

TYTUŁ: **TOM II - PROJEKT WYKONAWCZY**

ZAKRES: **BRANŻA INSTALACJE SANITARNE**

NAZWA ZADANIA: **PRZEBUDOWA CZĘŚCI BUDYNKU „D”, PRZYCHODNI MEDYCYNY PRACY, PRZYCHODNI GENETYCZNEJ UNIWERSYTECKIEGO SZPITALA KLINICZNEGO PRZY WYB. L. PASTEUR 4 NA POTRZEBY PRACOWNI MEDYCYNY NUKLEARNEJ, KLINIKI ENDOKRYNOLOGII, DIABETOLOGII I LECZENIA IZOTOPAMI WRAZ Z BUDOWĄ WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI, PRZEBUDOWĄ INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH, WODOCIĄGOWYCH, KANALIZACYJNYCH I CIEPLNYCH.**

ADRES
INWESTYCJI: **UL. WYB. L.PASTEUR 4, 50-360 WROCŁAW, DZIAŁKA NR 33, ARKUSZ MAPY 30, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA M. WROCŁAW**

INWESTOR: **UNIWERSYTECKI SZPITAL KLINICZNY IM. JANA MIKULICZA – RADECKIEGO WE WROCŁAWIU**

ADRES
INWESTORA: **UL. BOROWSKA 213, 50-556 WROCŁAW**

JEDNOSTKA
PROJEKTOWA: **SMART** Architekci Szymon Mazurek
51-126 Wrocław, ul. Milicka 68
www. smartarchitekci.pl
REGON 020706115 NIP 615-190-51-85

Oświadczam, że niniejszy Projekt zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, jest zgodny z polskimi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, uzgodniony międzybranżowo oraz kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

BRANŻA INSTALACJE SANITARNE:

ZAKRES – PROJEKT CZĘŚCI INSTALACJE SANITARNE Spec. inst. w zak. sieci, inst. i urząd. ciep., went.,gaz.,wod i kan.	mgr inż. Bartłomiej Pulst Upr. Nr ewid. OPL/1358/PWBS/17	(podpis)
---	--	----------

SPIS TREŚCI

Spis rysunków:

3

Spis załączników:

3

1.	Dane ogólne	4
2.	Podstawa i zakres opracowania	4
3.	Stan istniejący	5
4.	Instalacja wodociągowa	5
5.	Instalacja p.poż.	8
6.	Instalacja kanalizacyjna	8
7.	Instalacja centralnego ogrzewania	9
8.	Instalacja wentylacji	14
8.1	Parametry wyjściowe	14
8.2	Ilość powietrza wentylującego	16
8.3	Układ wentylacji NW-1	18
8.4	Układ wentylacyjny NW-2	18
8.5	Układ wentylacji W-2	19
8.6	Istniejące układy do przebudowy	20
8.7	Uwagi ogólne	20
8.8	Izolacje	21
8.9	Wytyczne budowlane	21
8.10	Sterowanie i automatyka	21
9.	Instalacja ciepła technologicznego	21
9.1	Założenia ogólne	21
9.2	Bilans mocy cieplnej	22
9.3	Parametry pracy obiegu 1 (nagrzewnic wentylacyjnych)	22
9.4	Rurociągi	22
10.	Instalacja chłodu technologicznego	23
10.1	Założenia ogólne	23
10.2	Bilans mocy chłodniczej	24
10.3	Instalacja chłodząca	24
10.4	Przeponowe naczynie wzbiornicze dla układu wody lodowej	25
10.5	Zawór bezpieczeństwa dla układu chłodniczego	25
10.6	Rurociągi	26
11.	Uwagi końcowe	27

Spis rysunków:

Nr rys.	Nazwa rysunku	Skala
IS/1	Rzut parteru – instalacje wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji i kanalizacji	1:100
IS/2	Profil i rozwinięcie przewodu odpływowego W-1	1:100
IS/3	Profil i rozwinięcie przewodu odpływowego W-2	1:100
IS/4	Profil i rozwinięcie przewodu odpływowego W-3	1:100
IS/5	Instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji - aksonometria	1:100
IS/6	Rzut parteru – instalacja centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego	1:100
IS/7	Rozwinięcia instalacji centralnego ogrzewania	-
IS/8	Rzut parteru – instalacja wentylacji mechanicznej	1:50
IS/9	Rzut dachu – instalacja wentylacji mechanicznej	1:50
IS/10	Rozwinięcie zasilania chłodnic w centralach wentylacyjnych	-
IS/11	Rozwinięcie zasilania nagrzewnic w centralach wentylacyjnych	-
IS/12	Przekroje instalacji wentylacji mechanicznej A-A, B-B, C-C, D-D, E-E, F-F	1:50
IS/13	Przekroje instalacji wentylacji mechanicznej G-G, H-H, I-I, J-J, K-K, L-L	1:50

Spis załączników:

Załącznik 1. Lista części wentylacji instalacji mechanicznej.

1. Dane ogólne

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy w zakresie remontowanych instalacji wodociągowej, kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania oraz projektowanej instalacji wentylacji mechanicznej, ciepła i chłodu technologicznego.

2. Podstawa i zakres opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późn. zmianami;
- COBRTI Instal;
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Załącznik nr 3;
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z późn. Zmianami;
- Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego PN-EN 12831:2006 - wersja polska;
- Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków PN-EN 12056-2:2002 - wersja polska;
- Uchylone akty prawne potraktowano jako wytyczne, zalecenia do projektowania;
- Podkład architektoniczny i inwentaryzacja.

Zakres projektu obejmuje:

1. Instalację wodociągową,
2. Instalację kanalizacji sanitarnej,
3. Instalację centralnego ogrzewania,
4. Instalację wentylacji mechanicznej,
5. Instalację ciepła technologicznego
6. Instalacją chłodu technologicznego

3. Stan istniejący

Istniejący budynek posiada przyłącza:

- Wody zimnej z istniejącej instalacji zewnętrznej,
- Kanalizacji sanitarnej,
- Kanalizacji deszczowej,
- Centralnego ogrzewania

Woda zimna jest doprowadzana do budynku za pośrednictwem istniejącego przyłącza wodociągowego, wymiana i przebudowa dotyczy wewnętrznej instalacji na parterze. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej odbywa się w pomieszczeniu węzła cieplnego.

Instalacja c.o. zasilana jest z miejskiej sieci ciepłowniczej. Przewody prowadzone są w pionach obok okien w rurach stalowych, odbiornikami są grzejniki żeliwne żeberkowe oraz aluminiowe. W związku z remontem instalacji c.o. przewiduje się wymianę istniejących pionów instalacyjnych oraz przewodów rozprowadzających.

Instalacja kanalizacyjna - istniejące piony kanalizacyjne w obrębie zostaną wymienione na piony z rur PVC. Kanał technologiczny w którym prowadzona jest kanalizacja zostanie zasypany po wymianie rur.

W związku z remontem oddziału nie przewiduje się zwiększonego zapotrzebowania na wodę oraz zużycia ciepła.

