

PROJEKT BUDOWLANY

rozbudowy Pawilonu nr 1 o nową kubaturę wraz z modernizacją wschodniego skrzydła na potrzeby apteki, oddziału AilT, pracowni EKG, UKG i wysiłkowej oraz wejścia głównego do budynku szpitala na terenie ZSM w Chorzowie, przy ul. Strzelców Bytomskich 11.
Działka nr 3974/164

• **PROJEKT BUDOWLANY**
INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

SPIS TREŚCI

Spis rysunków	40
I. OPIS TECHNICZNY C.O.....	41
1. WSTĘP.	41
1.1. Zakres opracowania.	41
1.2. Podstawa opracowania.	41
2. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI C.O.	41
3. MATERIAŁY, WYTYCZNE MONTAŻU I EKSPLOATACJI.	43
4. WYTYCZNE BRANŻOWE.	45
4.1 Branża budowlana.	45
4.2 Branża elektryczna.	45
5. WYTYCZNE WYKONANIA IZOLACJI	45
6. PRÓBY SZCZELNOŚCI.....	47
7. WYTYCZNE BHP I P.POŻ.	48
II. OBLICZENIA C.O.	48
1. OBLICZENIE STRAT CIEPŁA.	48
III. OPIS TECHNICZNY KLIMATYZACJA.....	49
1. Opis klimatyzacji	49
2. MATERIAŁY, WYTYCZNE MONTAŻU I EKSPLOATACJI.	49
2.1 Montaż instalacji.....	49
2.2 Zawory regulacyjne	50
2.3 Próba instalacji	50
2.4 Wytyczne eksploatacji.....	50
2.5 Zabezpieczenie przeciwkorozyjne.....	51
2.6 Izolacja termiczna.	51
3. WYTYCZNE BRANŻOWE.	52
3.1 Branża budowlana.	52
3.2 Branża elektryczna.	52
3.3 Sterowanie i AKPiA.	53
3.4 Branża wod- kan.....	53
4. Wytyczne BHP I P. POŻ.....	53
5. OBLICZENIA.....	54
5.1 Zyski ciepła.....	54
5.2 Obliczenie zaworu bezpieczeństwa	54

Spis rysunków

CO-1	RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJA C.O. I CHŁODU
CO-2	RZUT PARTERU – INSTALACJA C.O. I CHŁODU
CO-3	RZUT WENTYLATOROWNI – INSTALACJA C.O. I CHŁODU

I. OPIS TECHNICZNY C.O.

1. WSTEP.

1.1. Zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego oraz instalacji wody lodowej dla rozbudowy pawilonu nr 1 Zespołu Szpitali Miejskich w Chorzowie przy ul. Strzelców Bytomskich 11

Niniejszy projekt obejmuje swoim zakresem:

- instalację wodnego ogrzewania grzejnikowego
- instalację zasilania pętli ogrzewania podłogowego
- instalację zasilania czynnikiem grzewczym nagrzewnic central wentylacyjnych.
(obieg c.t.),

Inwestor: SP ZOZ Zespół Szpitali Miejskich
Chorzów
ul. Strzelców Bytomskich 11

Obiekt: Rozbudowa wschodniego skrzydła pawilonu nr 1

1.2. Podstawa opracowania.

- Zlecenie i umowa
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Projekt architektoniczno – budowlany
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Normy, normatywy i przepisy szczegółowe dotyczące tego typu instalacji

2. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI C.O.

Opracowanie obejmuje w swoim zakresie instalację c.o. zasilania grzejników płytowych, pętli ogrzewania podłogowego a także instalację c.t. zasilania nagrzewnic nowoprojektowanych central wentylacyjnych zlokalizowanych w wentylatorowni.

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji będzie istniejąca wymiennikownia.

Instalacja została podzielona na cztery obiegi grzewcze. Każdy obieg grzewczy rozpoczyna się od rozdzielacza i jest wyposażony w układ pompowo-regulacyjny.

