

Spis treści

1.	Podstawa opracowania	2
2.	Cel i zakres opracowania.....	2
3.	Założenia i dane wyjściowe do projektu.....	2
4.	Instalacja freonowa.....	2
4.1.	Opis rozwiązania instalacji chłodzenia typu Split	2
4.2.	Rurociągi freonowe.....	10
4.3.	Izolacje termiczne.....	11
5.	Instalacja wody lodowej.....	13
5.1.	Instalacja wody lodowej ma potrzeby chłodziń central wentylacyjnych i klimakonwektorów.....	13
6.	Wytyczne montażowe instalacji wody lodowej.....	14
6.1.	Rurociągi.....	14
6.2.	Izolacja instalacji wody lodowej	15
6.3.	Przejścia ogniotrwałe.....	16
7.	Próby i odbiory	17
8.	Projektowana instalacja c.t.- obliczenia i rozwiązania projektowe	20
8.1.	Rozwiązania projektowe	20
8.2.	Bilans mocy nagrzewnic wentylacyjnych	20
8.3.	Wytyczne montażowe.....	21
9.	Wytyczne dla innych branż	22
9.1.	Branża budowlana.....	22
9.2.	Branża elektryczna	23
10.	Uwagi końcowe	23

1. Podstawa opracowania

- Umowa zawarta z Inwestorem
- Bieżące uzgodnienia z Inwestora
- Dokumentacje techniczne
- Wytyczne międzybranżowe
- Inwentaryzacja własna, budowlana i instalacyjna
- Wytyczne projektowe
- Obowiązujące przepisy i normy:
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 marca 2009 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 56 poz. 461 z 2009 r, z późniejszymi zmianami);
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16.06.2003 r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 121 poz.1138 z 2003 r);
 - Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych;
 - Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego;
 - PN-EN 12828:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach;
 - PN-B-02423:1999 Ciepłownictwo wymagania i badania przy odbiorze;
 - PN-EN 12828+A1:2014-05 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi – Wymagania.

2. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji wody lodowej, instalacji freonowej, grzewczej oraz ciepła technologicznego dla potrzeb projektowanego budynku Dydaktyczno-Naukowego A6 na terenie Centrum Kliniczno-Dydaktycznego Uniwersytetu Medycznego w Łodzi przy Pomorskiej 251. Projekt swoim zakresem obejmuje dobór agregatów chłodniczych do obiegu wody lodowej zasilającego chłodnice central wentylacyjnych. Dobór zewnętrznych i wewnętrznych jednostek freonowych oraz przewodów. Dobór klimakonwektorów i armatury regulacyjnej.

3. Założenia i dane wyjściowe do projektu

Zgodnie z bilansem mocy chłodniczej zapotrzebowanie na moc chłodniczą dla central wodnych wynosi $\Phi = 690$ kW przy założeniach:

- | | |
|--|---------------------------|
| ▪ temperatura powietrza zewnętrznego: | $t_e = +32^\circ\text{C}$ |
| ▪ parametry pracy instalacji wody lodowej | $7/12^\circ\text{C}$ |
| ▪ parametry pracy instalacji wody dla klimakonwektorów | $9/12^\circ\text{C}$ |

4. Instalacja freonowa

Dla pomieszczenia UPS i Serwerowni projektowanego budynku zaprojektowano instalację klimatyzacji w systemie SPLIT. W pomieszczeniach zaprojektowano jednostki wewnętrzne naścienne. Agregaty chłodnicze zlokalizowane będą na zewnątrz w terenie.

4.1. Opis rozwiązania instalacji chłodzenia typu Split

4.1.1. Pomieszczenie UPS

Dla pomieszczenia UPS zaprojektowano system typu SPLIT. Instalację freonową zasilającą jednostki wewnętrzne w wydzielonym pomieszczeniu zaprojektowano na podstawie analizy zapotrzebowania na moc chłodniczą. Zapotrzebowanie na chłód obliczono na podstawie zysków ciepła przez przegrody, ilości osób oraz wyposażenia i urządzeń w danym pomieszczeniu. Dla pomieszczenia będącego przedmiotem opracowania zaprojektowano trzy systemy typu SPLIT do pracy całorocznej, pracujące naprzemiennie. Urządzenia nowoprojektowanej instalacji chłodzenia zostaną umiejscowione w pomieszczeniach chłodzonych, będą to jednostki naściennne. System chłodniczy będzie recyrkułował powietrze znajdujące się w pomieszczeniach na poziomie 24°C. Dobrano trzy agregaty chłodnicze o wydajności chłodniczej 14,0kW każda o wymiarach 1380x950x370. Agregaty chłodnicze zasilające przedmiotową instalację należy zamontować na zewnątrz budynku (zgodnie z PZT). Nawiew powietrza realizowany będzie za pomocą jednostek wewnętrznych. Sterowanie układem chłodniczym odbywać się będzie za pomocą opcjonalnych bezprzewodowych sterowników. Odprowadzenie skroplin należy wykonać zgodnie z projektem wod-kan.