4. Instalacja wodociągowa

Nowa instalacja wodociągowa będzie wykonana z rur stalowych ze stali nierdzewnej łączonych za pomocą zaciskania. Przewody będą włączane do istniejących pionów wodnych. Przewody wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji do punktów czerpalnych należy prowadzić w bruzdach ściennych lub w przestrzeni sufitu podwieszanego wyprowadzając na kondygnacje piętra I w miejscach dotychczasowych pionów. Podłączenia baterii należy wykonać za pomocą węży elastycznych z miedzi lub ze zbrojonych tworzyw sztucznych.

Na pionach instalacji cyrkulacyjnej zaprojektowano zawory typu MTCV. Podczas wykonawstwa należy sprawdzić działanie instalacji cyrkulacyjnej i wykonać jej regulację.

Przejścia przewodów instalacji wodociągowej wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji przez stropy i ściany budynku w tulejach ochronnych osłonowych stalowych. Między tuleją osłonową i rurą właściwą zastosować warstwę izolacji cieplnej (pianki polietylenowej)

lub innego materiału plastycznego. Między tuleją osłonową i rurą właściwą warstwa pełniąca w zależności od lokalizacji, funkcję uszczelniającą lub ogniochronną. Armatura odcinająca kulowa gwintowa lub kołnierzowa, z mosiądzu lub brązu (PN10 50°C lub PN10 100°C). W wypadku odcinków instalacji wodociągowej, na których znajdują się zawory odcinające, należy wykonać dodatkowe mocowanie przy pomocy uchwytów stalowych z gumową wkładką ochronną, zapewniające przenoszenie sił występujących podczas manipulacji zaworem na konstrukcję będącą bazą mocowania przewodu. Przy wykonywaniu połączeń należy ściśle przestrzegać zaleceń i wytycznych producenta rur oraz stosować oryginalne elementy połączeniowe. Mocowanie przewodów instalacji wodociągowej wody zimnej przy pomocy uchwytów stalowych z gumową wkładką ochronną oraz uchwytów z tworzyw sztucznych do ścian, stropów i innych elementów konstrukcyjnych budynku. Maksymalna odległości pomiędzy uchwytami wg poniższej tabeli:

Ułożenie rurociągu	Średnica zewnętrzna rury [mm]													
	15	18	22	28	35	42	54	64	66,7	76,1	88,9	108	139	168
pionowo/ poziomo	1,25	1,50	2,00	2,25	2,75	3,00	3,50	3,75	4	4,25	4,75	5,00	5,00	5,00

Wszystkie przewody wody zimnej należy izolować przeciw rosznieniu rur. Wartości wskaźnikowe minimalnej grubości izolacji dla przewodów wody zimnej zgodnie z PN-85/B-02421:

Rodzaj zabudowy	Grubość izolacji [mm] przy $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$
Przewody układane swobodnie w pomieszczeniach nie ogrzewanych (np. piwnica)	4 mm
Przewody układane swobodnie w pomieszczeniach ogrzewanych	9 mm
Przewody w kanale bez przewodów ciepła	4 mm
Przewody w kanale obok przewodów ciepła	13 mm
Przewody w bruzdach ściennych	4 mm
Przewody w zagłębieniu ściany	13 mm
Przewody na stropie betonowym	4 mm

Grubość izolacji dla instalacji wody ciepłej i cyrkulacyjnej:

- zakres stosowania zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. 2002r, nr 75, poz.690 z późniejszymi zmianami

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 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 poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1-4
<p>Uwaga: ¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. ²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.</p>		

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej. Przed oddaniem instalacji do użytku należy ją wypłukać i napełnić oraz poddać próbie szczelności.

Wszystkie rurociągi muszą przejść, po zamontowaniu lecz przed przykryciem, próbę szczelności. Wartość ciśnienia przy próbie ciśnieniowej powinna być 1,5 razy większa niż ciśnienie robocze. Próba ta polega na dwukrotnym podniesieniu ciśnienia do ciśnienia próbnego na okres 10 minut. Odstęp między pierwszą a drugą próbą powinien wynosić 30 minut. Próba musi wykazać absolutną szczelność instalacji, a dopuszczalny spadek ciśnienia wynosi 0,6bara. Próbę tą nazywamy próbą wstępną. Próba główna trwa 2 godziny przy ciśnieniu próbnym jak wyżej i spadek ciśnienia po tym czasie nie może przekroczyć 0,2bara. Podczas próby wstępnej oraz głównej nie może wystąpić przeciek. Ważne, aby w czasie prób temperatura wody nie uległa zmianie, gdyż może zafałszować wynik. Maksymalne ciśnienie robocze 6 bar.

5.Instalacja p.poż.

W pomieszczeniu 00/21 przewiduje się montaż hydrantu HP25. Hydrant należy zasilić instalacji p.poż. rura stalową ocynkowaną ze szwem DN25. Zaprojektowano hydrant natynkowy z wężem półsztywnym o długości 30m. Projektowana wydajność hydrantu 1l/s.

Wszystkie rurociągi muszą przejść, po zamontowaniu lecz przed przykryciem, próbę szczelności. Wartość ciśnienia przy próbie ciśnieniowej powinna być 1,5 razy większa niż ciśnienie robocze. Próba ta polega na dwukrotnym podniesieniu ciśnienia do ciśnienia próbnego na okres 10 minut. Odstęp między pierwszą a drugą próbą powinien wynosić 30 minut. Próba musi wykazać absolutną szczelność instalacji, a dopuszczalny spadek ciśnienia wynosi 0,6bara. Próbę tą nazywamy próbą wstępną. Próba główna trwa 2 godziny przy ciśnieniu próbnym jak wyżej i spadek ciśnienia po tym czasie nie może przekroczyć 0,2bara. Podczas próby wstępnej oraz głównej nie może wystąpić przeciek. Ważne, aby w czasie prób temperatura wody nie uległa zmianie, gdyż może zafałszować wynik. Maksymalne ciśnienie robocze 6 bar.

6.Instalacja kanalizacyjna

Odprowadzenie ścieków z budynku będzie realizowane w sposób dotychczasowy za pomocą 3 przyłączy kanalizacyjnych. Instalację kanalizacyjną zaprojektowano z rur i kształtek kanalizacyjnych PVC. Do przewodów odprowadzających ścieki z budynku należy włączyć istniejące piony kanalizacyjne. Przewody podejść instalacji kanalizacyjnej sanitarnej prowadzone będą wzdłuż ścian oraz w posadzce. Podejścia

kanalizacyjne do poszczególnych przyborów sanitarnych prowadzone ze spadkiem minimum 2%. Średnice podejść wg PN-EN 12056. Przybory sanitarne umieszczone na wysokościach standardowych, odpowiednich dla poszczególnych rodzajów przyborów sanitarnych, podłączenia przyborów sanitarnych do przewodów podejść kanalizacyjnych instalacji kanalizacyjnej sanitarnej wykonane w sposób standardowy dla tego typu przyborów sanitarnych.

