/11, 0/12, 0/18, 0/27	()	Str C42
14 .C/14 Instalacja wody lodowej – rzut pom. technicznego 0/42	1:50	Str C43
15 .C/15 Rozdział wody lodowej – podłączenie do rozdzielacza	1:50	Str C44
16 .C/16 Instalacja c.o., zasilania nagrzewnic i wody lodowej – Szczegół A	1:50	Str C45

OPIS TECHNICZNY

do projektu:

INSTALACJI C.O., ZASILANIA NAGRZEWNIC I WODY LODOWEJ WYDZIAŁU NANOTECHNOLOGIIJ

1. Dane ogólne do projektu.

1.1 Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania jest:

- projekty architektoniczne budynków,
- projekty branżowe,
- uzgodnienia branżowe,
- aktualne normy i przepisy,
- katalogi i materiały techniczno - informacyjne z zakresu ciepłownictwa.

1.2. Zakres opracowania.

Opracowanie obejmuje następujące instalacje:

- centralnego ogrzewania,
- zasilania nagrzewnic,
- układ wytworzenia wody lodowej,
- instalacja wody lodowej.

Opracowanie obejmuje następujące zagadnienia związane z ww. instalacjami wewnętrznymi:

- obliczenia strat ciepła poszczególnych pomieszczeń, dla współczynników normatywnych;
- dobór grzejników;
- obliczenia hydrauliczne instalacji;
- zestawienie rysunków do wykonania instalacji.

2. Instalacja wody lodowej i wodnego roztworu glikolu

Parametry powietrza zewnętrznego przyjęto zgodnie z PN-76/B-03420:

- Dla okresu letniego: +28°C / 52% - strefa I;
- Dla okresu zimowego: -16°C /100% - strefa I.
- Parametry pracy instalacji: 7/12°C (woda lodowa)

Źródłem chłodu dla potrzeb instalacji wody lodowej będzie nowo projektowany układ wytwornic wody lodowej (zlokalizowany w pomieszczeniu 0/42 o parametrach zasilania: 7/12°C. Rozdział czynnika grzewczego na poszczególne obiegi odbywa się poprzez rozdzielacz umieszczony w pomieszczeniu technicznym 0/35.

2.1. Lokalizacja przewodów

Zasilanie kanałowych chłodziń będzie odbywać się układu wytwarzania wody lodowej. Piony należy ukryć w bruzdach ściennych bądź zabudować je płytami karton-gips. Wszystkie chłodzińce zlokalizowane są w przestrzeni pomiędzy sufitem podwieszanym a stropem. Rozprowadzenie przewodów do poszczególnych pionów z uwagi na duże średnice

przewodów przewiduje się wykonać w ciągach sufitu podwieszanego i na ścianach w warstwie izolacji o grubości wg pkt. 2.4, wykonać wg pkt.2.4.

Piony instalacyjne oraz podejścia do chłodziń należy je zabezpieczyć otulinami z pianki PE (w zwojach) o grubości 9 mm (na zewnątrz laminowanych folią PE).

Instalacja wody lodowej została zaprojektowana dla rur PE przeznaczonych dla instalacji wody lodowej, wyjątek jest odcinek od rozdzielacza wody lodowej do agregatów wody lodowej, który jest wykonany ze stali węglowej, ocynkowanej.

Instalacja wodnego roztworu glikolu została zaprojektowana ze stali węglowej, ocynkowanej.

2.2. Odpowietrzenie oraz odwodnienie instalacji wody lodowej

Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano zgodnie z PN-91/B-02420. W projektowanej instalacji wody lodowej przewidziano zainstalowanie odpowietrzników automatycznych, 1/2" z zaworem odcinającym na zakończeniu pionów instalacyjnych, montowane na minimalnej wysokości 0,3 m ponad najwyższymi rurociągami. W pomieszczeniach użytkowych odpowietrzniki pionów powinny być zamontowane na wysokości 2 [m] i obudowane szafką umieszczoną we wnęce ściany.

Wszystkie piony wodne wchodzi do pomieszczeń typu laboratorium, ze względu na wyposażenie laboratoriów, odwodnienia zostały doprowadzone do pom. technicznego 0/35, które posiada wpust w podłodze (dogodne opróżnienie zładu). W laboratoriach są zawory odcinające (odcięcie pionu w awaryjnej sytuacji), natomiast odwodnienie jest przewidziane na rozdzielaczu. Każdy rozdzielacz posiada zawór spustowy (odwadniający). W razie konieczności osuszenia pionu należy pozostałe piony odciąć (zamknąć zawory przed rozdzielaczem), a otworzyć zawory z osuszania pionu oraz z zaworami spustowymi. Rys C/15 (woda lodowa)

Każda chłodziś kanałowa wyposażony jest w odpowietrznik ręczny. Odwodnienie instalacji poprzez zawory spustowe przy urządzeniu. Na chłodziś najbardziej oddalonych od źródła ciepła (krajowych), należy umieścić odpowietrzniki automatyczne.

Uwaga

Do kanalizacji sanitarnej należy odprowadzać ścieki o temperaturze maksymalnej 35°C.

2.3. Regulacja

Regulacja hydrauliczna instalacji wody lodowej będzie przez zawory regulujące przepływ (znajdują się w pomieszczeniu 0/35 na odciskach z rozdzielacza wody lodowej), natomiast jakościowa przez zawory trójdrogowe, które są elementem kanałowej chłodziś wodnej. Rys.C11.

Uwaga

Po wykonaniu instalacji i pozytywnej próbie ciśnienia, należy instalację wyregulować

hydraulicznie.**2.4. Obliczenia cieplne i hydrauliczne instalacji**

Obliczenia hydrauliczne instalacji, dobór średnic przewodów oraz nastaw wstępnych na zaworach grzejnikowych wykonano przy pomocy programu komputerowego do projektowania dwururowych ogrzewań wodnych InstalSystem – Instal c.o., wersja 4.7. Komplet wyników obliczeń znajduje się w egz. arch. P.B. w jednostce projektowej.

2.5. Obliczenie zapotrzebowania na moc chłodniczą

Instalacja wody lodowej – bilans chłodu

Opis poszczególnych układów klimatyzacji został opisany w P.B. Wentylacja.

Zestawienie poszczególnych układów klimatyzacyjnych:

L.p.	Strefa klimatyzowana (chłodnica kanałowa)	Qch
1	pok. biurowy 4/22	1100
2	pok. biurowy 4/23	1100
3	sale seminaryjne 4/24	4300
4	sale seminaryjne 4/25	4300
5	laboratorium projektów dyplomowych 3/05	8900
6	audytorium	21000
7	pom. czytelni 2/10, 2/11, 2/13, 2/14	29000
8	audytorium	21000
9	serwerownia	20000
10	kondygnacja -2 (laboratoria)	73558
11	pom. techniczne 0/40	15000
12	CNW5	64800
13	CNW6	11300
14	CNW7	11300
15	CNW8	11300
Razem:		297958

KONDYGNACJA -2 LABORATORIA	
Pom	Qch
-	[W]
1	7000
2	4120
3	4420
4	3020
5	3020
6	3780
7-8	4760
9	4608
10	3010
13	2280
14	2220
15	3720
16-17	5800
19	5500
20	3020
21	3880
22	4600
23-24	4800
RAZEM	73558

Łączne zapotrzebowanie chłodu to: 297958W

Straty przesyłowe: 2000W

Moc chłodnicza przyjęta do doboru agregatów wody lodowej: 300kW

2.6. Dobór urządzeń

Ze względu na charakter pracy urządzeń w budynku dobrano dwa agregaty wody lodowej (każdy po 152kW). Powyższe rozwiązanie zapewnia stałe zaopatrzenie urządzeń chłodniczych zlokalizowanych na kondygnacji -2 w moc chłodniczą.

