

I. SPIS TREŚCI

I.	SPIS TREŚCI	1
II.	SPIS RYSUNKÓW.....	2
III.	CZĘŚĆ OGÓLNA	3
1.	Dane ogólne	3
1.1.	Przedmiot opracowania	3
1.2.	Podstawa opracowania	3
2.	Inwestor	3
2.1.	Lokalizacja inwestycji	3
3.	Rodzaj i kategoria obiektów budowlanych	3
4.	Zakres opracowania	3
5.	Normy i przepisy	3
5.1.	Przepisy	3
5.2.	Warunki techniczne.....	4
IV.	CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA.....	5
1.	Przyłącze do infrastruktury miejskiej	5
2.	Instalacje grzewcze	5
2.1.	Źródło ciepła.....	5
2.2.	Instalacja ciepła technologicznego	5
2.3.	Instalacja centralnego ogrzewania	8
2.4.	Próby ciśnieniowe i odbiór	11
2.5.	Uwagi dodatkowe	11
3.	Instalacja chłodu freonowego.....	12
3.1.	Przyjęte założenia projektowe	12
3.2.	Zakres pracy układów klimatyzacji pomieszczeń technicznych.....	12
3.3.	Prowadzenie instalacji.....	13
3.4.	Instalacje kondensatu	13
3.5.	Próby ciśnieniowe i odbiór	13
4.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	13

II. SPIS RYSUNKÓW

LP.	NUMER RYSUNKU	TYTUŁ RYSUNKU
1	21009-PW-GIT-MP-DW-ZA-GF-50021	RZUT INSTALACJI GRZEWCZO-CHŁODNICZYCH - PARTER
2	21009-PW-GIT-MP-DW-ZA-01-50022	RZUT INSTALACJI GRZEWCZO-CHŁODNICZYCH – POZIOM +1
3	21009-PW-GIT-MP-DW-ZA-RF-50023	RZUT INSTALACJI GRZEWCZO-CHŁODNICZYCH - DACH
4	21009-PW-GIT-MP-SD-ZA-LX-50024	SCHEMAT INSTALACJI CO
5	21009-PW-GIT-MP-SD-ZA-LX-50025	SCHEMAT INSTALACJI CT
6	21009-PW-GIT-MP-SD-ZA-LX-50026	SCHEMAT INSTALACJI VRV

III. ZAŁĄCZNIKI

- 1. Oświadczenia projektantów**
- 2. Uprawnienia oraz przynależności do izb projektantów**

IV. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. Dane ogólne

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt Wykonawczy instalacji grzewczo-chłodniczych , dla nowego budynku Kuchni Centralnej Szpitala wojewódzkiego w Poznaniu oraz budynku Trafostacji wraz z pomieszczeniem na odpady.

1.2. Podstawa opracowania

- Projekt architektoniczno - budowlany
- Mapa do celów projektowych
- Obowiązujące normy i przepisy

2. Inwestor

Szpital Wojewódzki w Poznaniu, ul. Juraszów 7-19, 60-479 Poznań

2.1. Lokalizacja inwestycji

Projektowana inwestycja znajduje się w Poznaniu na obszarze działki nr 2/21 (obręb Gołęcin) przy ul. Juraszów 7-19.

3. Rodzaj i kategoria obiektów budowlanych

Budynek techniczno-gospodarczy- XVII

4. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje w szczególności:

- instalacje grzewcze,
- instalacje chłodnicze,

5. Normy i przepisy

5.1. Przepisy

Poniższe normy, standardy projektowe (poza pozostałymi obligatoryjnymi przepisami techniczno-budowlanymi oraz normami) przyjęto jako kryteria dla projektu:

- PN-82/B-02402 - Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- PN-82/B-02403 - Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
- PN-B-02414:1999 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania
- PN-91/B-02415 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania
- PN- 90/B-0430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewanie. Terminologia.
- PN-84/B-01400: Centralne ogrzewanie. Oznaczenia na rysunkach
- PN-91/B-02416 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci cieplnych. Wymagania
- PN-91/B-02420 - Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-B-03406:1994 - Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m³
- PN-B-02025:2001 - Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego
- PN-B-02421:1999 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze

- PN-EN ISO 6946:1999 - Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania
- PN-EN ISO 10077-1:2002 - Właściwości cieplne okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. Część 1: Metoda uproszczona
- PN-EN ISO 10211-1:1998 - Mostki cieplne w budynkach. Strumień cieplny i temperatura powierzchni. Ogólne metody obliczania
- PN-EN ISO 10211-2:2002 - Mostki cieplne w budynkach. Strumień cieplny i temperatura powierzchni. Część 2: Liniowe mostki cieplne
- PN-EN ISO 13370:2001 - Właściwości cieplne budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metody obliczania
- PN-EN ISO 13789:2001- Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat przez przenikanie. Metoda obliczania
- PN-EN ISO 14683:2000 - Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne
- PN-EN 10208-1:2000 - Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań A
- PN-80/H-74219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- PN-79/H-74244 - Rury stalowe ze szwem przewodowe
- PN-EN 1057:1999 - Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji– COBRTI Instal, zeszyty 1-11
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydane przez PKTSGGIK
- Warunki techniczne montażu i odbioru urządzeń do regulacji i pomiaru zużycia ciepła i wody w budynkach wydane przez PKTSGGIK
- PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo – Instalacje centralnego ogrzewania – Terminologia.
- PN-91/B-02419 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych – badania.
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze.
- PN-93/M-35350 Kotły grzewcze niskotemperaturowe. Wymagania i badania.

5.2. Warunki techniczne

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Warszawa 1994r. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji.
- Dz. U. z 1997r. Nr 129, poz. 844 – Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II Instalacje Sanitarne i przemysłowe – wyd. Arkady 1989

V. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

1. Przyłącze do infrastruktury miejskiej

Projekty przyłączy i wewnętrznych sieci ciepłych stanowią oddzielne opracowania i nie są tematem niniejszego projektu. Informacje odnośnie przyłączy i sieci opisane w tym rozdziale podane są wyłącznie informacyjnie.

Projektowany budynek znajduje się w obrębie infrastruktury miejskiej i będzie podłączony do sieci ciepłej.

Planowane jest przyłączenie budynku do sieci ciepłej. Węzeł ciepły, do którego wchodzi przyłącze, znajduje się na poziomie 0, w wydzielonym pomieszczeniu zlokalizowanym przy ścianie zewnętrznej. W pomieszczeniu nastąpi rozdział ciepła na centralne ogrzewanie, ciepło technologiczne oraz ciepłą wodę użytkową.

2. Instalacje grzewcze

2.1. Źródło ciepła

Głównym źródłem ciepła dla budynku jest węzeł ciepły, zasilany w ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej, poprzez projektowane przyłącze ciepłe, zapewniające dostawę ciepła do budynku. Wielofunkcyjny węzeł ciepły wykorzystywany jest do przygotowywania czynnika grzewczego na potrzeby instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Węzeł zasila w/w instalacje wewnętrzne, poprzez indywidualne obiegi sterowane bezpośrednio z węzła. Projekt węzła ciepła według oddzielnego opracowania.

Bilans mocy węzła:

- centralnego ogrzewania	$Q_{co}=15 \text{ kW}$
- ciepłej wody użytkowej	$Q_{cw}^{max}=3,5 \text{ kW}$
- ciepła technologicznego	$Q_{ct}=98 \text{ kW}$

2.2. Instalacja ciepła technologicznego

2.2.1 Opis projektowanej instalacji

Źródłem ciepła technologicznego jest węzeł ciepły zlokalizowany w budynku, na poziomie parteru, w wydzielonym pomieszczeniu. Czynnik grzewczy jest dostarczany do nagrzewnic central wentylacyjnych zlokalizowanych na poziomie +1 w wentylatorni. Czynnik z węzła jest doprowadzony do centralnego pionu instalacyjnego siecią przewodów poziomych ułożonych pod stropem parteru.

Projektowana instalacja ciepła technologicznego jest usługowa w stosunku do instalacji wentylacji mechanicznej. Doprowadza ciepło z węzła ciepłego do nagrzewnic wodnych poszczególnych zespołów wentylacyjnych.

Każda nagrzewnica w centrali posiada własny węzeł regulacji wydajności składający się z zaworu regulacyjnego trójdrogowego z siłownikiem, pompy „małego obiegu” (nagrzewnica–zawór). Regulację jakościową wydajności nagrzewnicy zapewni zawór regulacyjny sterowany temperaturą powietrza nawiewanego. Centrale wentylacyjne będą podłączane do węzła regulacyjnego, zlokalizowanego przy centrali z kompletnym układem automatycznej regulacji i sterowania.