Przejścia przewodów instalacji kanalizacyjnej przez stropy i ściany oddzielenia pożarowego zabezpieczyć kasetami o klasie odporności ogniowej równej klasie danej przegrody. Przejścia przewodów instalacji kanalizacyjnej przez stropy i ściany budynku nie stanowiących oddzieleń przeciwpożarowych w tulejach ochronnych osłonowych stalowych. Między tuleją osłonową i rurą właściwą warstwa izolacji cieplnej (pianki polietylenowej) lub innego materiału plastycznego. Mocowanie przewodów instalacji kanalizacyjnej przy pomocy uchwytyń stalowych z gumową wkładką ochronną do ścian, stropów i innych elementów konstrukcyjnych budynku. Zaprojektowano trzy piony odpowietrzające – które należy włączyć w przestrzeni sufitu podwieszanego do pionów PK-1, PK-2, PK-3

Badania szczelności należy przeprowadzić wodą przed zakryciem przewodów. Szczelność podejść i pionów bada się obserwując swobodny przepływ wody z losowo wybranych przyborów sanitarnych. Przewody odpływowe należy napełnić wodą do poziomu powyżej kolana łączącego te przewody z pionem i poddać obserwacji.

7.Instalacja centralnego ogrzewania

Przewiduje się demontaż istniejących przewodów centralnego ogrzewania i włączenie do instalacji c.o. budynku w obrębie pomieszczenia 00/19. Przewiduje się prowadzenie przewodów w obrębie sufitu podwieszanego, posadzki oraz w bruzdach ściennych. Przyjęto parametry czynnika grzejnego 80/60°C. W tabeli poniżej zestawiono zapotrzebowanie na ciepło poszczególnych pomieszczeń wraz z planowaną ilością grzejników.

Symbol pomieszczenia	Temp. wew.	Liczba grzejników	Zapotrzebowanie na ciepło [W]
00/01	20	1	279
00/02	20	1	1674
00/03	24	1	1228
00/04	24	2	1527

Symbol pomieszczenia	Temp. wew.	Liczba grzejników	Zapotrzebowanie na ciepło [W]
00/05	20	1	605
00/06	20	BRAK	226
00/07	20	1	569
00/08	20	1	345
00/09	24	1	1299
00/10	20	1	1667
00/11	20	1	746
00/12	20	1	1039
00/13	20	1	484
00/14	20	1	456
00/15	20	1	116
00/16	20	1	149
00/17	20	2	1597
00/18	20	1	245
00/19	20	1	206
00/20	20	BRAK	173
00/21	16	1	91
00/22	20	BRAK	82

W celu stworzenia bariery dla powietrza napływającego z zewnątrz w pomieszczeniu nr 00/21 – Wiatrołap nad drzwiami wejściowymi przewidziano montaż elektrycznej kurtyny powietrza o mocy 10 kW, charakteryzującej się wydajnością na poziomie 1450/1650/1950 m³/h w zależności od biegu wentylatora.

Przewody rozprowadzające instalacji c.o. prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego należy wykonać z rur stalowych łączonych przez zaciskanie należy wykonać wpięcia do istniejących pionów instalacyjnych. Piony zamontowane są przy ścianach lub w szachtach. Przewody rozprowadzające należy układać ze spadkiem 0,3% umożliwiającym ich odwodnienie i odpowietrzenie. Podejścia do grzejników wykonane z rur wielowarstwowych typu Press (PE-RT/AL/PE-RT) o średnicy 16x2mm, przewody należy prowadzić w brzdach ściennych i posadzce . Należy zamontować zawory odpowietrzające i odwadniające DN15.

Przewody należy układać zgodnie z wytycznymi producenta.

Przejścia przewodów instalacji centralnego ogrzewania przez stropy i ściany stref oddzielenia pożarowego zabezpieczyć masami (rury niepalne) i kasetami (rury palne) o klasie odporności ogniowej równej klasie danej przegrody. Przejścia przewodów instalacji centralnego ogrzewania przez stropy i ściany budynku nie stanowiących oddzielenia przeciwpożarowych w tulejach ochronnych osłonowych stalowych. Między

tuleją osłonową i rurą właściwą warstwa izolacji cieplnej (pianki polietylenowej) lub innego materiału plastycznego. W najwyższych punktach instalacji montować odpowietrzenie za pomocą odpowietrznika automatycznego z zaworem kulowym, natomiast w najniższych odwodnienia. Mocowanie przewodów instalacji centralnego ogrzewania przy pomocy uchwytów stalowych z gumową wkładką ochronną, do ścian, stropów i innych elementów konstrukcyjnych budynku. Maksymalna odległości pomiędzy uchwytami wg poniższej tabeli:

Ułożenie rurociągu	Średnica zewnętrzna rury [mm]													
	15	18	22	28	35	42	54	64	66,7	76,1	88,9	108	139	168
pionowo/ poziomo	1,25	1,50	2,00	2,25	2,75	3,00	3,50	3,75	4	4,25	4,75	5,00	5,00	5,00

Po wykonaniu (przed zaizolowaniem) całość instalacji centralnego ogrzewania należy poddać próbie ciśnieniowej.

Grubość izolacji dla instalacji dla instalacji centralnego ogrzewania

- zakres stosowania zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. 2002r, nr 75, poz.690 z późniejszymi zmianami:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K) ¹⁾
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 poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznouszczelna.

W pomieszczeniach tam gdzie temperatura otoczenia przekracza 12°C instalację wykonać bez izolacji.

Jako odbiorniki ciepła dobrano grzejniki płytowe w wykonaniu higienicznym. W pomieszczeniach mokrych należy zastosować grzejniki w wersji ocynkowanej. Grzejniki należy montować zgodnie z zaleceniami producenta. W tabeli zestawiono dobrane grzejniki dla poszczególnych pomieszczeń:

Symbol grzejnika	Pom.	Temp.wew. [°C]	Φdobr [W]	G [kg/h]	Typ grzejnika	L [mm]	H [mm]	D [mm]
G: 00/01	00/01	20	365	15,4	10VM/600	920	600	46
G: 00/02	00/02	20	1674	73,3	20VM/900	1600	900	80
G: 00/03	00/03	24	1228	40,3	20VM/900	1600	900	80
G: 00/04_a	00/04	24	764	39	20VM/900	800	900	80
G: 00/04_b	00/04	24	764	37,5	20VM/900	800	900	80
G: 00/05	00/05	20	605	26,7	20VM/600	800	600	80
G: 00/06	00/06	20	226	13,6	C_STD_700	400	710	64
G: 00/07	00/07	20	569	28,5	20VM/600	720	600	80
G: 5	00/08	20	386	16,2	10VM/600	920	600	46
G: 1	00/09	24	1299	59,9	20VM/900	1400	900	80
G: 1	00/10	20	1708	80,1	20VM/900	1600	900	80
G: 3	00/11	20	746	27,2	20VM/600	1120	600	80