Parametry wody lodowej: 7/12 °C .

Dobrano agregat wody lodowej z czynnikiem chłodniczym R410A, w wykonaniu wewnętrznym (umieszczony w pomieszczeniu), wyposażony w układ chłodniczy, wbudowany moduł pompowy, z przeponowym naczyniem zbiorczym, zaworem bezpieczeństwa i automatyką. Chłodnica agregatu wody lodowej jest umieszczona na zewnątrz budynku Rys. C2.

Moc chłodnicza przy parametrach +7 / +12 / +40 / +45 ° C wynosi 152 kW (temperatura na zasilaniu instalacji wody lodowej, temperatura na powrocie w instalacji wody lodowej, temperatura powietrza zewnętrznego);

Agregat wody lodowej posiada wbudowany zawór bezpieczeństwa i naczynie zbiorcze i pompę obiegową dla instalacji wody lodowej.

Urządzenia zespołu wytworzenia wody lodowej (chłodnica agregatu i agregat wody lodowej):

Opis charakterystycznych elementów urządzeń:

Agregat wody lodowej (wykonanie wewnętrzne)(2szt.)

Dane techniczne:

moc chłodnicza kW 152.5

moc elektryczna kW 49

Parownik

Temp. wody zimnej wl/wyl °C 12 / 7

Skraplacze

Wydajność schł medium kW 201.4

Temp. medium wl/wyl °C 40 / 45

udział glikolu % 25

Str. ciś. skraplacza kPa 43,0 (nie więcej niż)

Obieg chłodniczy

czynnik chłodniczy [-] R410A

Współ. ESEER [-] 5.79 (nie mniej niż)

Współ. IPLV [-] 5.9 (nie mniej niż)

Parametry akustyczne na zewnątrz urządzenia

moc akustyczna dB(A) 86 (nie więcej niż)

Wymiary i ciężary (+-10%)

szerokość mm 877

wysokość mm 1780

głębokość mm 2227

ciężar kg 1050

Moduł hydrauliczny instalacji wody lodowej 2 szt.

Objętość naczynia AD 1 8

Ciś. na wej. do AD bar 1.5

Zawór bezpieczeństwa bar 3

Wyposażenie dodatkowe

Komunikat o pracy sprężarki 2szt.

Zestyki bezpotencjałowe do wskazywania pracy poszczególnych sprężarek.

Ograniczenie prądu rozruchowego 2 szt.

Urządzenie do łagodnego startu dla każdej sprężarki dla obniżenia prądu rozruchowego każdej sprężarki do 60% znamion. prądu rozruchowego.

Interfejs Carel/MODBus (RS485) 2 szt.

Interfejs do włączania sterownika urządzenia do systemu zarządzania całym budynkiem GLT przez protokół MODBUS. Złącze RS485. Łatwa instalacja w post. karty rozszerzenia.

Transmisja danych od 1.200 do 19.200 bodów. Transmisja wartości analogowych i cyfrowych, transmisja danych

Wartości wyjściowe:

- czytanie wartości zad. i komunikatów o stanach
- czytanie dostępnych w regulatorze wartości temperatury i ciśnienia
- czytanie komunikatów alarmowych

Wartości wejściowe:

- zdalne zwalnianie WLACZANIA/WYLACZANIA
- zmiana wartości zadanych
- przełączanie rodzaju pracy pomiędzy ogrzewanie/chłodzenie w przypadku pomp ciepłych.

Amortyzator drgań 2 szt. Amortyzator gumowy do zmniejszenia przenosz. wibracji

Czujnik przepływu 2 szt. z łopatką do kontrolowania strumienia wody zimnej przepływającej przez parownik.

Flirt wody 2 szt. Filtr wody do ochrony wymiennika ciepła przed zanieczyszczeniem (dostarczany luzem), dla urządzeń chłodzonych wodą należy przewidzieć filtry dla obwodu wodnego parownika i skraplacza.

Zawór elektromagnetyczny 2szt. Zawór elektromagnetyczny do odcinania parownika przy pracach konserwacyjnych.

Zawór odcinający 2 Szt. po stronie ssania sprężarki. Serwisowy zawór odcinający montowany zał. od urz. bezpośr. przy sprężarce lub w przew. ssawnym gazu.

Zawór odcinający 2 Szt. w przewodzie wysokociśnieniowym

Serwisowy zawór odcinający w przew. tłocznym gazu.

Chłodnica agregatu wody lodowej, 2 szt

Strumień 45000 m3/h

Miejsce ustawienia: Ustawienie zewnątrz

SFP kW/m3/s (nie więcej niż) 1.50

Centrala technologiczna

- Obudowa nie odprężona termicznie
- Wykonanie morskie
- Właściwości obudowy według prEN 1886 (2007)
- Stabilność mechaniczna D2
- Nieszczelności obudowy L1
- Nieszczelności obejścia filtra F9

- Izolacja cieplna T3
- Współczynnik mostków cieplnych TB3

Jakość materiału

- powłoka wewnętrzna

Blacha stalowa z aluminiowo-cynkowa powłoką przeciw odciskom palców.

- powłoka zewnętrzna

Blacha stalowa z aluminiowo-cynkowa powłoką przeciw odciskom palców.

Przepustnica wielopłaszczyznowa

Sekcja filtra kieszeniowego

Klasa filtra: G4 według EN 779

Materiał włókno syntetyczne

śr. skuteczność Am % 90.0

Złączka pomiarowa

Sekcja wentylatora

Wysoko sprawny wirnik promieniowy bez obudowy spiralnej

Strumień m³/h 45000

Spręż całkowity Pa 1069

sprawność (nie mniej niż) % 75.0

Silnik

stopień ochrony IP55

Przetwornica częstotliwości

Złączka pomiarowa strum. pow. w przewod. pierścieniowym

Wyłącznik serwisowy

Sekcja nagrzewnicy

Medium: wodny roztwór glikolu

Lamela: powłoka alodynowana
czynnik

Woda / glikol Woda z glikolem

Udział glikolu % 25

Wlot / wylot °C/°C 45.0/ 40.0 (parametry pracy instalacji wodnego roztworu glikolu)

strata ciśnienia kPa 28.7 (nie więcej niż)

maks. dopuszczalne ciśnienie bar 16.0 (nie mniej niż)

maks. dopuszczalna temperatura °C 110 (nie mniej niż)

Króciec elastyczny

Siłownik- min. moment obrotowy 15 Nm na każdy siłownik

Przepustnica wielopłaszczyznowa

Poziom hałasu na zewnątrz urządzenia 79dB(A)

Moc akustyczna - nieważona dB 79

Moc akustyczna - ważona A dB(A) 76

Gabaryty

długość/szerokość/wysokość mm 3640/2320/2080 +-10%

ciężar kg 2277 +-10%

Moduł hydrauliczny wody lodowej (pompa obiegowa) 2 szt.