Przepływy kvs zaworów trójdrogowych, parametry pomp oraz nastawy poszczególnych zaworów równoważących podano na rysunku: 21009-PW-GIT-MP-SD-ZA-LX-50025.

Wszystkie nastawy należy traktować jako wstępne, a ostateczną regulację instalacji przeprowadzić na budowie.

Sumaryczne zapotrzebowanie mocy grzewczej dla całej instalacji wentylacji wynosi 98 kW.

2.2.2 Kurtyny powietrzne

Zaprojektowano kurtyny powietrzne zimne. Zlokalizowane nad drzwiami przy wejściach głównych do budynku. Kurtyna powietrzna w obiekcie ma za zadanie utrzymanie bariery ochronnej przy wejściu do obiektu. Pracująca kurtyna zabezpiecza przestrzeń użytkową przed niekontrolowanym napływem powietrza zimnego lub ciepłego, a także przed kurzem czy owadami.

Kurtyny powietrzne zostały dobrane do szerokości otworu drzwiowego i do jego wysokości. Praca kurtyny będzie sterowana czujnikiem kontaktronowym, wyłączającym kurtynę w przypadku zamknięcia drzwi lub załączającym jej pracę w przypadku otwarcia drzwi.

2.2.3 Parametry czynnika grzewczego

$Q_{ct}=98$ kW

$Dp_{dysp.}=11,4$ kPa

$V=262$ l

t_z/t_p zima= $70/50^{\circ}\text{C}$

2.2.4 Bilans mocy cieplnej

Symbol	Q_{ct}	Δp
	W	Pa
NW1	53900	970
NW2	19200	17270
N3	24800	5790

2.2.5 Przewody

Przewody instalacji ciepła technologicznego wykonać z rur stalowych przewodowych ze szwem wg PN-74/H-74244 łączonych przez spawanie. Spawy wykonać tak, aby nie zmniejszyć przekroju przepływu.

Przewody poziome prowadzić zgodnie z rzędnymi naniesionymi na dokumentację rysunkową. Przewody należy układać ze spadkiem w kierunku źródła lub zaworu z możliwością spustu. Kompensacja wydłużeń cieplnych przez naturalne załamania trasy przewodów.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających wzdlużne przemieszczanie się przewodów w ścianach i stropach. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie przewodu.

Przy przejściach przewodów przez stropy i ściany oddzielenia pożarowego przestrzeń między rurą osłonową a przewodem wypełnić masą ognioodporną w celu nieprzedostawania się ognia. Przejścia przewodów przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego należy wykonać w klasie odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej przegrody.

Punkty stałe zaprojektowano zgodnie z wytycznymi branżowymi, dla danego typu rur.

Miedzy punktami stałymi rurociągi muszą być mocowane do ściany, stropu konstrukcyjnego lub innej przegrody budowlanej na podporach przesuwnych.

Rozstaw podpór dla przewodów stalowych, nie powinien być mniejszy niż długości podane w tabeli poniżej:

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo ¹⁾ m	inaczej m
1 stal nierostowa (stal węglowa zwykła); stal odporna na korozję	2 DN 10 do DN 20	3 2,0	4 1,5
	DN25	2,9	2,2
	DN32	3,4	2,6
	DN40	3,9	3,0
	DN50	4,6	3,5
	DN65	4,9	3,8
	DN 80	5,2	4,0
	DN 100	5,9	4,5
¹⁾ Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

Uwaga:

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane rozdzielania pożarowego należy wykonać w gilzach ochronnych uszczelnionych masą zabezpieczenia ppoż. o odporności ogniowej równej odporności tych przegród.

2.2.6 Izolacja termiczna

Izolacja termiczna oraz płaszcz izolacji zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 roku. Rurociągi ciepła technologicznego należy izolować izolacją z polietylenu lub wełny mineralnej, na temperaturę do 100 °C o $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$.