Zaprojektowano następujące obiegi grzewcze:

- 1) obieg 1 - instalacja zasilania grzejników- szpital/OIOM – $Q=60,0$ kW
- 2) obieg 2 - instalacja zasilania grzejników - apteka $Q=19,0$ kW
- 3) obieg 3 - instalacja zasilania pętli ogrzewania podłogowego - $Q=10,5$ kW
- 4) obieg 4 - instalacja zasilania nagrzewnic wentylacyjnych - $Q=100,2$ kW

Parametry instalacji c.o.: $80^{\circ}/60^{\circ}\text{C}$

Czynnik: woda grzewcza.

Rozdzielacz c.o. wraz z zespołami pompowo-regulacyjnymi zlokalizowano w pomieszczeniu 0.03 na kondygnacji przyziemia. Przewody zasilające w ciepło zostaną przez Inwestora doprowadzone do projektowanego obiektu z istniejącej wymiennikowni. Granicę niniejszego opracowania stanowią doprowadzone przez Inwestora przyłącza dla inst. centralnego ogrzewania.. Zakłada się że istniejące pompy zapewniają odpowiednie ciśnienie na doprowadzenie czynnika grzewczego do projektowanego rozdzielacza w pomieszczeniu 0.03

Instalację na poziomie przyziemia należy prowadzić pod stropami pomieszczeń oraz ciągów komunikacyjnych. Instalację tą wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie. Instalację zasilania nagrzewnic wentylacyjnych w całości zaprojektowano z rur stalowych czarnych bez szwu.

Instalację na kondygnacjach naziemnych należy prowadzić w posadzkach i wykonać z rur wielowarstwowych PE/Rt/Al/PE/Rt typu TeceFlex firmy TECE.

Jako elementy grzewcze dobrano grzejniki zaworowe w wersji higienicznej, grzejniki zaworowe dolnozasilane a także grzejniki łazienkowe firmy Vogel&Noot – VNH.

Każdy grzejnik wyposażony będzie ręczny zawór odpowietrzający, zawór termostatyczny wraz z głowicą oraz zawory odcinające na podłączeniu grzejników, umożliwiające odcięcie grzejnika oraz spust wody z grzejnika.

Głowice termostatyczne grzejników powinny zostać zabezpieczone przed kradzieżą i manipulacją, np. za pomocą pierścieni zabezpieczających, czy też naklejek plombujących.

Montaż wszystkich elementów należy przeprowadzić wg wytycznych producentów.

Zawory regulacyjne z głowicami termostatycznymi zapewnią indywidualne sterowanie procesami rozdziału i dostawy energii cieplnej do poszczególnych grzejników, mając na celu utrzymanie temperatur wewnętrznych we wszystkich pomieszczeniach

w żądanej wysokości odpowiadającej rzeczywistym potrzebom lub życzeniom użytkowników.

Grzejniki należy montować zgodnie z instrukcją producenta grzejników.

Grzejniki pokryją zapotrzebowanie ciepła do normowej temperatury.

W pomieszczeniach nr1.1 oraz 1.3(hol wejściowy) na parterze obiektu przewidziano wodne ogrzewanie podłogowe. Zasilanie instalacji ogrzewania podłogowego będzie odbywało się za pomocą układu mieszająco - pompowego. Ogrzewanie podłogowe zaprojektowano przykładowo w systemie Tece.

Na pionach w najwyższych punktach zabudować zawory odpowietrzające instalację c.o. Instalację c.o. układać ze spadkiem 0,3% do 0,5% w kierunku przewidzianych odwodnień.