Nominalny strumień objętości m³/h 36.4

Wys. podnoszenia kPa 228

Pompa obiegowa wodnego roztworu glikolu (wykonanie F N, z regulowaną prędkością obrotową):

Ciśnienie dyspozycyjne: 98,05kPa

Wydajność: 9027kh/h

Moc wejściowa-P1: 25 .. 400 W

Prąd nominalny: 0.17 A

Imax: 1.7 A

Rodzaj ochrony (IEC 34-5): 44

Klasa izolacji (IEC 85): H

2.7. Opis instalacji wody lodowej

Zaprojektowano układy regulacji wydajności chłodziń central klimatyzacyjnych i chłodziń kanałowych. Poszczególne chłodziń posiadają systemie regulacji ilościowej, z zaworami trójdrogowym mieszającym, zainstalowanymi na powrocie. W odnogach zaworów trójdrogowych przy centralach klimatyzacyjnych, dla poprawności hydraulicznej, przewidziano zawory regulacyjne. Przed chłodzińcami oraz na głównych przewodach powrotnych przed agregatami zaprojektowano filtr siatkowy oraz filtrododmulnik. Połączenie agregatów z instalacją za pomocą króćców elastycznych kołnierzowych.

Instalacje wody lodowej zaprojektowano z rur i kształtek polipropylenu typ 3 (PP-R) oraz rur stalowych ze szwem wg PN/H-74244.

Materiał te są odporne na jednoczesne i długotrwałe działanie temperatury oraz ciśnienia przesyłanego czynnika, a także odznaczają się całkowitą odpornością na korozję. Charakteryzuje się

- wysoka trwałość eksploatacyjna,
- pewny i szybki montaż - zgrzewanie zapewnia absolutną szczelność połączeń,
- niska hałaśliwość - nie przenosi drgań i pochłania dźwięki,
- niski współczynnik oporów liniowych ($k=0,007$) - brak zastania przewodów,
- zredukowanie współczynników oporów miejscowych - nawet do 60% - unikalna konstrukcja złązek,
- niski współczynnik przewodności cieplnej (0,21 W/mK) - ograniczone straty ciepła,
- higieniczność (obojętny w stosunku do wody),
- odporność na działanie wielu związków chemicznych.

Instalacja wykonana z typoszeregu ciśnieniowego PN12, przeznaczonego do wody

zimnej do + 20°C i do ciśnienia 1,2MPa , łączonych poprzez zgrzewanie polifuzyjne. Jedynie krótki odcinek przy agregacie chłodniczym, zaprojektowano z rur stalowych stalowych czarnych, przewodowych , bez szwu, wykonanych wg PN-80 / H – 74219 , łączonych przez spawanie. Rozprowadzenie przewodów poziomych, nad stropami podwieszonymi. Przewody należy izolować otulinami polietylenowo – kauczukowymi; dla ich zabezpieczenia przed wykraplaniem wilgoci, oraz dla ich zabezpieczenia przed stratami chłodu. Grubość izolacji dla przewodów wody lodowej:

- 32 mm dla średnic dz 150 oraz dz 100 mm;
- 25 mm dla średnic dz 90 oraz dz 75 mm;
- 19 mm dla średnic dz 63 , 50 i 40 mm;
- 13 mm dla średnic dz 32 i 25 mm;
- 9mm dla rur o dz 20 mm .

Dodatkowo zaizolować należy odcinki przewodów w obrębie pomieszczeni nieogrzewanych (pomieszczeniu agregatu i odcinek w garażu), otulinami z wełny mineralnej Alu – Pipe Section grubości 60 mm, dla ograniczenia strat ciepła w okresie zimy gdy będzie działał układ zabezpieczający agregaty przed zamarzaniem .

W najwyższych punktach instalacji zaprojektowano zestawy odpowietrzające składające się z separatorów powietrza , zaworów odcinających i automatycznych odpowietrzników . Instalacje zaprojektowano w postaci linii łamanej, z ramionami elastycznymi dla wykorzystania zjawiska kompensacji naturalnej . Rozmieszczenie podpór stałych zaznaczono na rzutach.

Przejścia przewodami wody lodowej przez ściany i stropy pomiędzy strefami ppoż. (wentylatornie), wykonanymi z PP, wyposażić w zabezpieczenia pożarowe systemowe. Zaprojektowano kołnierze ogniochronne o klasie odporności ogniowej EI 120, montowane po obydwu stronach przegrody.

Po wykonaniu instalacji należy poddać ją próbie ciśnieniowej na ciśnienie = 0,45 MPa . Przed próbą instalacje należy napełnić wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Po jej pozytywnym rezultacie przeprowadzić próbny rozruch połączony z regulacją.

Dla sterowania pracą agregatów chłodniczych przyjęto zastosowanie systemu MATRIX OP31 C. Połączenia zasilające i sterownicze systemu należy wykonać zgodnie z projektem wykonawczym Instalacji elektrycznych.

2.8. Sterowanie pracą agregatu wody lodowej

Automatyka agregatu wody lodowej jest integralną częścią automatyki instalacji klimatyzacji (Projekt instalacji wentylacji i klimatyzacji). Układ automatyki węzła wody lodowej powinien umożliwiać integrację i współpracę z innymi systemami w budynku przy użyciu otwartego protokołu komunikacyjnego BACnet.

Zaleca się, aby wszystkie sterowniki agregatów chłodniczych, drycoolerów i innych urządzeń chłodniczych posiadały certyfikat BTL (dopuszcza się urządzenia zadeklarowane jako zgodne z BACnet), umożliwia to integrację z systemem HVAC w trybie „plug and play”.

Przewiduje się następujące układy regulacji i funkcje automatyki węzła wody lodowej:

- Monitorowanie temperatur,
- Monitorowanie parametrów pracy i alarmów, ilości godzin pracy, obciążenia itp. agregatów chłodniczych poprzez transmisję danych z ich sterowników,
- Monitorowanie parametrów pracy i alarmów, ilości godzin pracy, obciążenia drycoolerów,
- Stałowartościową regulację temperatury zasilającej strefy (indywidualne jednostki chłodzące, centrale klimatyzacyjne itp.)
- Sterowanie zaworem uzupełniania, pomiar przepływu i ilości wody uzupełniającej
- Sterowanie, monitorowanie pracy i awarii oraz automatyczną rezerwację pomp
- Sterowanie coolerów poprzez transmisję danych z ich sterowników
- Automatyczne przełączanie sekwencji w przypadku awarii agregatu wiodącego
- Prezentowanie wszystkich monitorowanych sygnałów na stacji operatorskiej HVAC.

WYMAGANIA HVAC DLA STEROWANIA STREFOWEGO

Układ automatyki w pomieszczeniach i wybranych strefach powinien umożliwiać integrację i współpracę z innymi systemami w budynku przy użyciu otwartego protokołu komunikacyjnego BACnet.