4.1.2. Pomieszczenie Serwerowni

Dla pomieszczenia Serwerowni zaprojektowano system typu SPLIT. Instalację freonową zasilającą jednostkę wewnętrzną w wydzielonym pomieszczeniu zaprojektowano na podstawie analizy zapotrzebowania na moc chłodniczą. Zapotrzebowanie na chłód obliczono na podstawie zysków ciepła przez przegrody, ilości osób oraz wyposażenia i urządzeń w danym pomieszczeniu. Dla pomieszczenia będącego przedmiotem opracowania zaprojektowano dwa systemy typu SPLIT do pracy całorocznej, pracujące naprzemiennie. Urządzenia nowoprojektowanej instalacji chłodzenia zostaną umiejscowione w pomieszczeniu chłodzonych, będą to dwie jednostki naściennne. System chłodniczy będzie recyrkułował powietrze znajdujące się w pomieszczeniu na poziomie 24°C. Dobrano agregaty chłodnicze o wydajności chłodniczej 5,0kW każda o wymiarach 600x792x300. Agregaty chłodnicze zasilające przedmiotową instalację należy zamontować na zewnątrz budynku (zgodnie z PZT). Nawiew powietrza realizowany będzie za pomocą jednostek wewnętrznych. Sterowanie układem chłodniczym odbywać się będzie za pomocą opcjonalnych bezprzewodowych sterowników. Odprowadzenie skroplin należy wykonać zgodnie z projektem wod-kan.

4.1.3. Parametry techniczne urządzeń typu Split

Jednostka wewnętrzna naścienna typu Split o mocy chłodniczej Q_{chł}=5,0kW	Jednostka wewnętrzna: naścienna Nominalna wydajność chłodnicza : 5,0 kW Nominalna wydajność grzewcza: 5,6 kW Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/50 Hz/230 V Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 235x960x690 Waga: nie większa niż 27 kg Ilość biegów wentylatora: nie mniej niż 4 Przepływ powietrza na najwyższym biegu wentylatora: nie mniejszy niż 900 m ³ /h Przepływ powietrza na najniższym biegu wentylatora: nie mniejszy niż 540
---	--

	<p>m³/h</p> <p>Poziom ciśnienia akustycznego w trybie chłodzenia na najwyższym biegu: nie większy niż 42 dB(A)</p> <p>Poziom ciśnienia akustycznego w trybie chłodzenia na najniższym biegu: nie większy niż 33 dB(A)</p> <p>Deklaracja zgodności CE: TAK</p>
<p>Jednostka zewnętrzna typu Split o mocy chłodniczej Q_{chł}=5,0kW</p>	<p>Jednostka zewnętrzna: z poziomym wyrzutem powietrza</p> <p>Nominalna wydajność chłodnicza: 5,0 kW</p> <p>Nominalna wydajność grzewcza: 5,6 kW</p> <p>Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/50 Hz/230 V</p> <p>Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 600x792x300</p> <p>Waga: nie większa niż 41 kg</p> <p>Poziom ciśnienia akustycznego w trybie chłodzenia: nie większy niż 44 dB(A)</p> <p>Poziom ciśnienia akustycznego w trybie chłodzenia (w trybie nocnym): nie większy niż 42 dB(A)</p> <p>Długość maksymalna instalacji freonowej: nie mniejsza niż 50m</p> <p>Maksymalna różnica poziomów (AZ powyżej / AZ poniżej): nie mniejsza niż 30m / 20m</p> <p>Zakres pracy w trybie chłodzenia od -5°C (OPT -15°C) do +46°C</p> <p>Zakres pracy w trybie grzania od -20°C do +15°C</p> <p>Czynnik chłodniczy R410A</p> <p>Deklaracja zgodności CE – TAK</p> <p>W konfiguracji z jednostką zewnętrzną:</p> <p>Moc znamionowa pobierana w trybie chłodzenia: 1,22 kW</p> <p>Moc znamionowa pobierana w trybie grzania: 1,18 kW</p> <p>EER = nie mniejszy niż 3,72</p> <p>COP = nie mniejszy niż 4,06</p> <p>Gwarancja wydajności produktów zapewniona przez niezależne laboratorium badawcze EUROVENT:TAK</p> <p>Proces produkcji urządzeń spełnia międzynarodowe standardy w zakresie ochrony środowiska ISO 14001 :TAK</p>
<p>Jednostka wewnętrzna naścienna typu Spli o mocy chłodniczej Q_{chł}=14,0kW</p>	<p>Jednostka wewnętrzna: naścienna</p> <p>Nominalna wydajność chłodnicza : 14 kW</p> <p>Nominalna wydajność grzewcza : 14 kW</p> <p>Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/50 Hz/230 V</p> <p>Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 235x1580x690</p> <p>Waga: nie większa niż 41 kg</p> <p>Ilość biegów wentylatora: nie mniej niż 4</p> <p>Przepływ powietrza na najwyższym biegu wentylatora: nie mniejszy niż 2220 m³/h</p>