Regulacja hydrauliczna instalacji c.o. grzejnikowego

- grzejniki - regulacja odbywa się za pomocą zaworów termostatycznych z nastawą wstępną
- regulacja obiegu poprzez układ pompowo-regulacyjny przy rozdzielaczu oraz zawory podpionowe

Regulacja hydrauliczna instalacji ogrzewania podłogowego

- pętle ogrzewania podłogowego – regulacja odbywa się w rozdzielaczach pompowo-mieszających wyposażonych w zawory regulacyjne i przepływomierze
- regulacja obiegu poprzez układ pompowo-regulacyjny przy rozdzielaczu

Regulacja hydrauliczna instalacji zasilania nagrzewnic wentylacyjnych

- nagrzewnice wentylacyjne - regulacja odbywa się za pomocą zaworu równoważącego hydrocontrol i zaworu trójdrogowego z siłownikiem przy każdej nagrzewnicy
- regulacja obiegu poprzez układ pompowo-regulacyjny przy rozdzielaczu

3. MATERIAŁY, WYTYCZNE MONTAŻU I EKSPLOATACJI.

Instalację grzewczą obiegu grzejnikowego i ogrzewania podłogowego zaprojektowano z rur wielowarstwowych firmy Tece, a główne przewody rozprowadzające czynnik grzewczy na poz. przyziemia ze stali. Główne przewody rozprowadzające dla obiegu grzejnikowego należy prowadzić w przestrzeni międzystropowej poziomu przyziemi

Instalacje c.t. zaprojektowano z rur stalowych.

Przewody instalacji c.o. należy prowadzić pod stropem poniżej przewodów wentylacyjnych.

Rurociągi mocować na typowych podporach. Wszystkie piony prowadzić przy ścianach, bądź w bruzdach ściennych i w szachtach.

Przewody należy układać ze spadkiem $3\text{‰} \div 5\text{‰}$ w kierunku przewidzianych odwodnień. Odwodnienie na rozdzielaczu za pomocą zaworów spustowych. Przewody c.o po wykonaniu prób ciśnieniowych zaizolować izolacją cieplną.

Przejścia przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzieleń pożarowych powinny mieć klasę odporności ogniowej EI tego elementu. Przepusty te należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta uszczelnienia i uszczelnić masą ogniochronną np. PROMASEAL (dla rur z tworzyw sztucznych), a dla średnic powyżej 32mm należy zabezpieczyć kasetami ogniochronnymi PROPATSTOP firmy PROMAT.

Piony należy projektować w układzie samokompensacji połączenia z poziomymi przewodami rozdzielczymi, stosując ramiona kompensacyjne o długościach minimalnych wynikających z rozszerzalności cieplnej materiału, z jakiego wykonane są przewody.

W najwyższych punktach instalacji należy wykonać odpowietrzenie za pomocą automatycznych odpowietrzników, a w najniższych punktach odwodnienie za pomocą zaworów odcinających z możliwością odwodnienia. Odpowietrzenia wg normy PN-91/B-02420. Dla instalacji glikolowej odpowietrzniki należy wyposażyć w zawory odcinające.

Uchwyty, podpory i wszystkie elementy nie zabezpieczone przed korozją przez producenta należy w czasie przygotowania warsztatowego wyczyścić do III stopnia czystości wg Instrukcji KOR III, a następnie zabezpieczyć przed korozją przez malowanie. Gruntowanie 1x farbą ftalową miniową 60%, a następnie dwukrotne malowanie emalią ftalową ogólnego stosowania w odpowiednim kolorze.

Symbole farb:	Podkładowa	3121-002-270
	Nawierzchniowa	3161-000-880

Wszelkie naprawy, regulację urządzeń należy zlecać firmie pełniącej serwis gwarancyjny.