Urządzenia służące do regulacji komfortu w pomieszczeniach i wybranych strefach powinny posiadać certyfikat BTL lub być zgodne z wymogami standardu BACnet.

W ramach współpracy z systemem zarządzania i nadzoru HVAC urządzenia regulacji strefowej muszą udostępniać w sieci BACnet wszystkie parametry pracy, umożliwiać zdalną zmianę nastaw i programów czasowych.

W standardowych zastosowaniach urządzenia pracują według predefiniowanego programu regulacji, w przypadku bardziej złożonych zastosowań w sterowaniu pomieszczeniem należy przewidzieć możliwość zmiany aplikacji w sterowniku strefowym z poziomu stacji nadzoru.

Przewiduje się następujące układy regulacji i funkcje automatyki sterowania strefowego:

- Optymalne uruchamianie i wyłączanie systemu (sterowanie ręczne, zdalne, czasowe)
- Monitorowanie temperatury powietrza nawiewanego do strefy
- Regulację temperatury poprzez sterowanie zaworami
- Alarmy zbyt dużych uchybów temperatur, wilgotności
- Rejestracja czasów pracy oraz danych technologicznych
- Prezentowanie wszystkich monitorowanych sygnałów na stacji operatorskiej HVAC.

W razie awarii jednego z układów chłodniczych (agregatów) jest wysyłany sygnał z uszkodzonego urządzenia do szafki sterowniczej, a następnie na panel sterowniczy znajdujący się w pom. 0/28. Jednocześnie z szafy sterowniczej jest wysyłany sygnał na zawory z siłownikami obsługujące obiegi wody lodowej (zasilanie chłodnic pomieszczenia dydaktyczne, zasilanie chłodnic laboratoria) w celu zamknięcia obiegów i przerzucenia całej mocy chłodniczej, na centrale klimatyzacyjne, obsługujące laboratoria o podwyższonych reżimach jakości powietrza (0/11, 0/12, 0/18).

Elementy agregatu wody lodowej (2kpl):

Opis	ilość
Chłodnica Agregatu wody lodowej	2
Agregat Wody Lodowej	2
Moduł Hydrauliczny GLPC 236kPa	2
Łącze pod system automatyki procesowej	2
Miękki rozruch agregatu	2
Łącze zewnętrzne Carel/MOD Bus (RS485)	2
Amortyzatory drgań	2
Czujnik przepływu wody	2
Filtr wody	2
Zawór magnetyczny po stronie cieczy	2

2.9. Zestawienie mocy elektrycznych elementów agregatu wytwarzającego wodę lodową

Lp.	Opis	Silnik Nawiew
6	Chłodnica Agregatu wody lodowej 1	22
	Agregat wody lodowej 152kW 1	61
	Moduł hydrauliczny GLPC 2 Pompy	5,5
7	Chłodnica Agregatu wody lodowej 2	22
	Agregat wody lodowej 152kW 2	61
	Moduł hydrauliczny GLPC 2 Pompy	5,5
8	Zasilenie sterowania oraz SS	3

UWAGA

1. Podano moce elektryczne w [kW].
2. Dopuszcza się stosowanie zamienników a parametrach równoważnych, jednocześnie dopuszczone zamienniki nie powinny odbiegać w granicy tolerancji $\pm 2\%$ (dotyczy mocy elektrycznej).

2.10. Zestawienie elementów węzła chłodniczego

Element		Ilość (szt.)
Poz.	Instalacja wody lodowej	
1	Agregat wody lodowej 152kW	2(kpl)
2	Zanurzeniowy czujnik temperaturowy	7
3	Rurki manometryczne, kurki i manometry zegarowe M100 (0-1,6) MPa-1,6 (wystarczą 2szt. Manometrów)	10
4	Zawór zwrotny DN150	2
5	Zawór kulowy mufowy, PN12, DN150	6
6	Zawór kulowy mufowy, PN12, DN15	4
7	Filtr siatkowy, mufowy, 300 oczek/cm2, DN150	2
8	Filtroodmulnik, FM Auin-50, DN150	2
9	Rozdzielacz rurowy DN200	1kpl.
10	Zawór kulowy mufowy, PN12 DN110	1
11	Zawór kulowy mufowy, PN12 DN110	1
12	Zawór kulowy mufowy, PN12 DN110	1
13	Zawór kulowy mufowy, PN12 DN25	1
14	Automatyczny zawór równoważący, AB-QM DN65, kołnierzowy+siłownik	1
15	Automatyczny zawór równoważący, AB-QM DN65, kołnierzowy siłownik	1
16	Automatyczny zawór równoważący, AB-QM DN65, kołnierzowy siłownik	1
17	Czujnik temperatury zewnętrznej	1
18	Układ automatyki	1kpl.
19	Termomanometr	2
Instalacja wodnego roztworu glikolu		
30	Membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1 1/2", 6bar	2
31	Pompa obiegowa MAGNA 50-60 F N (wodny roztwór glikolu)	2
32	Zawór kulowy mufowy, PN12	10
33	Zawór zwrotny DN65	2
34	Zawór zwrotny DN15	2
35	Filtroodmulnik, FM Auin-80 DN66	3
36	Naczynie wzbiorcze przeponowe Reflex N80, p=4bar i max. temp. 120°C.	2
37	Filtr siatkowy, mufowy, 300 oczek/cm2, DN65	2
38	Zasobnik nadmiaru zładu 50l, z pompą uzupełniającą	2
39	Zanurzeniowy czujnik temperaturowy	4
40	Zawór kulowy mufowy, PN12, DN15	8
41	Rurki manometryczne, kurki i manometry zegarowe M100 (0-1,6) MPa-1,6 (wystarczą 2szt. Manometrów)	8
42	Chłodnica agregatu wody lodowej	2
43	Termometr tarczowy 0-100	2

2.10. Zestawienie rur

Rura trój w arstw ow e PN10 w sztangach	20 x 1,9	49	m
Rura trój w arstw ow e PN10 w sztangach	25 x 2,3	45	m
Rura trój w arstw ow e PN10 w sztangach	32 x 2,9	93	m
Rura trój w arstw ow e PN10 w sztangach	40 x 3,7	116	m
Rura trój w arstw ow e PN10 w sztangach	50 x 4,6	99	m
Rura trój w arstw ow e PN10 w sztangach	63 x 5,8	60	m
Rura trój w arstw ow e PN10 w sztangach	75 x 6,8	60	m
Rura trój w arstw ow e PN10 w sztangach	110 x 10,0	123	m
Rura czarna ocynkow ana	150	60	m
Rura czarna ocynkow ana	80	220	m

2.11 Zawory

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Regulacyjny autom. zawór równowagi +siłownik	15 LF	2	szt.
Regulacyjny autom. zawór równowagi +siłownik	15	7	szt.
Regulacyjny autom. zawór równowagi +siłownik	20	15	szt.
Regulacyjny autom. zawór równowagi +siłownik	25	2	szt.
Regulacyjny autom. zawór równowagi +siłownik	32	6	szt.
Regulacyjny autom. zawór równowagi +siłownik	40	1	szt.
Regulacyjny autom. zawór równowagi +siłownik	50	1	szt.
Zawór RTD-N prosty standard	15	34	szt.