Izolacja rur stalowych			
L.p.	Średnica przewodu	Grubość izolacji 100%	Grubość izolacji 50%
1	Dn15	20mm	10mm
2	Dn20	20mm	10mm
3	Dn25	30mm	15mm
4	Dn32	36mm	18mm
5	Dn40	42mm	21mm
6	Dn50	53mm	27mm
7	Dn65	69mm	35mm
8	Dn80	80mm	40mm
9	Dn100	100mm	50mm
10	Dn125	100mm	50mm
11	Dn150	100mm	50mm
12	Dn200	100mm	50mm

2.2.7 Spust wody i odpowietrzenie

Spust wody:

- przez zamontowanie w najniższych miejscach instalacji kurków spustowych,
- z nagrzewnic przez zawory spustowe,

Odpowietrzenie:

- przez zamontowanie w najwyższych miejscach instalacji ciepła technologicznego zbiorników odpowietrzających z automatycznymi zaworami odpowietrzającymi (z zaworem odcinającym kulowym),
- odpowietrzniki automatyczne przy nagrzewnicach

2.3. Instalacja centralnego ogrzewania

2.3.1 Opis projektowanej instalacji

Źródłem ciepła dla instalacji c.o. jest projektowany węzeł cieplny, zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie parteru. Czynnik z węzła jest rozprowadzony do centralnych pionów instalacyjnych siecią przewodów poziomych ułożonych pod stropem parteru.

Ogrzewanie kubatury użytkowej zaprojektowano przy pomocy stacjonarnych grzejników umieszczonych głównie przy ścianach zewnętrznych. Zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe z podłączeniem dolnym z wbudowaną wkładką zaworową, w wersji standardowej i higienicznej. Projektowana instalacja c.o. ma za zadanie pokrycie zapotrzebowania na ciepło (straty ciepła przez przegrody) w każdym ogrzewanym przez nią pomieszczeniu.

Temperatury obliczeniowe wewnętrzne i zewnętrzne przyjęto według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku z późniejszymi zmianami.

Grzejniki zasilane będą czynnikiem grzejnym o parametrach 70/50°C z instalacji pompowej wodnej z rozdziałem dolnym. Piony instalacyjne c.o. będą prowadzone w obudowach lub bruzdach ściennych. Od pionów w warstwach posadzkowych poprowadzone są przewody typu PEX zasilające grzejniki.

W pomieszczeniach biurowych, jadalni, szatniach, wc, komunikacji zaprojektowano grzejniki stalowych płytowe z wbudowanym zaworem termostatycznym w wersji standardowej. W pomieszczeniach przynależących do kuchni zaprojektowano grzejniki w wersji higienicznej, w łazienkach grzejniki typu drabinka.

2.3.2 Parametry czynnika grzewczego

$Q_{co}=15 \text{ kW}$

$Dp \text{ dysp.}=13,9 \text{ kPa}$

$V=197 \text{ l}$

$t_z/t_p \text{ zima}=70/50^\circ\text{C}$

2.3.3 Założenia projektowe

- Parametry powietrza zewnętrznego przyjęto zgodnie z PN-82/B-02403 zima: $t_e = -18^\circ\text{C}$
- Temperatura projektowana wewnętrzna w pomieszczeniach biurowych, częściach wspólnych, toaletach, jadalni w okresie zimowym: $t_i = +20^\circ\text{C}$
- Temperatura projektowana wewnętrzna w łazienkach, prysznicach, szatniach w okresie zimowym: $t_i = +24^\circ\text{C}$
- Temperatura projektowana wewnętrzna w magazynach, pomieszczeniach technicznych w okresie zimowym: $t_i = +16^\circ\text{C}$

2.3.4 Grzejniki

Zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe o ilości płyt 1, 2, ; głównie o wysokościach $H = 600, 900\text{mm}$. Grzejniki zaprojektowano w standardzie podłączenia typu V, zintegrowane z zaworem termostatycznym, z dodatkową konsolą podłączeniową ze ścianą, kątową z możliwością odcięcia.

Grzejniki stalowe płytowe higieniczne z profilowanymi płytami grzejnymi nie posiadają elementów konwekcyjnych.

Przyłącze grzejnikowe dla grzejników niezintegrowanych dopuszcza się pod zawór DN 15.

Maksymalna temperatura wody 110°C , maks. ciśnienie robocze 10 barów.

Każdy grzejnik będzie wyposażony w indywidualny odpowietrznik, który umożliwi jego odpowietrzenie, oraz armaturę grzejnikową z możliwością odcięcia odbiornika od instalacji.

Grzejniki są fabrycznie pokryte emalią koloru białego RAL9016 i nie wymagają malowania.