Symbol grzejnika	Pom.	Temp.wew. [°C]	Φdobr [W]	G [kg/h]	Typ grzejnika	L [mm]	H [mm]	D [mm]
G: 7	00/12	20	1039	46,5	20VM/900	1000	900	80
G: 2	00/13	20	484	15,1	10VM/900	920	900	61
G: 00/14	00/14	20	456	25,9	20VM/900	400	900	80
G: 00/15	00/15	20	116	4,5	10VM/600o	400	600	46
G: 00/16	00/16	20	149	5,5	10VM/600o	400	600	46
G: 00/17_a	00/17	20	799	27	20VM/600	1200	600	80
G: 00/17_b	00/17	20	799	27,1	20VM/600	1200	600	80
G: 00/18	00/18	20	331	19,3	20VM/600	400	600	80
G: 00/19	00/19	20	206	13,7	10VM/600o	400	600	46
G: 00/21	00/21	16	91	4,4	10VM/500	600	500	46

*o – wersja ocynkowana grzejnika

W tabeli zestawiono nastawy zaworów przy poszczególnych grzejnikach:

Symbol	Symbol	Typ	Nastawa
G: 00/01	00/01	Armatura podłączeniowa grz. dolnozas.	
G: 00/01	00/01	Danfoss - wkładka do grz. zint. VN	1
G: 00/02	00/02	Armatura podłączeniowa grz. dolnozas.	
G: 00/02	00/02	Danfoss - wkładka do grz. zint. VN	3,5
G: 00/03	00/03	Armatura podłączeniowa grz. dolnozas.	
G: 00/03	00/03	Danfoss - wkładka do grz. zint. VN	1,5
G: 00/04_a	00/04	Armatura podłączeniowa grz. dolnozas.	
G: 00/04_a	00/04	Danfoss - wkładka do grz. zint. VN	1,5
G: 00/04_b	00/04	Armatura podłączeniowa grz. dolnozas.	
G: 00/04_b	00/04	Danfoss - wkładka do grz. zint. VN	1,5
G: 00/05	00/05	Armatura podłączeniowa grz. dolnozas.	
G: 00/05	00/05	Danfoss - wkładka do grz. zint. VN	1
G: 00/06	00/06	Zawór RA-N prosty DN15	1,5
G: 00/07	00/07	Armatura podłączeniowa grz. dolnozas.	
G: 00/07	00/07	Danfoss - wkładka do grz. zint. VN	1
G: 5	00/08	Armatura podłączeniowa grz. dolnozas.	
G: 5	00/08	Danfoss - wkładka do grz. zint. VN	1
G: 1	00/09	Armatura podłączeniowa grz. dolnozas.	
G: 1	00/09	Danfoss - wkładka do grz. zint. VN	4
G: 1	00/10	Armatura podłączeniowa grz. dolnozas.	
G: 1	00/10	Danfoss - wkładka do grz. zint. VN	3,5
G: 3	00/11	Armatura podłączeniowa grz. dolnozas.	
G: 3	00/11	Danfoss - wkładka do grz. zint. VN	2
G: 7	00/12	Armatura podłączeniowa grz. dolnozas.	

Symbol	Symbol	Typ	Nastawa
G: 7	00/12	Danfoss - wkładka do grz. zint. VN	3
G: 2	00/13	Armatura podłączeniowa grz. dolnozas.	
G: 2	00/13	Danfoss - wkładka do grz. zint. VN	1
G: 00/14	00/14	Armatura podłączeniowa grz. dolnozas.	
G: 00/14	00/14	Danfoss - wkładka do grz. zint. VN	1
G: 00/15a	00/15a	Armatura podłączeniowa grz. dolnozas.	
G: 00/15a	00/15a	Danfoss - wkładka do grz. zint. VN	1
G: 00/16	00/16	Armatura podłączeniowa grz. dolnozas.	
G: 00/16	00/16	Danfoss - wkładka do grz. zint. VN	1
G: 00/17_a	00/17	Armatura podłączeniowa grz. dolnozas.	
G: 00/17_a	00/17	Danfoss - wkładka do grz. zint. VN	1
G: 00/17_b	00/17	Armatura podłączeniowa grz. dolnozas.	
G: 00/17_b	00/17	Danfoss - wkładka do grz. zint. VN	1
G: 00/18	00/18	Armatura podłączeniowa grz. dolnozas.	
G: 00/18	00/18	Danfoss - wkładka do grz. zint. VN	1
G: 00/19	00/19	Armatura podłączeniowa grz. dolnozas.	
G: 00/19	00/19	Danfoss - wkładka do grz. zint. VN	1
G: 00/21	00/21	Armatura podłączeniowa grz. dolnozas.	
G: 00/21	00/21	Danfoss - wkładka do grz. zint. VN	1

Po zakończeniu prac montażowych całą instalację wraz z grzejnikami należy dokładnie przepłukać i przeprowadzić próbę szczelności na ciśnienie 0,6MPa. Próbę należy uważać za pozytywną jeżeli w ciągu 30min zamontowany manometr nie wskaże spadku ciśnienia.

8.Instalacja wentylacji

8.1 Parametry wyjściowe

Parametry powietrza zewnętrznego:

Lato: $t_{zoc}=32^{\circ}\text{C}$ $\varphi=45\%$ $ie=67\text{kJ/kg}$

Zima: $t_{zoz}=-18^{\circ}\text{C}$ $\varphi=100\%$ $ie=18\text{kJ/kg}$

Wymiarowanie przewodów wentylacyjnych:

Kanały rozprowadzające 4÷5 (max 6) m/s

Podłączenia do nawiewników anemostatów 2÷3,5 m/s

Czerpnie max 2,0m/s

Wyrzutnia max 3,5m/s

Dopuszcza się zwiększone prędkości powietrza w przypadku spełnienia wymagań akustycznych.

Wymagane krotności wymian powietrza wentylującego ustalono w oparciu o :

- Polskiej normy PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej Wymagania wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3 luty 2000;
- Pozostałe przepisy i obliczenia.