Zawór	DN	kv	siłownik	szt
Zawór trójdrogoty z siłownikiem	25	10	sygnał sterujący, 0..10V, współpracujące z czujnikiem temperatury zaworem	1
Zawór trójdrogoty z siłownikiem	15	1	sygnał sterujący, 0..10V, współpracujące z czujnikiem temperatury zaworem	21
Zawór trójdrogoty z siłownikiem	15	4	sygnał sterujący, 0..10V, współpracujące z czujnikiem temperatury zaworem	5
Zawór trójdrogoty z siłownikiem	15	1,6	sygnał sterujący, 0..10V, współpracujące z czujnikiem temperatury zaworem	4

UWAGI

1. Wszystkie siłowniki obsługujące centrale klimatyzacyjne (CNW5, CNW6, CNW7, CNW8) i poziom laboratoriów powinny posiadać czas reakcji 24s/12mm (umożliwiając płynną i szybką reakcję na zmieniające warunki).
2. Pozostałe siłowniki czas reakcje 11s/3mm.
3. Siła siłownika odpowiednia do zastosowanych zaworów.
4. Wszystkie chłodnice powinny być podłączone wg. C11.

2.12. Urządzenia

Elementy grzewczo-chłodzące zostały zawarte w opracowaniu wentylacji i klimatyzacji.

Elementy regulujące temperaturę w pomieszczeniu (regulujące prace nagrzewnic i chłodnic kanałowych):

termostat pokojowy z czujnikiem temperatury (sterujące pracą siłowników nagrzewnic i chłodnic) - 39szt.

2.13. Uwagi końcowe

Roboty należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz :

- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych , część II , Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych, wydanymi przez COBRTI INSTAL , w 07.2003.r. – zeszyt 7
- Instrukcjami fabrycznymi oraz DTR dostarczanych urządzeń.
- Wszystkie stosowane materiały powinny posiadać atesty oraz aprobaty techniczne wydane przez Instytut Techniki Budowlanej oraz certyfikaty na znak bezpieczeństwa B.

3. Opis techniczny instalacji grzewczej (c.o.)

Do ogrzewania budynku projektuje się instalację centralnego ogrzewania zasilane wodą o parametrach 80/60°C, dwu rurowe, pompowe, pracujące w systemie zamkniętym. Przewody obiegów c.o. prowadzone w pomieszczeniu węzła oraz do nagrzewnic, będą wykonane z rur stalowych nierdzewnych. Pozostałą część instalacji przewidziano z rur 3-warstwowych (rury wielowarstwowe PEX-AL-PEX do centralnego ogrzewania o średnicach: 14, 16, 20, 25, 32, 40). Rury należy łączyć z sobą odpowiednio przez złączki zaprasowywane i zgrzewane, a z armaturą zaporowo - regulacyjną, urządzeniami grzewczymi łącznikami gwintowanymi. Połączenia gwintowane należy umieszczać w miejscach umożliwiających do nich dostęp. Wszystkie piony c.o. należy wykonać z rur stalowych. Instalacja na kondygnacji +1,+2 należy wykonać z rur wielowarstwowe PEX-AL-PEX. Instalacje na kondygnacji 0,-1,-2 i garaży należy wykonać z rur stalowych bez szwu. Dla podniesienia estetyki zaleca się zastosowanie przypodłogowych listew maskujących. Wszystkie instalacje grzewcze (c.o. i z.n.) prowadzone na kondygnacji -1 i -2 wykonać ze stali nierdzewnej.

3.1. Prowadzenie Przewodów

Prowadzenie natynkowe

Przewody rozprowadzające czynnik grzewczy mocować do ścian i stropu uchwytnymi rurowymi wg wytycznych producenta (dla DN16-20, co 1,0m, dla DN26 – co 1,5m, dla DN 32-50 co 2,0m). Dla odcinków prostych instalacji o długości poniżej 12m, nie stawia się specjalnych wymogów w zakresie kompensacji wydłużeń. Dla odcinków o długości powyżej 12m wymagane jest stosowanie kompensacji przewodów z zastosowaniem kompensatorów naturalnych typu U, L, Z.

Izolacje rur projektuje się za pomocą otulin ze spienionego PE grubość min. 20mm przy współczynniku przewodzenia ciepła izolacji wynoszącym 0,038W/mK.

Prowadzenie w bruzdach ściennych oraz na stropach (w warstwie styropianu)

Ze względu na grubość warstwy styropianu w posadzce, maksymalna średnica przewodów prowadzonych w tej warstwie wynosi 20 mm. Dla większych średnic przewodów prowadzonych w posadzce oraz miejscach ich krzyżowania się, należy wykonać bruzdy w podłożu betonowym dla zachowania minimalnego przykrycia rur. Tam, gdzie wysokość wylewki jest mniejsza, zaprawę należy wzmocnić siatką. Przewody prowadzone w posadzce i na stropach zabezpieczyć izolacją (otuliną) PE, a podejścia do grzejników w ścianach rurą osłonową typu „peszel”. Wydłużenia cieplne przewodów prowadzonych podtynkowo oraz w posadzce kompensowane są poprzez izolację termiczną.

Przejścia przez przegrody

Przejścia przez przegrody konstrukcyjne projektuje się w osłonie z rury stalowej, wystającej poza przegrodę, a także uszczelnić uszczelnic materiałem o wymaganej klasie ognioochronności.

Lokalizacja przewodów

Zasilanie grzejników instalacji centralnego ogrzewania odbywać się będzie z pionów. Piony należy ukryć w bruzdach ściennych bądź zabudować je płytami G-K. Podejścia do grzejników płytowych zasilanych z dołu należy zamaskować „garniturkami”. Rozprowadzenie przewodów do poszczególnych pionów przewiduje się wykonać w warstwach posadzki i na ścianach w warstwie izolacji o grubości wg pkt 3.2 tj. otulinami dzielonymi z płaszczem z folii PE lub PVC i obudować je płytami G-K.

Piony instalacyjne oraz podejścia do grzejników prowadzić w bruzdach ściennych oraz w posadzce i należy je zabezpieczyć otulinami z pianki PE (w zwojach) o grubości 9 mm (na zewnątrz laminowanych folią PE).

3.2. Zabezpieczenie antykorozyjne i cieplne

Przewody wykonane z polietylenu nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Przewody instalacji c.o. zabezpieczyć izolacją termiczną o grubości i parametrach zgodnie z normą PN – B - 02421:2000 i Dz. U. Nr 75 poz.690 z późniejszymi zmianami (Dz.U.Nr 201/08 poz.1238 Zał. Nr 2 p.1.5) tj. przewody Dz16 – 20mm, Dz20 – 20mm, Dz25 – 30mm, Dz32 – 30mm, Dz40 – 40mm, Dz50 – 50mm, Dz63, Dz75 – 60mm. Izolacje układów przewodów stalowych wykonać łupkami poliuretanowymi lub otulinami dzielonymi z pianki PE z płaszczem z folii PCV lub PE. Należy zwrócić uwagę, czy otulina posiada odpowiednie atesty (aprobaty) dopuszczające do stosowania w zakresie temperatur do 100°C. Powłokę antykorozyjną przewodów wykonanych z rur stalowych należy wykonać poprzez:

- oczyszczenie i odtłuszczenie powierzchni przewodów stalowych do drugiego stopnia czystości.
- malowanie farbą podkładową – czerwoną tlenkową.