W pomieszczeniach łazienek zaprojektowano grzejniki stalowe łazienkowe typu drabinka. Zaprojektowano grzejniki z podejściem dolnym, maksymalna temperatura wody 110°C , maks. ciśnienie robocze 10 barów.

Każdy grzejnik będzie wyposażony w komplet wieszaków naściennych lub podpór oraz odpowietrznik.

Grzejniki w miarę możliwości będą zlokalizowane pod otworami okiennymi, rzadziej na ścianach wewnętrznych. Grzejniki łazienkowe o wys. 130cm, lub 150cm zamontować go tak, by jego górna krawędź była na wys. 210cm.

2.3.5 Przewody

Na odcinku doprowadzającym czynnik z węzła ciepłego na kondygnacji 0 do poszczególnych pionów w budynku, przeprowadzone są rurociągi rur stalowych przewodowych ze szwem wg PN-74/H-74244 łączonych przez spawanie. Rozprowadzenia rur od pionów stalowych do grzejników stalowych płytowych i łazienkowych (w warstwach podłogowych), są realizowane za pomocą rur wielowarstwowych z polietylenu sieciowanego PEXc/Al/PE, z systemem kształtek zaciskowych.

Piony prowadzone będą na tzw. „sztywno”, czyli bez zastosowania kompensacji pomiędzy punktami stałymi na poszczególnych kondygnacjach. Piony i poziomy na wszystkich kondygnacjach prowadzone będą w izolacji w przegrodach budowlanych, zabudowach i szachtach instalacyjnych.

Punkty stałe zaprojektowano zgodnie z wytycznymi branżowymi, dla danego typu rur.

Między punktami stałymi rurociągi muszą być mocowane do ściany, stropu konstrukcyjnego lub innej przegrody budowlanej na podporach przesuwnych.

Rozstaw podpór dla przewodów stalowych, nie powinien być mniejszy niż długości podane w tabeli poniżej:

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo ¹⁾ m	inaczej m
stal niestopowa (stal węglowa zwykła); stal odporna na korozję	DN 10 do DN 20	2,0	1,5
	DN25	2,9	2,2
	DN32	3,4	2,6
	DN40	3,9	3,0
	DN50	4,6	3,5
	DN65	4,9	3,8
	DN 80	5,2	4,0
	DN 100	5,9	4,5
¹⁾ Lecz nie mniej niż jedna podpora na każda kondygnację			

2.3.6 Osprzęt i armatura

Grzejniki łazienkowe oraz płytowe bez wkładki nie są wyposażone fabrycznie w zawory termostaticzne. Przy grzejnikach łazienkowych, oraz płytowych na gałęzce zasilającej należy zastosować zawory termostaticzne z nastawą wstępną, a na gałęzce powrotnej należy zastosować zawory powrotne z możliwością odcięcia.

Dla grzejników łazienkowych w wersji kątowej, dla grzejników płytowych w wersji prostej.

Na odejściach na kondygnacji 0, do pionów zastosować układy zaworów:

- na rurociągu powrotnym, zawory równoważące, z możliwością odcięcia,
- na rurociągu zasilającym, zawory kulowe, z możliwością odcięcia,
- na rurociągu powrotnym i zasilającym, zamontować króciec z zaworem spustowym.

Na odejściu z rozdzielacza w węźle ciepłym zaprojektowano zawory odcinające, z możliwością spustu czynnika z wydzielonego obiegu. Układ regulacji (budynkowa pompa obiegowa, główny zawór regulacyjny) i stabilizacji ciśnienia zaprojektowany będzie w oddzielnym opracowaniu - dokumentacji węzła ciepłego.

Wszystkie zawory, w zakresie średnic DN 15-50mm, łączyć z instalacją połączeniami gwintowanymi rozłącznymi. Wszystkie zawory, z zakresie średnic powyżej DN 65mm, łączyć z instalacją połączeniami kołnierзовymi rozłącznymi.

Armatura:

- temperatura minimum 100°C,
- ciśnienie minimum 0,6 MPa.

2.3.7 Regulacja

Regulacja stała przy grzejnikach poprzez zawory z nastawą wstępną.

Przy odejściach na każdy pion c.o. zastosowano zawory regulacyjne z płynną nastawą wstępną.

Przed zamontowaniem głowic termostatycznych i regulacją wstępną zaworów instalację należy kilkakrotnie przepłukać ustawiając wszystkie zawory na pełny przeLOT.