8.2 Ilość powietrza wentylującego

Nr pom.	Pomieszczenie	Pow.	Wysokość	Kubatura	Nawiew krotność min.	Nawiew ilość powietrza min.	Wywiew krotność min.	Wywiew ilość powietrza min.	tn	Układ	Uwagi
-	-	[m ²]	[m]	[m ³]	1/h	[m ³ /h]	1/h	[m ³ /h]	[°C]		-
00/01	Komunikacja	22,49	2,83	63,60	3,60	230,00	-	infiltracja do 00/06 i 00/16 00/20	20,00	NW-1	1,5 wymiany
00/02	Sala seminaryjna	16,80	2,91	48,90	5,50	270,00	5,50	270,00	20,00	NW-1	9 osób - 30m ³ /h
00/03	Gab.lekarski	17,17	2,91	50,00	2,00	100,00	2,00	100,00	20,00	NW-1	min 2 wymiany
00/04	Gab.lekarski	21,67	2,91	63,10	2,00	125,00	2,00	125,00	20,00	NW-1	min 2 wymiany
00/05	Pok.kier.ochr.rad.	10,37	2,94-2,50	27,38	3,30	90,00	3,30	90,00	20,00	NW-1	2wymiany / 3 osoby
00/06	Śluza + toaleta+natrysk	7,43	2,50	18,60	-	infiltracja z 00/01	8,10	150,00	20,00	W-3	1 natrysk, 1 miska ustępowa / min 2 wymiany
00/07	Szatnia i pom. Socjalne	9,65	2,94-2,50	26,63	2,10	55,00	2,10	55,00	20,00	NW-1	2 wymiany
00/08	Poczekalnia	21,37	2,50	53,40	7,10	380,00	6,20	330,00	-	NW-2	11 osób
00/09	Gab.zabiegowy	14,45	2,92-2,50	37,57	3,30	125,00	3,30	125,00	20,00	NW-2	3 wymiany
00/10	Pom. Lecz. Dużymi dawkami	21,56	2,90-2,50	55,41	3,00	165,00	3,00	165,00	-	NW-2	3 wymiany
00/11	Pom. do przygotowania radiofarmaceutyków	12,02	2,91-2,50	31,49	17,10	540,00	16,80	530,00	20,00	NW-2	3 wymiany

Nr pom.	Pomieszczenie	Pow.	Wysokość	Kubatura	Nawiew krotkość min.	Nawiew ilość powietrza min.	Wywiew krotkość min.	Wywiew ilość powietrza min.	tn	Układ	Uwagi
-	-	[m ²]	[m]	[m ³]	1/h	[m ³ /h]	1/h	[m ³ /h]	[°C]		-
00/12	mag. Źródeł promien.	10,64	2,93-2,50	27,45	2,70	75,00	3,10	85,00	20,00	NW-2	3 wymiany
00/13	mag. Odpad. Promień.	5,00	2,93-2,50	13,00	6,20	80,00	6,20	80,00	20,00	NW-2	6 wymiany
00/14	Magazyn podręczny	4,22	2,93	12,40	2,40	30,00	2,40	30,00	20,00	NW-2/W-3	30m ³ /h
00/15	WC pracowników	5,80	2,50	14,50	-	infiltracja z 00/08	3,40	50,00	20,00	W-3	1 miska ustępowa
00/16	WC NPS ogólnodost.	7,55	2,50	18,90	-	infiltracja z 00/01	2,60	50,00	20,00	W-3	1 miska ustępowa
00/17	Poczekalnia 2	28,38	2,94	83,40	5,00	420,00	5,00	420,00	20,00	NW-2	14 osób
00/18	Poczekalnia 1	10,79	2,90	31,30	10,20	320,00	8,60	270,00	20,00	NW-1	9 osób
00/19	WC NPS ogólnodost.	5,57	2,50	13,90	-	infiltracja z 00/18	3,60	50,00	20,00	W-3	1 miska ustępowa
00/20	Pom porządkowe	3,34	2,50	8,40	-	infiltracja z 00/01	3,60	30,00	20,00	NW-1/W-3	30m ³ /h
00/21	Wiatrołap	27,77	2,64	73,30	-	-	-	-	20,00	-	Grawitacja
0/22	Śluza	4,41	2,5	11,00	-	100	9,10	100	20,00	NW-2	1 Natrysk

8.3 Układ wentylacji NW-1

Układ nawiewno-wywiewny nr 1 obsługuje pomieszczenia pracowni medycyny nuklearnej z pracownikami i pacjentami przed otrzymaniem dawki leku promieniotwórczego. Układ jest niezależny, a w celu ograniczenia ruchu powietrza z pomieszczeń skażonych pracować będzie na nadciśnieniu.

Powietrze uzdatnione zostanie w dachowej centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej, wyposażonej w wymiennik przeciwprądowy o rocznej sprawności na poziomie min. 73%. Centrala odpowiadać będzie za całoroczne normowanie parametru temperatury powietrza nawiewanego (założono 20°C), w tym celu posiada wbudowaną nagrzewnicę wodną o mocy 5,6 kW, a także chłodnicę wodną o mocy 5,7 kW. Dobrana centrala posiada współczynnik SFP zgodny z WT oraz spełnia wymagania ERP2018.

W pomieszczeniach obsługiwanych przez system NW-2 przewiduje się montaż kanałów zakończonych nawiewnikami lub wywiewnikami wyporowymi.

Główne dane centrali NW-1:

CENTRALA NW-1 Dachowa centrala nawiewno-wywiewna z wymiennikiem przeciwprądowym		
	Wydajność [m³/h]	Spręż [Pa]
Nawiew	1190	300
Wywiew	940	300
Wymiary centrali: 3800x1150x715 mm, masa 644 kg		
NAWIEW		
Filtr klasy G4 oraz F7		
Wymiennik krzyżowo-przeciwprądowy o sprawności 73%		
Chłodnica wodna o mocy 5,7 kW (czynnik: glikol propylenowy 35%)		
Nagrzewnica wodna o mocy 5,6 kW (czynnik: glikol propylenowy 35%)		
Sekcja wentylatora osiowo-promieniowego z falownikiem, N=0,75 kW		
WYWIEW		
Filtr klasy F5		
Sekcja wentylatora osiowo-promieniowego z falownikiem, N=0,75 kW		

8.4 Układ wentylacyjny NW-2

Układ nawiewno-wywiewny nr 2 obsługuje pomieszczenia pracowni medycyny nuklearnej z pacjentami w trakcie lub po przyjęciu dawki leku. W celu ograniczenia ruchu powietrza na zewnątrz pomieszczeń skażonych układ zaprojektowano jako niezależny system pracujący na podciśnieniu.

Powietrze uzdatnione zostanie w dachowej centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej, wyposażonej w wymiennik przeciwprądowy o rocznej sprawności na poziomie min. 73%.

Centrala odpowiadać będzie za całoroczne normowanie parametru temperatury powietrza nawiewanego (założono 20°C), w tym celu posiada wbudowaną nagrzewnicę wodną o mocy 7,2 kW, a także chłodnicę wodną o mocy 13,2 kW. Dobrana centrala posiada współczynnik SFP zgodny z WT oraz spełnia wymagania ERP2018.

W pomieszczeniach obsługiwanych przez system NW-2 przewiduje się montaż kanałów zakończonych nawiewnikami/wywiewnikami wirowymi, za wyjątkiem pomieszczenia nr 011 (pomieszczenie do przygotowania radiofarmaceutyków), gdzie zaprojektowano nawiewnik wyporowy sufitowy.