4. WYTYCZNE BRANŻOWE.

4.1 Branża budowlana.

- wykonanie przebiegów przez stropy i ściany oraz po wykonaniu instalacji - właściwe zabezpieczenie przebiegów w zależności od wymagań ppoż. i szczelności,
- wykonanie mocowań pod rurociągi – przewiduje się mocowanie do ścian i stropów za pomocą zawiesi, np. produkcji firmy Hilti lub Fisher,
- prowadzenie przewodów grzewczych w warstwach posadzkowych - należy skoordynować z wykonaniem tych warstw budowlanych,
- wykonanie przebiegów przez przegrody w rurach ochronnych z wypełnieniem elastycznym,-

4.2 Branża elektryczna.

Wykonać zasilanie w energię elektryczną dla:

- pomp cyrkulacyjnych przy nagrzewnicach:
Nel~ 150W/230V (wspólne zasilanie z wentylatorami w centralach) 5szt
pomp obiegowych przy rozdzielaczu: Nel=250W/230V - 4szt.
- mieszacz przy rozdzielaczu ogrzewania podłogowego - Nel=250W/230V- 1szt.
- kurtyny powietrzne z nagrzewnicami elektrycznymi Nel=4,0kW/400V- 1szt.
Nel=8,0kW/400V- 1szt.

5. WYTYCZNE WYKONANIA IZOLACJI

Przewody instalacji należy izolować termicznie.

Izolację termiczną należy wykonać z otuliny typu Thermaflex FRZ firmy Thermaflex dla rur prowadzonych pod stropem pomieszczeń i po ścianach oraz z otuliny typu Thermacompact S firmy Thermaflex dla rur prowadzonych w bruzdach ściennych oraz w posadzce (instalacja podtynkowa).

Średnica rurociągu	Minimalna grubość izolacji [mm] (materiał o wsp. $\lambda=0,035$ W/mK)
Thermaflez FRZ	
Ø16x2,0 - Ø25x2,5	20
Ø32x3,0 - Ø40x4,0	30
Ø50x4,5	45
DN15	20
DN20-DN25	30
DN32	30
DN40	40
DN50	50
DN65	65
DN80	80
DN100	100
DN125	100
Thermacompact S – w posadzce	
Ø16x2,25- Ø50x4,5	6
Thermacompact S – w ścianie	
Ø16x2,0 - Ø25x2,5	10
Ø32x3,0 - Ø40x4,0	15
Ø50x4,5	25

Grubości izolacji dla rur stalowych wg PN-B-02421 „Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń” oraz wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z dnia 15 czerwca 2002 r.), Załącznik nr 2 „Wymagania izolacyjności cieplnej i inne wymagania związane z oszczędnością energii”. Warunki odbioru i wykonania termoizolacji wg. PN-77/M-34030 i PN-85/B-02421.

Dopuszcza się stosowanie innej technologii wykonywania izolacji termicznej przy zachowaniu dla rurociągów wymaganego współczynnika λ [W/mK] dla izolacji bezpiecznej.

6. PRÓBY SZCZELNOŚCI

Wykonać próbę ciśnienia, płukanie instalacji, pomiary przepływów i temperatur zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” zeszyt 6, wydany przez COBRTI INSTAL.

Parametry pracy:

- Temperatura zasilania 80 °C, temperatura powrotu 60 °C.
- Ciśnienie robocze 3 bar.
- Ciśnienie próbne 4,5 bar.

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach (z wyjątkiem złącz spawanych i kołnierzowych) w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

temperatura wody powinna wynosić 10 do 30 °C,

rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,

próbę należy przeprowadzić odcinkami,

przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć.

przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90 % wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20 °C gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033,

obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,05 MPa na minutę, oględziny rurociągu należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym lecz nie większym niż 0,6 MPa,

w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

7. WYTYCZNE BHP I P.POŻ.

Instalacja c.o. nie stwarza zagrożenia pożarowego, jest wykonana wyłącznie z materiałów niepalnych.

Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych”, Dz.U. nr 47/2003, poz. 401.

Prace przy wykonywaniu instalacji z elementów firmy UPONOR powinny prowadzić osoby posiadające udokumentowane przeszkolenie (autoryzację) w tej firmie.