- malowanie emalią syntetyczną, aluminiową.

Izolacje układów przewodów stalowych wykonać łupkami poliuretanowymi lub otulinami dzielonymi z pianki PE z płaszczem z folii PCV lub PE. Należy zwrócić uwagę, czy otulina posiada odpowiednie atesty (aprobaty) dopuszczające do stosowania w zakresie temperatur do 100 °C.

3.3. Wykonanie, próby i eksploatacja

Instalację należy wykonać zgodnie z:

- Technologią pracy przy montażu instalacji z PE, ST, Cu opisaną w materiałach opracowanych przez producenta rur i kształtek oraz warunkami technicznymi:
- COBRTI – INSTAL Zeszyt 6.

Po zakończeniu montażu instalacje należy dokładnie wypłukać. Płukanie polega na trzykrotnym napełnieniu instalacji wodą oraz jej spuszczeniu. Spuszczenie wody powinno być jak najszybsze.

W celu usprawnienia takiego sposobu płukania należy:

- grzejniki płukać przed montażem,
- rury montować po sprawdzeniu czystości wnętrza,
- wodę spuszczać z instalacji równocześnie przez króćce na zasilaniu i powrocie,
- instalacje płukać przed montażem zaworów.

Próby szczelności

Zmontowane, lecz jeszcze nie zakryte przewody instalacji należy napełnić wodą w sposób gwarantujący ich odpowietrzenie. Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej instalację należy przepłukać wodą sieciową. Po napełnieniu instalacji zapewniającym pełne odpowietrzenie należy przeprowadzić próbę ciśnieniową, według wytycznych zawartych w opracowaniu, COBRIT – INSTAL zeszyt nr 6 (lub wg zaleceń producenta).

Maksymalna wielkość ciśnienia próbnego nie może przekroczyć dopuszczalnego maksymalnego ciśnienia roboczego określonego przez producenta dla danego typu rur (tj, wartość ciśnienia powinna być wyższa o 2 bary niż ciśnienie robocze, lecz wynosić nie mniej niż 4 bary).

Kolejność czynności podczas próby ciśnienia:

- Wytworzyć 2-krotnie ciśnienie próbne w odstępach co 10 min,
- Po ostatnim osiągnięciu ciśnienia próbnego w ciągu 30 min ciśnienie w instalacji nie powinno obniżyć się więcej niż 0,6 bar,
- Po następnych 2 godzinach ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż 0,2 bary w stosunku do wartości odczytanej po 30 min.

Sprawdzenie:

- Każde połączenie należy skontrolować wzrokowo.
- Badania szczelności połączeń należy wykonać przez powlekanie badanych miejsc środkiem pianotwórczym.

- Na czas próby należy odłączyć instalację c.o. od źródła ciepła (PN-B-02413 lub PN-B-02414).
- Próbę szczelności należy dokonać przed zakryciem instalacji w bruzdach.

Próba instalacji na gorąco

Próbę instalacji przeprowadzić na ciśnienie robocze, po pozytywnym odbiorze węzła ciepłowniczego. Wszelkie zmiany prowadzenia rur w ścianach i posadzkach należy nanieść na rysunek powykonawczy i oddać do dyspozycji Inwestora.

UWAGI:

- **Próbę w całości przeprowadzić wg instrukcji dla zastosowanego typu rur, z uwzględnieniem maksymalnego ciśnienia pracy instalacji grzewczej o wody lodowej.**
- **Próbę ciśnieniową wykonać przy odłączonej armaturze zabezpieczającej i kontrolno-pomiarowej, grzejnikach oraz nagrzewnicach wodnych central wentylacyjnych.**
- **Bezpośrednio po próbie ciśnieniowej ponownie wypłukać instalację.**

3.4. Armatura i Grzejniki

W instalacji zastosowano grzejniki konwektorowe zintegrowane z głowicą termostatyczną, zasilanymi od dołu oraz grzejniki kanałowe z wentylatorem wymuszającym cyrkulację powietrza wokół elementów grzejnych. Grzejniki łączone będą z instalacją za pomocą garniturów przyłączeniowych wyposażonych w zawory odcinające. Grzejniki kanałowe zasilane są z boku. Wszystkie grzejniki produkowane są zgodnie z normą PN EN 422 Grzejniki posiadają dopuszczenie do stosowania decyzją COBRTI-INSTAL.

Ogrzewanie płaszczyznowe jest realizowane za pomocą elektrycznych mat grzewczych. Jest zbudowana z kabla jednożyłowego o grubości 2.5 mm, spełniająca normy EC określające odporność kabla na deformację i wytrzymałość warstwy ekranującej. Wytrzymałość przekraczająca 600 N. Chroniona zewnętrzną powłoką z tworzywa PVDF. Wartość mocy cieplnej przypadającej na metr kwadratowy powierzchni: 150 W/m². Izolacja zewnętrzna: PVDF 120°C. Izolacja żyły grzejnej: FEP, Teflon. Certyfikaty: znak B, CE, IEC, 335-2-96/SEMKO. Sposób ułożenia mat wg Rys C13.

Ogrzewanie płaszczyznowe sterowane przez termostaty o wysokiej dokładności oraz kablom grzejnym umieszczonym pod powierzchnią podłogi, możliwe jest najbardziej optymalne, sterowanie przepływem ciepła w pomieszczeniu, umożliwiając uzyskanieżądanego komfortu cieplnego przy minimalnym zużyciu energii elektrycznej.

Higienę w pomieszczeniu – podłogowy system grzewczy powoduje jedynie bardzo delikatne przemieszczanie się ciepła w pomieszczeniu, nie występuje silne unoszenie się i krążenie cząsteczek kurzu. Termostat z wbudowany module logiki elektronicznej. Kontrola jedynie temperatury powierzchni podłogi. Temperatur na powierzchni 22°C.

UWAGA

- **Maty nie pełnią funkcji grzewczej pomieszczenia.**
- **Obliczenia instalacji wykonano w oparciu o grzejniki kanałowe Regulux,**

grzejniki płytowe Kermi. Wykonawca może zastosować dowolny grzejnik o nie gorszych parametrach, pod warunkiem przeliczenia nastaw zaworów, oraz ponownego doboru pomp obiegowych.

3.5. Odpowietrzenie oraz odwodnienie instalacji c.o.

Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano zgodnie z PN-91/B-02420. W projektowanej instalacji c.o. przewidziano zainstalowanie odpowietrzników automatycznych, 1/2" z zaworem odcinającym na zakończeniu pionów instalacyjnych, montowane na minimalnej wysokości 0.3 m ponad najwyższymi położonymi rurociągami. W pomieszczeniach użytkowych odpowietrzniki pionów powinny być zamontowane na wysokości 2 [m] i obudowane szafką umieszczoną we wnęce ściany.

Każdy grzejnik płytowy wyposażony jest w odpowietrznik ręczny. Odwodnienie instalacji poprzez zawory spustowe w pomieszczeniu węzła. Na grzejnikach najbardziej oddalonych od źródła ciepła (krańcowych), należy wymienić odpowietrzniki ręczne na odpowietrzniki automatyczne.