Główne dane centrali NW-2:

CENTRALA NW-2 Dachowa centrala nawiewno-wywiewna z wymiennikiem przeciwprądowym		
	Wydajność [m³/h]	Spręż [Pa]
Nawiew	1915	300
Wywiew	1865	300
Wymiary centrali: 4200x1550x715 mm, masa 849 kg		
NAWIEW		
Filtr klasy G4 oraz F7		
Wymiennik krzyżowo-przeciwprądowy o sprawności 73%		
Chłodnica wodna o mocy 5,7 kW (czynnik: glikol propylenowy 35%)		
Nagrzewnica wodna o mocy 5,6 kW (czynnik: glikol propylenowy 35%)		
Sekcja wentylatora osiowo-promieniowego z falownikiem, N=0,75 kW		
WYWIEW		
Filtr klasy F5		
Sekcja wentylatora osiowo-promieniowego z falownikiem, N=0,75 kW		

8.5 Układ wentylacji W-2

Układ wywiewny W-2 obsługiwać będzie pomieszczenia toalet. Powietrze usuwane będzie za pomocą projektowanego wentylatora dachowego o wydajności 430 m³/h posadowionego na podstawie dachowej/cokole wraz z tłumikiem umieszczonym na kanale. Do wentylatora należy doprowadzić zasilanie elektryczne 1F/230 V. Wentylator z regulatorem tyrystorowym. Praca ciągła lub sterowana czasowo z zegara na szynę.

W związku z brakiem możliwości podłączenia pomieszczenia porządkowego do oddzielnego układu, włączono to pomieszczenie do wywiewu z WC. Na odejściu do pomieszczenia projektuje się klapę zwrotną, która w przypadku awarii wentylatora lub zaniku zasilania zablokuje cofkę powietrza do pomieszczenia porządkowego. Wydajność wywiewna 430 m³/h dla sprężu 150Pa.

W pomieszczeniach obsługiwanych przez system W-2 przewiduje się montaż kanałów zakończonych zaworami wentylacyjnymi.

8.6 Istniejące układy do przebudowy

W związku z przewidywaną lokalizacją central wentylacyjnych układów NW-1 oraz NW-2 na dachu, konieczna jest przebudowa istniejącego w pobliżu układu wentylacyjnego zakończonego zintegrowaną czerpnię oraz wyrzutnią powietrza. W celu zachowania odpowiednich odległości, przy pomocy kanałów wentylacyjnych należy wpiąć się do istniejącego systemu i wyprowadzić projektowaną czerpnię oraz wyrzutnię zgodnie z rys. IS/10 – *Rzut dachu – instalacja wentylacji mechanicznej*. Znajdujące się na dachu jednostki zewnętrzne klimatyzatorów należy przesunąć i ponownie wpiąć do istniejącej instalacji chłodniczej.

8.7 Uwagi ogólne

Kanały i kształtki wentylacyjne wykonać zgodnie z PNB-03434: 1999 Przewody wentylacyjne: Podstawowe wymagania i badania oraz PN-B-76001: 1996 Wentylacja: Przewody wentylacyjne, Szczelność, Wymagania i badania. Łączenia kanałów i armatury spiro wykonać z zastosowaniem muf, nypli i taśm samoprzylepnych..

Przed każdym nawiewnikiem/wywiewnikiem należy montować przepustnice ręczne jednopłaszczyznowe (kanały okrągłe) lub wielopłaszczyznowe dla kratki. Na kanałach nawiewnym i wywiewnym zgodnie z częścią rysunkową zamontować należy tłumiki hałasu.

Na przewodach powinny być wykonane otwory rewizyjne. Przy podwieszeniach i podparciach przewodów należy stosować elastyczne podkładki amortyzacyjne.

Po wykonaniu instalacji należy ją oczyścić, przeprowadzić próbę szczelności na ciśnienie 400Pa – instalacja w klasie szczelności A, wykonać izolacje oraz przeprowadzić regulację hydrauliczną układu.

Przy przejściach przez przegrody p.poż. należy zabudować klapy p.poż z wyzwoleniem topikowym lub sygnałem sterującym o klasie odporności przekraczanej przegrody.

Kanały mocować do elementów konstrukcyjnych budynku z wykorzystaniem systemowych zawiesi i wsporników z zastosowaniem podkładek dystansujących (amortyzacyjnych) między kanałami, a mocowaniem. Każdy kanał musi być podwieszony w przynajmniej dwóch miejscach. Elementy montowane na kanałach np. przepustnice nie powinny ich obciążać – powinny posiadać niezależne zawiesia. Wykonawca ma obowiązek do przestrzegania wymagań norm, przepisów i warunków technicznych wspomnianych powyżej. Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać stosowne atesty, dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie, żądane certyfikaty z uwzględnieniem ITB i PZH jak również znaku B lub CE. Obsługa i eksploatacja urządzeń zgodnie z wytycznymi podanymi

przez producenta w D.T.R. Wszystkie zauważone usterki należy bezzwłocznie usunąć. Wszelkie zmiany standardów muszą być zgodne z aktualnie obowiązującymi normami, przepisami i warunkami technicznymi i wprowadzone jedynie za zgodą projektanta. W trakcie eksploatacji prowadzić stały serwis oraz przeglądy techniczne zgodnie z wymogami producenta. Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, ochronę p.poż, konstrukcję i instalacje oraz zmian wprowadzonych po przekazaniu niniejszego opracowania. Wszystkie wyrzutnie pionowe, wyprowadzone na wysokość co najmniej 1,0 m powyżej dachu.

8.8 Izolacje

Kanały wentylacyjne prowadzone po dachu w płaszczu z blachy ocynkowanej w izolacji wełną mineralną o grubości 80 mm, z wyjątkiem odcinków od czerpni i wyrzutni. Dopuszcza się dostarczenie i zamontowanie gotowych kanałów preizolowanych w fabryce. Pozostałe kanały izolowane wełną mineralną samoprzylepną o grubości 30 mm.

Przewody układów wywiewnych z WC w pomieszczeniu bez izolacji.

8.9 Wytyczne budowlane

Wszystkie urządzenia elektryczne zasilic zgodnie z częścią rysunkową. Pod kanały wentylacyjne należy przewidzieć przebicia lub wymurowania otworów w stropach i ścianach. Po zakończonym montażu piony i kanały obudować g-k wg wytycznych architektury.

8.10 Sterowanie i automatyka

Każda centrala będzie posiadała indywidualną szafę sterowniczą. Szafy do central dachowych montować na dachu w pobliżu central wentylacyjnych. Dopuszcza się montaż falowników central na zewnątrz przy zastosowaniu odpowiedniej ochrony termicznej urządzenia. Zabrania się montowania falowników w centrali wentylacyjnej. Sterowniki/manipulatory należy osadzić w pomieszczeniach je obsługujących lub w pomieszczeniach przeznaczonych dla obsługi budynku.

9. Instalacja ciepła technologicznego

9.1 Założenia ogólne

Ciepło technologiczne będzie wykorzystywane do zasilania central wentylacyjnych na dachu budynku. Zapotrzebowanie na moc do podgrzewu powietrza wynosi $Q_{n1}=5,6$ kW oraz $Q_{n2}=7,2$ kW - łącznie 12,9kW. W budynku nie ma obiegu ciepła technologicznego. W pomieszczeniu wentylatorowni nr 0/25 zaprojektowano rozdzielacz na 3 obiegi technologiczne (1-nagrzewnic wentylacyjnych, 2-3 rezerwowe). Wyjścia na obiegi 2-3 należy

wykonać w średnicach 54x1,5 i zaślepić. Projekt kompaktowego węzła cieplnego o mocy min. 65kW jest w zakresie Inwestora.