Wszystkie materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji winny posiadać właściwe atesty higieniczne, p.poż., bezpieczeństwa i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

II. OBLICZENIA C.O.

1. OBLICZENIE STRAT CIEPŁA.

Założenia do obliczeń:

- System ogrzewania: wodne, pompowe;
- Strefa klimatyczna: III, $t_z = -20^{\circ}\text{C}$
- Wietrzność: normalna
- Sposób ogrzewania: ciągłe

Sposób wykonania obliczeń:

Obliczenia strat ciepła pomieszczeń wykonano pakietem programów Instal Soft, zgodnie z normą EN-12831. Zestawienie strat ciepła pomieszczeń podano w części graficznej opracowania.

III. OPIS TECHNICZNY KLIMATYZACJA

1. Opis klimatyzacji

W zakres projektu wchodzi opracowanie klimatyzacji w oparciu o układ klimakonwektorów dwururowych chłodzących (pomieszczenia magazynowe apteki) oraz zasilanie chłodziń w centralach wentylacyjnych.

Projektuje się wykonanie instalacji chłodniczej wodno-pompowej dwururowej dla zasilania klimakonwektorów i chłodziń central wentylacyjnych. Woda chłodnicza dla instalacji wytwarzana będzie w agregacie chłodniczym typu WSH-XEE2.55.2 prod. Clivet. zlokalizowanym w pomieszczeniu wentylatorowni. Agregat współpracuje z schładzaczem cieczy (dry cooler) typ REM 1480 montowanym na dachu budynku zgodnie z częścią graficzną projektu

Parametry wody lodowej wytwarzanej w agregacie wynoszą 7/12°C. Łączne zapotrzebowanie chłodu dla całej rozpatrywanej przestrzeni obiektu wynosi ok. 141,2kW. Agregat dostarczany będzie wraz z zespołem pompowym oraz z kompletem automatyki.

Jako czynnik chłodniczy obiegowy w budynku stosuje się wodę z glikolem propylenowym 37%.

Dobrano agregat o łącznej mocy **$Q_{chl} = 147 \text{ kW}$**

Agregat wody lodowej oraz instalację chłodniczą należy zabezpieczyć przed nadmiernym wzrostem ciśnienia naczyniem wzbiorczym przeponowym firmy Reflex oraz zaworem bezpieczeństwa typu SYR..

Instalację chłodniczą projektuje się z rur stalowych czarnych bez szwu - dla zasilania central wentylacyjnych, dla klimakonwektorów rury wielowarstwowe firmy TECEflex. Rurociągi rozprowadzające wodę lodową prowadzone będą w przestrzeni stropu podwieszonego.

Jako elementy końcowe instalacji dobrano klimakonwektory wentylatorowe, dwururowe.

2. MATERIAŁY, WYTYCZNE MONTAŻU I EKSPLOATACJI.

2.1 Montaż instalacji

Instalację chłodniczą projektuje się z rur stalowych czarnych bez szwu zaizolowanych termicznie. Rurociągi rozprowadzające wodę lodową na poziomie przyziemia

(pomieszczenia apteczne) prowadzone będą w przestrzeni stropu podwieszonego pomieszczeń natomiast w pomieszczeniu wentylatorowni pod stropem pomieszczenia. Przewody układać ze spadkiem 3‰. W najwyższych punktach przewidziano odpowietrzenie za pomocą automatycznych odpowietrzników, a w najniższych punktach odwodnienie za pomocą spustów składających się ze złączki do węża i korka.

Przejścia przez ściany i stropy należy zabezpieczyć w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym.

2.2 Zawory regulacyjne

W klimakonwektorach regulacja wydajności chłodniczej odbywa się za pomocą zaworów trójdrogowych rozdzielających z siłownikiem sterowanych przez regulator pomieszczeniowy (zawory dostarczane wraz z urządzeniem) oraz zaworów równoważących – regulacyjnych.

2.3 Próba instalacji

Próby ciśnieniowe przeprowadzić na zimno wykonując próbę szczelności instalacji na ciśnienie 0,45 MPa

Z uwagi na wrażliwość armatury na wszelkie, nawet minimalne, zanieczyszczenia mechaniczne, instalację przed próbami dokładnie przepłukać wodą z instalacji wodociągowej.