Instalacja centralnego ogrzewania jest dostarczana głównym tranzytem z węzła cieplnego.

2.3.8 Izolacja termiczna

Izolacja termiczna oraz płaszcz izolacji zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 roku. Rurociągi c.o. należy izolować izolacją z polietylenu lub wełny mineralnej, na temperaturę do 100 °C o $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$.

Izolacja rur stalowych			
L.p.	Średnica przewodu	Grubość izolacji 100%	Grubość izolacji 50%
1	Dn15	20mm	10mm
2	Dn20	20mm	10mm
3	Dn25	30mm	15mm
4	Dn32	36mm	18mm
5	Dn40	42mm	21mm
6	Dn50	53mm	27mm
7	Dn65	69mm	35mm
8	Dn80	80mm	40mm
9	Dn100	100mm	50mm
10	Dn125	100mm	50mm
11	Dn150	100mm	50mm
12	Dn200	100mm	50mm

Izolacja dla rur montowanych w warstwach izolacyjnych podłogi		
L.p.	Średnica przewodu	Grubość izolacji
1	Ø16x2.0	6mm
2	Ø20x2.0	6mm
3	Ø25x2.5	6mm
4	Ø32x3.0	6mm

2.3.9 Spust wody i odpowietrzenie

Spust wody:

- przez zamontowanie w najniższych miejscach rurociągów tranzytowych oraz miejscach zasyfonowania instalacji - kurków spustowych,

- poprzez zawory odcinające i regulacyjne z króćcami odwadniającymi – dającymi możliwość spustu czynnika z wydzielonych części instalacji
- z grzejników przez zawory przyłączeniowe z funkcją odwodnienia

Odpowietrzenie:

- odpowietrzniki ręczne przy grzejnikach (na wyposażeniu grzejnika)
- przez zamontowanie w najwyższych miejscach instalacji centralnego ogrzewania zbiorników odpowietrzających, z automatycznymi zaworami odpowietrzającymi (z zaworem odcinającym kulowym)

2.4. Próby ciśnieniowe i odbiór

Po wykonaniu całej instalacji należy przeprowadzić próbę ciśnieniową całej instalacji. Próbę należy przeprowadzić przy zdemontowanych zaworach bezpieczeństwa i odciętych naczyniach zbiorczych.

Badania szczelności instalacji należy przeprowadzić przed pomalowaniem elementów instalacji i wykonaniem izolacji termicznej.

Badanie na zimno należy przeprowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych.

Badanie należy przeprowadzić przy ciśnieniu próbnym:

$$p_p = p_s + 0,2 \text{ [MPa]}$$

Badanie należy wykonać przy ciśnieniu minimalnym zalecanym COBRTI Instal, czyli 0,4 MPa

W czasie przeprowadzenia próby szczelności instalacji w stanie zimnym, połączonym z płukaniem zładu wszystkie zawory przelotowe i grzejnikowe muszą znajdować się w położeniu całkowitego otwarcia. Płukanie prowadzić do momentu wypływu czystej wody.

Na 24 godziny przed próbą szczelności instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym czasie dokonać należy dokładnych oględzin całej instalacji.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno należy wyregulowaną instalację poddać próbie na gorąco.

Przed przystąpieniem do próby na gorąco budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godzin.

Wynik próby na gorąco uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdza się trwałych odkształceń.

Z próby ciśnieniowej wyłączyć naczynia zbiorcze.

W celu zapobieżenia odkładania się osadu wapnia i powstawaniu korozji wewnętrznej należy napełnić instalację grzewczą wodą uzdatnioną. Jakość wody w systemie grzewczym powinna spełniać wymagania normy PN-93/C-04607.

2.5. Uwagi dodatkowe

Przejścia przez stropy w tulejach przy wypełnianiu przestrzeni między tuleją, a rurą materiałem elastycznym. W przypadku przejść przez przewody będące granicą stref pożarowych szczeliwo elastyczne musi posiadać atest ppoż.

Stosować mocowania i podwieszenia stalowe ocynkowane systemowe, jednolite.

Obejmy z wkładką gumową tłumiącą drgania.

Wszystkie materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikaty lub aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie oraz muszą być przystosowane do parametrów wynoszących minimum $P_n=0,6\text{MPa}$, $t=100^\circ\text{C}$.