Przy nagrzewnicach przewiduje się montaż zaworów regulacyjnych trójdrogowych z siłownikami oraz zaworów równoważących przepływ zgodnie z rys. *IS/09 Rozwinięcie zasilania nagrzewnic w centralach wentylacyjnych.*

9.2 Bilans mocy cieplnej

- 1) Moc nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej NW1 = 5,6 kW
 - 2) Moc nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej NW2= 7,2 kW
- SUMA= 12,8kW

Parametry pracy:

- strona niska: woda z glikolem 35% o parametrach 70/50°C, tzew=-18°C,

9.3 Parametry pracy obiegu 1 (nagrzewnic wentylacyjnych)

Medium: woda z glikolem 35%

Temperatura czynnika: 70/50°C

Moc wymagana dla obiegu 1: 12,8kW

Wysokość podnoszenia pompy obiegowej obiegu 1: 22,9kPa

Parametry pracy pompy obiegowej pracującej przy centrali NW1: H=11,7kPa Q=0,264m³/h

Parametry pracy pompy obiegowej pracującej przy centrali NW2: H=7,8kPa Q=0,334m³/h

9.4 Rurociągi

Przewody instalacji ciepła technologicznego od rozdzielacza do obiegu nagrzewnic zaprojektowano o średnicy 35x1,5 ze stali nierdzewnej łączonej przez zaciskanie. Przewody należy układać w budynku pod stropem pomieszczenia oraz po dachu budynku ze spadkiem 0,3% w kierunku źródła stosując dedykowane obejmy. Maksymalną odległość między obejmami podano w tabeli.

Ułożenie rurociągu	Średnica zewnętrzna rury [mm]													
	15	18	22	28	35	42	54	64	66,7	76,1	88,9	108	139	168
pionowo/ poziomo	1,25	1,50	2,00	2,25	2,75	3,00	3,50	3,75	4	4,25	4,75	5,00	5,00	5,00

Po wykonaniu (przed zaizolowaniem) całość instalacji należy poddać próbie ciśnieniowej. Izolację należy wykonać z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej, klasa palności A1. Grubość izolacji dla instalacji dla instalacji chłodu należy przyjąć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. 2002r, nr 75, poz.690 z późniejszymi zmianami:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 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 poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1-4
<p>Uwaga: ¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. ²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.</p>		

10. Instalacja chłodu technologicznego

10.1 Założenia ogólne

Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego:

Parametry powietrza zewnętrznego:

Lato: $t_{zoc}=32^{\circ}\text{C}$ $\varphi=45\%$ $i_e=67\text{kJ/kg}$

Zima: $t_{zoz}=-18^{\circ}\text{C}$ $\varphi=100\%$ $i_e=18\text{kJ/kg}$

W okresie letnim powietrze nawiewane do pomieszczeń będzie chłodzone do temperatury 18°C . Powietrze będzie chłodzone w chłodnicach w centralach wentylacyjnych o mocach.

$Q_{ch1}= 5,7\text{kW}$

$Q_{ch2}=13,2\text{kW}$

10.2 Bilans mocy chłodniczej

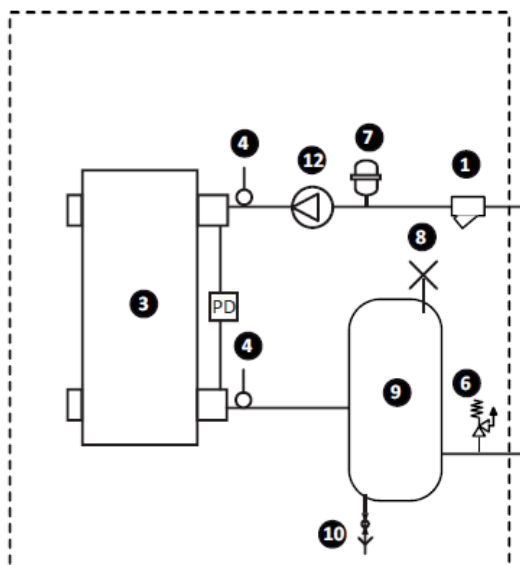
- | | |
|---|---------------|
| 1) Moc chłodnicy w centrali wentylacyjnej | NW1 = 5,7 kW |
| 2) Moc chłodnicy w centrali wentylacyjnej | NW2= 13,2 kW |
| | SUMA= 18,9 kW |

Parametry pracy: woda lodowa o parametrach 6/12°C, tzew=32°C, glikol 35%.

10.3 Instalacja chłodząca

W celu pokrycia obliczeniowego zapotrzebowania chłodu dobrano agregat chłodniczy typu ANL080°A o mocy chłodniczej 20,5 kW. Agregat umieszczono na dachu budynku na systemowej konstrukcji. Agregat wody lodowej został wyposażony w moduł hydrauliczny (hydraulic components) w skład którego wchodzi: wymiennik ciepła (3), pompa obiegowa (12), naczynie wzbiorcze (7), zbiornik buforowy (9), zawór bezpieczeństwa (6), czujniki temperatury (4), filtr (1), odpowietrzenia (8) i odwodnienia (10) oraz osprzęt regulacyjny – pomiarowy.

HYDRAULIC COMPONENTS ANL



Czynnik chłodniczy po stronie wtórnej – wody roztwór glikolu etylowego o stężeniu 35%. Instalacja wody lodowej (mieszanka wody i 35% glikolu) o parametrach 6/12°C zasilać będzie chłodnice central dachowych.

Wodę lodową należy podłączyć do chłodnic w centralach klimatyzacyjnych za pośrednictwem zestawu obejmującego: zawór odcinający z nastawą wstępną, filtr siatkowy, dwudrogowy zawór regulacyjny z siłownikiem, zawór odcinający, zawór spustowy, automatyczny zawór odpowietrzający oraz komplet termometrów i manometrów. Temperatura wody lodowej kontrolowana będzie za pośrednictwem układu fabrycznej automatyki agregatu chłodniczego.

Woda do napełniania i uzupełniania instalacji powinna posiadać parametry fizykochemiczne wymagane przez producenta agregatu chłodniczego. Należy przygotować punkty do napełniania i opróżniania instalacji.