Odwodnienie instalacji odbywa się w pomieszczeniu węzła, wg projektu Węzła ciepłego (opróżnienie zładu przez zawory spustowe przy wymienniku).

3.5 Regulacja

Regulacja instalacji c.o. wykonywana jest poprzez ustawienie nastaw na zaworach grzejnikowych. Nastawy zaworów dla poszczególnych grzejników, podane są na rozwinięciu instalacji c.o. Dodatkowo poszczególne piony są zrównoważone hydraulicznie zaworami równoważącymi instalację. Wszystkie zawory regulujące instalację hydraulicznie znajdują się w pomieszczeniu 0/35 (Rys.C1, C16).

3.6. Obliczenia dla instalacji C.O.

3.6.1. Założenia do obliczeń strat ciepła:

- obliczenia współczynników przenikania ciepła wykonano w oparciu o normę PN-EN ISO 6946,
- obliczenia strat ciepła wykonano w oparciu o normę PN-EN 12831:2006,
- temperatury ogrzewanych pomieszczeń zostały przyjęte zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn.12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr 75 poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami.
- rodzaj budynku – masywny,
- rodzaj ogrzewania – wodne,
- parametry czynnika grzewczego - 80/60 °C,
- strefa klimatyczna – I (t_z = -16 °C).

3.6.2. Obliczenia cieplne i hydrauliczne instalacji

Obliczenia hydrauliczne instalacji, dobór średnic przewodów oraz nastaw wstępnych

na zaworach grzejnikowych wykonano przy pomocy programu komputerowego do projektowania dwururowych ogrzewań wodnych InstalSystem – Instal c.o., wersja 4.7. Komplet wyników obliczeń znajduje się w egz. arch. P.B. w jednostce projektowej.

Obliczenia uwzględniają zapotrzebowanie ciepła do ogrzania powietrza wentylacyjnego.

W pomieszczeniach z wentylacją mechaniczną wyciągową moc grzejników została powiększona o ciepło potrzebne na podgrzanie powietrza wentylacyjnego.

4. Opis techniczny instalacji zasilania nagrzewnic (z.n.)

4.1. Dane ogólne

W budynku znajdują się następujące układy z wodnymi nagrzewnicami central wentylacyjnych:

L.p.	Instalacja wentylacji	Qgr [W]
1	CNW1	17000
2	CNW2	65800
3	CNW3	35530
4	CNW5	97200
5	CNW6	33300
6	CNW7	33300
7	CNW8	33300
RAZEM		315430

W budynku znajdują się następujące układy z wodnymi nagrzewnicami kanałowymi:

Pom	Qg
-	[W]
1	1214
2	1214
3	1214
4	1214
5	1214
6	1967
7-8	2114
9	2114
10	1554
13	1197
14	990
15	1986
16-17	1723
19	1985
20	1074
21	2051
22	1906
23-24	1074
RAZEM	29175

4.2. Lokalizacja przewodów

Poziome przewody doprowadzające czynnik do nagrzewnicy przewiduje się wykonać w przestrzeni stropu podwieszanego, piony natomiast prowadzone są w bruzdach ściennych. Piony poprowadzić zgodnie ze schematem rozwinięcia. Przewody należy ułożyć oraz zaizolować podobnie jak w instalacji c.o. tj. wg opisu w pkt. 3.2.

4.3. Armatura regulacyjna i odcinająca

Do regulacji ilościowej czynnika przepływającego przez nagrzewnicę wodną oraz do regulacji hydraulicznej obiegu każdej nagrzewnicy zastosowano automatyczny zawór równoważący z siłownikiem, zamontowany na zasilaniu odbiornika ciepła. Urządzenie powinno być wyposażone w dwa zawory odcinające kulowe, odcinające umożliwiające demontaż urządzenia bez spuszczenia wody z instalacji. Całość należy zamontować zgodnie ze schematem na rys. nr C12.

4.4. Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji

Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano zgodnie z PN-91/B-02420. W projektowanej instalacji przewidziano zainstalowanie automatycznych odpowietrzników 1/2" z zaworem odcinającym, umieszczonych w najwyższych punktach rurociągów i na gałęzkach zasilania przed nagrzewnicami.

4.5. Regulacja hydrauliczna i próby

Regulacja instalacji wykonywana jest poprzez ustawienie nastaw na zaworach równoważących przy nagrzewnicach. Próbę ciśnieniową i na gorąco przeprowadzić podobnie jak instalacji c.o. tj. wg opisu w pkt. 2.3.

4.6. Obliczenia dla instalacji zasilania nagrzewnic

4.6.1. Obliczenia cieplne i hydrauliczne instalacji

Obliczenia hydrauliczne instalacji, dobór średnic przewodów oraz nastaw wstępnych na zaworach wykonano przy pomocy programu komputerowego jak w pkt. 3.4.2.

5. Zestawienie materiałów instalacji grzewczych (c.o.+z.n.)**5.1. Rury**

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rura ze stali nierdzewnej	18 x 1,0	439	m
Rura ze stali nierdzewnej	22 x 1,2	230	m
Rura ze stali nierdzewnej	28 x 1,2	242	m
Rura ze stali nierdzewnej	35 x 1,5	399	m
Rura ze stali nierdzewnej	42 x 1,5	69	m
Rura ze stali nierdzewnej	54 x 1,5	36	m
Rura ze stali nierdzewnej	76,1 x 2,0	38	m
Rura ze stali nierdzewnej	88,9 x 2,0	18	m
Rura ze stali nierdzewnej	108 x 2,0	4	m
Rura w ielow arst. PE-RT/Al/PE-HD Multi Universal (PN12) w zw oju	14 x 2,0	341	m
Rura w ielow arst. PE-RT/Al/PE-HD Multi Universal (PN12) w zw oju	16 x 2,0	268	m
Rura w ielow arst. PE-RT/Al/PE-HD Multi Universal (PN12) w zw oju	20 x 2,0	248	m
Rura w ielow arst. PE-RT/Al/PE-HD Multi Universal (PN12) w zw oju	26 x 3,0	52	m
Rura w ielow arst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zw oju	20 x 2,0	3	m
Rura PE-X/Al/PE-RT w szt. 5m	32 x 3,0	77	m
Rura PE-X/Al/PE-RT w szt. 5m	40 x 4,0	4	m
Rura PE-X/Al/PE-RT w szt. 5m	50 x 4,5	132	m

5.2. Zawory

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Przylaczeniowy zestaw zaworowy prosty	20	1	szt.
Regulacyjny autom. zawór równow. AB-QM GZ	10 LF	21	szt.
Regulacyjny autom. zawór równow. AB-QM GZ	15 LF	4	szt.
Regulacyjny autom. zawór równow. AB-QM GZ	15	-1	szt.
Regulacyjny autom. zawór równow. AB-QM GZ	20	1	szt.
Regulacyjny autom. zawór równow. AB-QM GZ	25	4	szt.
Regulacyjny autom. zawór równow. AB-QM GZ	32	2	szt.
Regulacyjny autom. zawór równow. AB-QM GZ	40	1	szt.
Zawór nastawny MSV-l gw	20	2	szt.
Zawór nastawny MSV-l gw	25	4	szt.
Zawór nastawny MSV-l gw	40	1	szt.
Zawór nastawny MSV-l gw	50	1	szt.
Zawór RTD-N prosty standard	15	18	szt.
RTD Inova 3130 standard, czujnik w budowany		18	szt.
Wkładka grzejnikowa V3K S		68	szt.
Głowica termost. do V3K S		68	szt.