Rury i armatura zostały tak dobrane aby minimalny okres eksploatacji wynosił minimum 25lat.

Jakość zamontowanego osprzętu i innych elementów składających się na całość instalacji musi być wystarczająca aby okres eksploatacji był nie mniejszy niż 15lat.

3. Instalacja chłodu freonowego

3.1. Przyjęte założenia projektowe

W celu pokrycia zysków ciepła w wybranych pomieszczeniach biurowych, kuchennych, jadalni oraz pomieszczeń branży elektrycznej/teletechnicznej zaprojektowano układy freonowe w systemie VRV lub split.

Założenia projektowe:

- Parametry powietrza zewnętrznego przyjęto zgodnie z PN-76/B-03420 lato: $t_e = +32^{\circ}\text{C}$
- Temperatura projektowana wewnętrzna w pomieszczeniach biurowych w okresie letnim: $t_i = +24^{\circ}\text{C}$

W budynku zaprojektowano układ freonowy VRV zasilający jednostki naścienne. Instalacja w tym systemie charakteryzuje się jedną jednostką zewnętrzną i jednostkami wewnętrznymi (ilość zależna od wielkości jednostki zewnętrznej) połączonych ze sobą dwururową instalacją chłodniczą (bezpośrednie odparowanie). Jednostkę zewnętrzną dla układu freonowego zaprojektowano na minimalny zakres pracy w trybie chłodzenia $-5^{\circ}\text{C} \div +46^{\circ}\text{C}$ temperatury zewnętrznej.

W celu pokrycia zysków powierzchni biurowych/kuchennych przewiduje się jednostki freonowe naścienne. Zaprojektowano jednostki naścienne o mocy nominalnej:

- $Q_{ch} = 1,7\text{kW}$
- $Q_{ch} = 2,2\text{kW}$
- $Q_{ch} = 3,6\text{kW}$

Zaprojektowano również układy freonowe w systemie split dla pomieszczeń branży elektrycznej i teletechnicznej. Dobrane urządzenia będą miały za zadanie schładzać pomieszczenia techniczne, w celu utrzymania w nich temperatur optymalnych, dla zastosowanych w nich urządzeń i instalacji branży energetycznej. Jednostkę zewnętrzną dla układu freonowego zaprojektowano na minimalny zakres pracy w trybie chłodzenia $-20^{\circ}\text{C} \div +52^{\circ}\text{C}$ temperatury zewnętrznej.

W celu pokrycia zysków pomieszczeń elektrycznych/teletechnicznych przewiduje się jednostki freonowe naścienne. Zaprojektowano jednostki naścienne o mocy nominalnej:

- rozdzielnia elektryczna 1/1 $Q_{ch} = 6,8\text{kW}$
- pom. ele/tele 2/1 $Q_{ch} = 3,5\text{kW}$

Zaprojektowano również agregaty zewnętrzne dla chłodzić freonowych w centralach wentylacyjnych.

Jednostki wewnętrzne ściennie powinny być umieszczone na ścianach ok. 20 cm poniżej stropu.

Wszystkie jednostki zewnętrzne zaprojektowane zostały na dachu budynku. Powinny być umieszczone na konstrukcjach wsporczych wykonanych wg zaleceń konkretnego dostawcy.

3.2. Zakres pracy układów klimatyzacji pomieszczeń technicznych

Minimalny zakres pracy w trybie chłodzenia:

$-20^{\circ}\text{C} \div +52^{\circ}\text{C}$ temperatury zewnętrznej.

Wszystkie jednostki zewnętrzne muszą być certyfikowane na pracę do -20°C , lub być wyposażone w wyposażenie dodatkowe. Dopuszcza się urządzenia pracujące na wyższej temperaturze zewnętrznej niż minimalna -20°C , przy zastosowaniu rozwiązań technicznych, powodujących uzyskanie pracy na temperaturze granicznej. Przykładowo można zastosować maty grzewcze lub przewody grzewcze na tacach ociekowych agregatów, warunkujące pracę w trybie chłodzenia w temperaturach zewnętrznych poniżej deklarowanej przez producenta. Wszystkie rozwiązania techniczne pozwalające na pracę poniżej -20°C , muszą być zatwierdzone przez konkretnego dostawcę zewnętrznych jednostek freonowych.