	<p>Przepływ powietrza na najniższym biegu wentylatora: nie mniejszy niż 1260m³/h</p> <p>Poziom ciśnienia akustycznego w trybie chłodzenia na najwyższym biegu: nie większy niż 36 dB(A)</p> <p>Poziom ciśnienia akustycznego w trybie chłodzenia na najniższym biegu: nie większy niż 49 dB(A)</p> <p>Deklaracja zgodności CE: TAK</p>
<p>Jednostka zewnętrzna typu Split o mocy chłodniczej Q_{ch}=30,0kW</p>	<p>Jednostka zewnętrzna: z poziomym wyrzutem powietrza</p> <p>Nominalna wydajność chłodnicza: 14 kW</p> <p>Nominalna wydajność grzewcza: 14 kW</p> <p>Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 3~/50 Hz/400 V</p> <p>Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 1380x950x370</p> <p>Waga: nie większa niż 103kg</p> <p>Poziom ciśnienia akustycznego w trybie chłodzenia: nie większy niż 47 dB(A)</p> <p>Poziom ciśnienia akustycznego w trybie chłodzenia (w trybie nocnym): nie większy niż 43 dB(A)</p> <p>Długość maksymalna instalacji freonowej: nie mniejsza niż 75m</p> <p>Maksymalna różnica poziomów (AZ powyżej / AZ poniżej): nie mniejsza niż 30m / 20m</p> <p>Zakres pracy w trybie chłodzenia od -5°C (OPT -15°C) do +46°C</p> <p>Zakres pracy w trybie grzania od -20°C do +15°C</p> <p>Czynnik chłodniczy R410A</p> <p>Deklaracja zgodności CE – TAK</p> <p>Technologia Hot Gas Bypass – TAK</p> <p>W konfiguracji z jednostką zewnętrzną:</p> <p>Moc znamionowa pobierana w trybie chłodzenia: 3,77 kW</p> <p>Moc znamionowa pobierana w trybie grzania: 4,10 kW</p> <p>EER = nie mniejszy niż 3,11</p> <p>COP = nie mniejszy niż 3,86</p> <p>Gwarancja wydajności produktów zapewniona przez niezależne laboratorium badawcze EUROVENT:TAK</p> <p>Proces produkcji urządzeń spełnia międzynarodowe standardy w zakresie ochrony środowiska ISO 14001 :TAK</p>

Splity wyposażać w karty do komunikacji z BMS (MODBUS)

4.1.4. Zestawienie pomieszczeń wyposażone w FAN COIL.

PARTER							
Nr pom.	nazwa pomieszczenia	zyski ciepła całkowite [W]	straty	model	wydajność	bieg	ilość w pomieszczeniu
0.18	Pokój naukowy	2500	441	924	3110	V3 (środkowy bieg)	1
0.21	Pokój naukowy	2180	313	924	3110	V3 (środkowy bieg)	1
0.20	Pokój naukowy	2407	518	924	3110	V3 (środkowy bieg)	1
0.19	Pokój naukowy	1348	253	924	3110	V3 (środkowy bieg)	1
0.22a	Pokój naukowy	979	1709	624	1220	V3 (środkowy bieg)	1
0.22	Pokój naukowy	6216		924	3110	V3 (środkowy bieg)	2
0.14	Lodówki	3876	106	934	4350	V4	1
0.15	Pokój naukowy	5145	656	924	3110	V3 (środkowy bieg)	2
0.29	Pomieszczenie naukowe	11748	1047	924	3110	V3 (środkowy bieg)	4
0.27	Pomieszczenie naukowe	2073	155	924	3110	V3 (środkowy bieg)	1
0.25	Pomieszczenie naukowe	3583	289	934	3750	V3 (środkowy bieg)	1
0.24	Pomieszczenie naukowe	14491	1164	934	3750	V3 (środkowy bieg)	4
0.35	Magazyn szkła	1370	304	624	1370	V4	1
0.36	Mag odczynu	1370	-	624	1370	V4	1
0.37	Pomieszczenie naukowe	14884	1382	934	3750	V3 (środkowy bieg)	4
0.38	Zmywalnia	4069	86	934	4350	V4	1
0.41	Laboratorium	13605	1146	934	3750	V3 (środkowy bieg)	4
0.42	Laboratorium	16028	1268	934	3750	V3 (środkowy bieg)	5
0.43	Laboratorium	14283	858	934	3750	V3 (środkowy bieg)	4
0.44	Laboratorium	13008	1130	934	3750	V3 (środkowy bieg)	4
0.47	Laboratorium	14801	963	934	3750	V3 (środkowy bieg)	4
0.48	Laboratorium	14732	1278	934	3750	V3 (środkowy bieg)	4
0.49	Pomieszczenie naukowe	12553	970	934	3750	V3 (środkowy bieg)	4