Instalację należy uznać za szczelną przy utrzymaniu ciśnienia 0,45 MPa przez 30 min. na jednakowym poziomie. Po uzyskaniu pozytywnych wyników instalację poddać próbom przy normalnych parametrach pracy. W czasie próby szczelności instalacji połączonej z płukaniem zładu wszystkie zawory muszą znajdować się w stanie całkowitego otwarcia.

Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji wykonawca zobowiązany jest sporządzić protokół. Przed rozpoczęciem rozruchu i podjęciem próby działania instalacji w stanie docelowym należy we wszystkich zaworach równoważących z wstępną regulacją ustawić elementy dławiące w położeniach określonych w projekcie w sposób podany przez producenta.

2.4 Wytyczne eksploatacji

Wszystkie urządzenia należy konserwować i eksploatować zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczonymi wraz z urządzeniami. Należy przestrzegać czystości wody. Pod względem własności fizyko-chemicznych woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-93/C-04607.

Nie opróżniać instalacji z wody lodowej na czas dłuższy niż to konieczne.

Do usuwania sygnalizowanych niesprawności oraz do przeprowadzenia okresowych przeglądów i remontów bieżących urządzeń należy wezwać uprawniony serwis.

2.5 Zabezpieczenie przeciwkorozyjne

Wszelkie części stalowe pomalować farbą ochronną. Pierwsze malowanie rurociągów przeprowadzić przed montażem zabezpieczając je przed korozją na czas składowania. Kolejne malowanie rurociągów wykonać po przeprowadzeniu montażu i wykonaniu prób szczelnościowych. Malowanie konstrukcji stalowych, jak podwieszenia i podparcia, wykonać farbą podkładową do gruntowania przed montażem, malowanie powierzchniowe po montażu. Powierzchnie pod malowanie powinny być odtłuszczone, suche i oczyszczone ręcznie szczotkami. Szczególną uwagę należy zwrócić na dokładne oczyszczenie szwów spawalniczych, ostrych krawędzi, złącz i miejsc trudno dostępnych. Powierzchnia przeznaczona do malowania powinna być pozbawiona smarów, olejów, soli, kurzu, pyłu i innych zanieczyszczeń. Do odtłuszczenia powierzchni stalowych można zastosować ksylen, benzynę lakową lub stosowany do rozcieńczania wyrobów lakierniczych rozpuszczalnik. Konstrukcje stalowe malować farbą podkładową a następnie emalią ftalową lub inną nawierzchniową stosowaną do metali.

Rurociągi stalowe dwukrotnie malować farbą podkładową do malowania nawierzchniowego a następnie dwukrotne malowanie emalią ftalową ogólnego stosowania w odpowiednim kolorze.

Malowanie rurociągów wymienionymi farbami przeprowadzić według instrukcji producentów. Temperatura w czasie malowania nie może być niższa niż +5°C, a powierzchnia malowana nie może mieć temperatury wyższej niż +40°C. Warstwa farby powinna być równa, gładka i bez zacieków.

2.6 Izolacja termiczna.

Rury stalowe izolować otuliną zimnochronną. Rurociągi należy zaizolować termicznie zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*. - Dz.U. 2013 poz. 926. Zwraca się uwagę, że przystąpienie do robót izolacyjnych warunkuje pozytywna próba hydrauliczna instalacji.

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035$ [W/(m ² K) ¹⁾])
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z lp. 1-4

3. WYTYCZNE BRANŻOWE.

3.1 Branża budowlana.

Należy wykonać:

- Montaż klimakonwektorów podsufitowe
- Podwieszenie rurociągów chłodniczych
- Posadowienie agregatu wody lodowej
- Posadowienia dry cooler-a

3.2 Branża elektryczna.

Należy doprowadzić energię elektryczną do:

- Agregatu wody lodowej WSH-XEE 55.2
N = 63,7 kW/400 V - 1 szt.
- Dry Coller –a REM 1480
N = 4x 1,80 kW/400 V - 1 szt.