Układy muszą pracować na jednorodnym, ekologicznym czynniku chłodniczym, którego typ jest charakterystyczny dla jednostek danego producenta. W przypadku urządzeń referencyjnych w projekcie – jest to czynnik chłodniczy R410a.

3.3. Prowadzenie instalacji

Zaprojektowane układy są układami dwururowymi co oznacza, że w danej chwili wszystkie jednostki tego samego układu muszą pracować w tym samym trybie pracy tzn. albo chłodzenie albo grzanie.

Wszystkie instalacje dopuszcza się do prowadzenia po wierzchu. Instalacje, które wymagają ukrycia, muszą być prowadzone w korytach maskujących lub ponad powierzchnia sufitu podwieszanego. Izolacja przejść przez przegrody budowlane pomieszczeń o różnych strefach pożarowych musi być wykonana pianką ogniową o odpowiedniej odporności ogniowej. Przejście pomiędzy kondygnacjami i wyjście na dach ma odbywać się we wskazanych na rysunkach szachtach instalacyjnych.

Instalacje chłodnicze o średnicach podanych w dokumentacji muszą być wykonane z rury miedzianej chłodniczej izolowanej (każda z rur) izolacją zimnochronną kauczukową o grub. min. 9 mm. Instalacje prowadzone po dachu należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

3.4. Instalacje kondensatu

Instalacje kondensatu o średnicach podanych w dokumentacjach techniczno-ruchowych urządzeń powinny być wykonane z polipropylenu łączonego na połączenia systemowe oraz łączone przez zgrzewanie – zgodnie z wymogami producenta. Średnice wewnętrzne przewodów kondensatu pozostają takie jak średnice przyłączy do urządzeń wewnętrznych.

Odpiły skroplin powinny być wykonane jako grawitacyjne, odpowiednio zasyfonowane. Instalacje kondensatu winny być prowadzone pionowo w dół od jednostek wewnętrznych a następnie do najbliższych pionów kanalizacyjnych, podejść kanalizacyjnych pod przybory bądź do spustów kanalizacji. W przypadku prowadzenia ich wzdłuż istniejących tras instalacji elektrycznych, telekomunikacyjnych i komputerowych powinny one być prowadzone poniżej tych instalacji.

Instalacja skroplin rzuty oraz opis zamieszczona została w projekcie instalacji wod-kan.

3.5. Próby ciśnieniowe i odbiór

Po zmontowaniu instalacji freonowej należy przeprowadzić próbę szczelności instalacji z wykorzystaniem azotu technicznego. W tym celu należy przedmuchać ją azotem, a następnie poddać próbie ciśnieniowej przez napełnienie azotem, którego ciśnienie powinno wynosić minimum 2 bary. Wypełniony w ten sposób system klimatyzacji powinno się pozostawić na około 24 godz.

Spadek ciśnienia po upływie tego czasu nie powinien być większy niż 2%.

Po pozytywnej próbie ciśnieniowej należy dokonać osuszenia poszczególnych obiegów za pomocą pompy próżniowej.

Następnie można przystąpić do napełniania instalacji czynnikiem chłodniczym i przeprowadzić rozruch instalacji.

4. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wszystkie roboty należy prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, sztuką budowlaną i wymogami przepisów BHP oraz zaleceniami producentów materiałów, stosować tylko wyroby atestowane.

Na etapie prowadzenia robót budowlanych, kierownik budowy winien wykonać szczegółowy plan BIOZ zgodnie z obowiązującymi wymogami (Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r - DZ.U. Nr 120 poz.1126 z 2003r) ze względu na wykonywane prace.

Ochrona osobista

- Przed dopuszczeniem pracownika do pracy zakład zobowiązany jest do zaopatrzenia go w odzież roboczą i ochronną zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Sprzęt ochrony osobistej pracowników powinien posiadać atesty oraz instrukcje określające sposób jego użytkowania, konserwacji i przechowywania.

Pierwsza pomoc

- Na budowie powinny być urządzone punkty pierwszej pomocy obsługiwane przez wyszkolonych w tym zakresie pracowników.
- Na budowie powinien być wywieszony na widocznym miejscu wykaz zawierający adresy i numery telefonów
 - najbliższego punktu lekarskiego,
 - najbliższej straży pożarnej,
 - posterunku Policji.
 - najbliższego punktu telefonicznego (urząd pocztowy, mieszkanie prywatne, budka telefoniczna itp.).