Przy chłodnicach przewiduje się montaż zaworów regulacyjnych trójdrogowych z siłownikami oraz zaworów równoważących przepływ zgodnie z rys. *IS/10 Rozwinięcie zasilania chłodnic w centralach wentylacyjnych*

10.4 Przeponowe naczynie zbiorcze dla układu wody lodowej

Wymagana pojemność użytkowa naczynia zgodnie z PN-B-02414: 1999:

$$V_u = V_z \cdot \rho \cdot \Delta V \text{ (dm}^3\text{)}$$

– Objętość zładu $V_z = 49,7 \text{ dm}^3$

– Gęstość wody przy temperaturze $+ 6^\circ\text{C}$: $\rho = 1062,89 \text{ kg/m}^3$

– Gęstość wody przy temperaturze $+ 12^\circ\text{C}$: $\rho = 1060,43 \text{ kg/m}^3$

– Przyrost objętości zładu ($6 / 12^\circ\text{C}$) $\Delta V = 0,0022 \text{ dm}^3/\text{kg}$

Moduł hydrauliczny agregatu wyposażony jest w naczynie zbiorcze o pojemności 5 dm^3 przy ciśnieniu $1,5 \text{ bar}$ i ciśnieniu maksymalnym w instalacji 6 bar .

$$V_u = 49,7 \cdot (1062,89/1000) \cdot 0,0022 = 0,116 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia (dm^3):

$$V_n = V_u \cdot [(p_{\max} + 1)/(p_{\max} - p)]$$

Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu $p_{\max} = 6,0 \text{ bar}$

Ciśnienie wstępne w naczyniu $p = p_{\text{st}} + 0,2$

$$p_{\text{st}} = \rho \cdot g \cdot h \cdot 10^{-5} \text{ (bar)}$$

$$p_{\text{st}} = 1062,89 \cdot 10 \cdot 0,5 \cdot 10^{-5} = 0,05 \text{ bar}$$

$$p = 0,05 + 0,2 = 0,25 \text{ bar}$$

$$V_n = 0,116 \cdot [(6,0 + 1)/(6,0 - 0,25)] = 0,14 \text{ dm}^3$$

Naczynie zbiorcze w module hydraulicznym agregatu jest wystarczające na potrzeby instalacji.

10.5 Zawór bezpieczeństwa dla układu chłodniczego

Moduł hydrauliczny agregatu wyposażony jest w zawór bezpieczeństwa przy ciśnieniu otwarcia 6 bar

Dane do obliczeń:

Wydajność agregatu: $20,5 \text{ kW}$

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa: 6 bar

Czynnik – glikol etylenowy 35%

Zawór bezpieczeństwa: typ SYR 1915

Współczynnik wypływu dla wody: $\alpha = 0,67$ dla $p = 6 \text{ bar}$

Przepustowość zaworu:

$$m=0,44 \cdot V \text{ [kg/s]}$$

$$m=0,44 \cdot 0,0497=0,022 \text{ kg/s}=78,7 \text{ kg/h}$$

Do obliczeń przyjęto zawór o przepustowości 79kg/h

Rzeczywista przepustowość zaworu:

$$m=5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot [(p_1-p_2) \cdot \rho]^{1/2} \text{ [kg/h]}$$

α_c - dopuszczalny współczynnik wypływu dla zaworu

A – obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu dla jego najmniejszej średnicy przelotu [mm]

ρ - gęstość cieczy przy ciśnieniu p_1 , 1060,43 kg/m³

p_1 – ciśnienie zrzutowe (otwarcia zaworu), 6bar=0,6MPa

p_2 – ciśnienie odpływowe, 0 (atmosfera)

$$m=5,03 \cdot 0,67 \cdot 113,04 \cdot [(0,6-0) \cdot 1060,43]^{1/2}= 9609,3 \text{ [kg/h]}$$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa jest wyższa od wymaganej. Zawór bezpieczeństwa w module hydraulicznym jest wystarczający.

10.6 Rurociągi

Przewody instalacji chłodniczej zaprojektowano o średnicy 54x1,5 oraz 35x1,5 ze stali nierdzewnej łączonej przez zaciskanie. Przewody należy układać po dachu budynku ze spadkiem 0,3% w kierunku agregatu stosując dedykowane obejmy. Maksymalną odległość między obejmami podano w tabeli.

Ułożenie rurociągu	Średnica zewnętrzna rury [mm]													
	15	18	22	28	35	42	54	64	66,7	76,1	88,9	108	139	168
pionowo/ poziomo	1,25	1,50	2,00	2,25	2,75	3,00	3,50	3,75	4	4,25	4,75	5,00	5,00	5,00

Po wykonaniu (przed zaizolowaniem) całość instalacji chłodu należy poddać próbie ciśnieniowej.

Izolację należy wykonać z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej, klasa palności A1. Grubość izolacji dla instalacji dla instalacji chłodu należy przyjąć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. 2002r, nr 75, poz.690 z późniejszymi zmianami:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 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 poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1-4
<p>Uwaga: ¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. ²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.</p>		

11. Uwagi końcowe

Wytyczne budowlane:

- Przewidzieć wykonanie przebić w przegrodach konstrukcyjnych budynku, kolidujących z trasą prowadzenia projektowanych przewodów i kanałów instalacji sanitarnych.
- Przejścia przewodów instalacji sanitarnych wykonanych z rur stalowych, przez ściany i stropy wydzielenia pożarowego i stropy między kondygnacjami mieszkalnymi (pozostałe stropy), należy zabezpieczyć masami ogniochronnymi lub (w wypadku przestrzeni pomiędzy rurą ochronną i otworem w ścianie) zaprawą ogniochronną o odporności ogniowej, odpowiednio EI 120 minut oraz EI60 minut.

- Przejścia przewodów instalacji sanitarnych wykonanych z tworzyw sztucznych, przez ściany i stropy wydzielenia pożarowego, stropy między kondygnacjami mieszkalnymi (pozostałe stropy) oraz ścianki wydzielaające szyby instalacyjne dla instalacji wentylacji mechanicznej, należy wykonać z zastosowaniem opasek ogniochronnych pęczniących o odporności ogniowej, odpowiednio EI 120 minut oraz EI 60 minut.

Wszystkie materiały stosowane do montażu winny posiadać odpowiednie dopuszczenia do ich stosowania oraz dopuszczenia do obrotu na rynku krajowym tj. Aprobaty techniczne, znak B, Atesty PZH art.,

ROBOTY WYKONAĆ ZGODNIE Z :

- Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót;
- Budowlano-Montażowych, Tom II – „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe” oraz innymi obowiązującymi Przepisami i Normami;

Na etapie realizacyjnym inwestycji, w wypadkach koniecznych uzasadnionych warunkami panującymi na placu budowy, dopuszcza się zmiany nienaruszające obowiązujących przepisów Ustawy Prawo Budowlane, Przepisów branżowych oraz zasad wiedzy technicznej. Zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane art. 36a na etapie realizacyjnym inwestycji dopuszcza się zastosowanie przez Wykonawcę innych materiałów i urządzeń niż ujęte w niniejszym opracowaniu projektowym. Zamienne materiały i urządzenia powinny cechować się porównywalnymi parametrami technicznymi.

Wszystkie przedstawione urządzenia i rozwiązania systemowe należy traktować jako podstawowe. Zmiany urządzenia można dokonać tylko pod warunkiem, że inne urządzenie będzie posiadało właściwości co najmniej równoważne lub lepsze od tych zaproponowanych w projekcie. Zamiana urządzeń na inne o gorszych parametrach jest niedopuszczalna. Udowodnienie równoważności leży po stronie wykonawcy/ składającego ofertę.

Opracowanie
mgr inż. Bartłomiej Pulst