- Klimakonwektorów kasetonowych
N = 0,1 kW/230 V - 8 szt.
- Siłowników zaworów trójdrogowych (chłodniczych) - 8 szt

3.3 Sterowanie i AKPiA.

Wszystkie dostarczane na miejsce montażu urządzenia wyposażone będą fabrycznie w niezbędne układy automatyki.

Układ automatyki instalacji wody lodowej powinien umożliwiać jego autonomiczną pracę oraz umożliwiać integrację i współpracę z innymi systemami w budynku. Agregat chłodniczy zostanie dostarczony z własnym sterownikiem.

Przewiduje się następujące, podstawowe funkcje automatyki:

- regulacja temperatury wody na wyjściu z agregatu chłodniczego
- regulacja temperatury wody na zasilaniu instalacji wody lodowej
- zabezpieczenie instalacji przed zamarznięciem
- sygnalizacja stanu pracy i awarii agregatów chłodniczych
- alarmowanie o przekroczeniach dopuszczalnych parametrów pracy
- awaryjne wyłączanie instalacji w przypadku pożaru
- sterowanie pracą agregatu chłodniczego (pozwolenie na pracę urządzeń od temperatury powietrza zewnętrznego)

3.4 Branża wod-kan

Należy wykonać:

- instalację kanalizacyjną zapewniającą odbiór ścieków na wypadek spustu wody z systemu rurowego wody lodowej
- instalacje odprowadzające skropliny od poszczególnych klimakonwektorów

4. Wytyczne BHP I P. POŻ.

Projektowana instalacja nie stwarza zagrożenia pożarowego. Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji COBRTI – Instal oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, Dz. U. nr 47/2003, poz. 401.

Wszystkie materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji winny posiadać właściwe atesty higieniczne, p.poż., bezpieczeństwa i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

5. OBLICZENIA

5.1 Zyski ciepła

Wartości zapotrzebowania energii chłodniczej dla pomieszczeń wykonano na podstawie szczegółowego bilansu cieplnego pomieszczeń dla okresu letniego.

W części graficznej opracowania (rys nr CO-01) przedstawiono wartość maksymalnego zapotrzebowania chłodu.

5.2 Obliczenie zaworu bezpieczeństwa

Dobór zaworu bezpieczeństwa wg. przepisów UDT.

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg DT-UC-90 KW/04 liczona dla wody powinna wynosić co najmniej:

$$m = 3600 \cdot N / r = 3600 \cdot 147 / 2057,8 = 257,2 \text{ m}^3/\text{h} = 0,07 \text{ m}^3/\text{s}$$

gdzie:

N – maksymalna wydajność cieplna wymiennika, [kW]

r – ciepło parowania dla $p = 0,3 \text{ MPa}$, [kJ/kg]

Wymagana powierzchnia przekroju kanału dolotowego zaworu wynosi:

$$A = m / [5,03 \cdot \alpha_{CR} \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho_1}]$$

gdzie:

m – minimalna wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa, [m^3/h]

A_p – obliczeniowa powierzchnia przekrojów kanałów dopływowych
zaworów bezpieczeństwa, [mm^2]

ρ_1 – gęstość wody, $\rho_1 = 995 \text{ kg/m}^3$

p_1 – ciśnienie zrzutowe; $p_1 = 0,3 \text{ MPa}$

p_2 – ciśnienie odpływowe

α_{CR} - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu dla cieczy;

$$\alpha_{CR} = 0,35 \cdot \alpha_C = 0,35 \cdot 0,2 = 0,0875$$

$$A_p = 636,80 / [5,03 \cdot 0,0875 \cdot \sqrt{(0,3 - 0) \cdot 995}] = 33,82 \text{ mm}^2$$

Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa: $d_0 = 6,56 \text{ mm}$

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy SYR

typ 1/2"

minim. średnica wewn. $d_0 = 12 \text{ mm}$