UWAGI

1. Wszystkie siłowniki obsługujące centrale klimatyzacyjne (CNW5, CNW6, CNW7, CNW8) i pomieszczenia laboratoryjne powinny posiadać czas reakcji 24s/12mm (umożliwiając płynną i szybką reakcję na zmieniające warunki).
2. Pozostałe siłowniki czas reakcji 11/3.
3. Siła siłownika odpowiednia do zastosowanych zaworów.
5. Wszystkie nagrzewnice powinny być podłączone wg.C12

5.3. Ogrzewanie płaszczyznowe

L.p.	Opis elementów (dobrać wg wytycznych w punkcie 3.4)	Ilość
1	Termostat wraz z okablowaniem i aparaturą pomiarowo-regulacyjną	4kpl
2	Mata grzewcza (dobrać wg rysunku C13)	4kpl

5.4. Grzejniki

Grzejniki kanałowe		
QV 25/30/10/225 – 1450W	14	szt
Podest: alu rol " 7" - 104,25	14	kpl

	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
Energooszczędna, zintegrowane grzejniki konwekcyjne						
	PTV 1006__	610	600	48	1	szt.
	PTV 1006__	610	1400	48	1	szt.
	PTV 1006__	610	2300	48	1	szt.
	PTV 1006__	610	2600	48	1	szt.
	PTV 1006__	610	600	48	1	szt.
	PTV 1006__	610	1400	48	1	szt.
	PTV 1006__	610	1600	48	1	szt.
	PTV 1006__	610	2600	48	1	szt.
	FTV1006__	600	1300	61	1	szt.
	FTV1106__	600	400	61	1	szt.
	FTV1106__	600	600	61	5	szt.
	FTV1106__	600	700	61	3	szt.
	FTV1106__	600	800	61	2	szt.
	FTV1106__	600	900	61	3	szt.
	FTV1106__	600	1100	61	3	szt.
	FTV1106__	600	1300	61	2	szt.
	FTV1106__	600	1400	61	1	szt.
	FTV1106__	600	2300	61	1	szt.
	FTV2206 en.	600	2600	100	1	szt.
	FTV2206 en.	600	3000	100	1	szt.
	FTV1106__	600	500	61	2	szt.
	FTV1106__	600	600	61	7	szt.
	FTV1106__	600	700	61	7	szt.
	FTV1106__	600	900	61	7	szt.
	FTV1106__	600	1100	61	1	szt.
	FTV1106__	600	1400	61	2	szt.
	FTV1106__	600	1600	61	3	szt.
	FTV1106__	600	1800	61	2	szt.
	FTV1106__	600	2300	61	1	szt.
	FTV1206 en.	600	2600	64	2	szt.
	FTV2206 en.	600	2600	100	1	szt.
	FTV2206 en.	600	3000	100	1	szt.

6. Zestawienie danych instalacji wodnych (moce grzewcze/chłodnicze uwzględniają straty przesyłowe energii cieplnej/chłodniczej)

Obieg c.o

Temperatura zasilania i powrotu [°C]	80/60
Moc całkowita [W]	124082
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	56,7
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]	931,3

Obieg zasilania nagrzewnic kanałowych

Temperatura zasilania i powrotu [°C]	80/60
Moc całkowita [W]	32777
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	45,1
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]	146,6

Obieg zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych

Temperatura zasilania i powrotu [°C]	80
Moc całkowita [W]	121869
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	101,1
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]	338,2

Obieg zasilania nagrzewnic central klimatyzacyjnych

Temperatura zasilania i powrotu [°C]	80
Moc całkowita [W]	198030
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	120,3
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]	140,1

Instalacja wody lodowej

Temperatura zasilania i powrotu [°C]	7	12
Moc całkowita [W]	300000	
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	76,2	
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm ³]	2830,5	

Instalacja wodnego roztworu glikolu

Temperatura zasilania i powrotu [°C]	45	40
Moc całkowita [W]	400000	
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	98,05	
Pojemność w odn. instalacji w raz z odbiornikami [dm ³]	517	

Uwagi:

- **Występujące w projekcie nazwy handlowe bądź producentów urządzeń należy traktować jako przykładowe. Zamawiający i wykonawca ma prawo zastosowania innych urządzeń i wyrobów o nie gorszych parametrach technicznych i użytkowych, posiadające wymagane dopuszczenia i certyfikaty.**
- **Montaż i obsługa urządzeń wg zaleceń producenta.**
- **Zastosowanie podczas wykonania instalacji zamienniki powinny się charakteryzować podobieństwem do dobranych urządzeń w granicach:**
 - **charakterystyki hydrauliczne (opory na elementach, strumień objętości przez poszczególne elementy) $\pm 2\%$;**
 - **parametry elektryczne $\pm 2\%$;**
 - **tolerancja temperatury (patrz założenia projektowe) zgodne z parametrami wyjściowymi;**
 - **tolerancja wilgotności względnej (patrz założenia projektowe) zgodne z parametrami wyjściowymi;**
 - **jakość materiału i elementów wpływających na proces eksploatacji nie powinien negatywnie wpływać na procesy technologiczne;**

- poziom hałasu wytwarzany przez dane urządzenia powinien być nie większy niż wielkości podane w opisie urządzenia;
- W każdym przypadku dopuszcza się poziom odzysku ciepła wyższy od założonych;
- wymienione gabaryty urządzeń w projekcie są narzucone przez wymiary pomieszczeń, dopuszcza się stosować urządzenia o mniejszych wymiarach niż, te które są zastosowane w projekcie (należy wtedy uwzględnić odpowiednie zmiany w połączeniu instalacji do danych urządzeń);
- Układ opomiarowania powinien zapewniać pełną kontrolę nad procesami obróbki powietrza (w szczególności opomiarowania laboratoriów);

W przypadku przekroczenia wymaganych tolerancji, zmiany należy skonsultować z jednostką projektową.

- Urządzenia oraz przynależna do nich automatyka stanowią nierozdzielny komplet, którego zadaniem jest ścisłe utrzymanie zadanych parametrów jak i klasy czystości powietrza w pomieszczeniach. W przypadku zmiany urządzeń wymagana jest: bezwzględna konsultacja z projektantem instalacji sanitarnych jak również wymagana jest adaptacja – dopasowanie instalacji automatyki urządzeń po ówczesnej konsultacji z projektantem instalacji sanitarnej i elektrycznej.
- Do zrównoważenia instalacji należy wykorzystać wielofunkcyjny zawór, niezależny od ciśnienia zawór automatyczny i zawór równoważący (np. AB-QM).

Opracował:

mgr inż. Janusz Tuzikiewicz

upr.bud.36/91/WŁ, 163/92/WŁ 12/94/WŁ

w spec. instalacyjno – inżynierskiej

mgr inż. Rafał Marciniak