ZP/91/2017/PW/ML/CT – OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA NA BUDOWĘ NOWEGO BUDYNKU DYDAKTYCZNO-NAUKOWEGO A6

NA TERENIE CENTRUM KLINICZNO-DYDAKTYCZNEGO UNIwersytetu Medycznego w Łodzi PRZY UL. POMORSKIEJ 251

0.50	Laboratorium	6479	1156	934	3750	V3 (środkowy bieg)	2
0.52	Pomieszczenie adm.	2161	711	924	3110	V3 (środkowy bieg)	1
0.53	Pokój naukowy	1524	508	634	2130	V3 (środkowy bieg)	1
0.54	Gabinet Bad.	1699	477	634	2130	V3 (środkowy bieg)	1
0.7	Pomieszczenie naukowe	5308	1425	924	3110	V3 (środkowy bieg)	2
0.16	Pokój naukowy	3277	307	934	3750	V3 (środkowy bieg)	1
0.17	Pokój naukowy	2407	436	924	3110	V3 (środkowy bieg)	1

PIĘTRO							
Nr pom.	nazwa pomieszczenia	zyski ciepła całkowite [W]	straty	model	wydajność	bieg	ilość
1.2	Pokój naukowy	2087	549	924	3110	V3 (środkowy bieg)	1
1.3	Pomieszczenie naukowe	7671	337	934	3750	V3 (środkowy bieg)	2
1.4	Pomieszczenie naukowe	7497	713	934	3750	V3 (środkowy bieg)	2
1.6	Zmywalnia	13826	1117	934	3750	V3 (środkowy bieg)	4
1.6a	Sterylna	1251	186	634	2130	V3 (środkowy bieg)	1
1.7	Pomieszczenie naukowe	3924	515	634	2130	V3 (środkowy bieg)	2
1.8 i 1.8a	Pokój naukowy	533	721	624	1220	V3 (środkowy bieg)	1
1.9 i 1.9a	Pokój naukowy	5234	701	924	3110	V3 (środkowy bieg)	2
1.10 i 1.10a	Pokój naukowy	6088	710	924	3110	V3 (środkowy bieg)	2
1.11	Pomieszczenie naukowe	1232	49	634	2130	V3 (środkowy bieg)	1
1.12a	Przedsiónek	1364	193	634	2130	V3 (środkowy bieg)	1
1.15	Pokój naukowy	2746	443	634	2130	V3 (środkowy bieg)	1
1.16	Pokój naukowy	2445	416	634	2130	V3 (środkowy bieg)	1
1.17	Sekretariat	2329	415	634	2130	V3 (środkowy bieg)	1
1.18	Pokój kierownika	2237	627	634	2130	V3 (środkowy bieg)	1

1.19	Pokój naukowy	2129	412	634	2130	V3 (środkowy bieg)	1
1.31	Laboratorium	21128	2437	934	3750	V3 (środkowy bieg)	6
1.32	Laboratorium	18186	1939	934	3750	V3 (środkowy bieg)	5
1.35	Pomieszczenie naukowe	5387	616	924	3110	V3 (środkowy bieg)	2
1.34	Zmywalnia	2403	590	924	3110	V3 (środkowy bieg)	1
1.38	Parazytologia	3696	505	934	3750	V3 (środkowy bieg)	1
1.37	Mykologia	6278	669	934	3750	V3 (środkowy bieg)	2
1.33	Laboratorium	18307	1445	934	3750	V3 (środkowy bieg)	5
1.27	Pokój naukowy	3265	581	934	3750	V3 (środkowy bieg)	1
1.26	Pokój socjalny	3466	548	934	3750	V3 (środkowy bieg)	1
1.24	Pokój naukowy	1942	442	624	1220	V3 (środkowy bieg)	2
1.23	Pokój naukowy	1412	450	624	1220	V3 (środkowy bieg)	2
1.42	Pokój naukowy	2466	439	924	3110	V3 (środkowy bieg)	1
1.43	Pokój naukowy	1953	439	624	1220	V3 (środkowy bieg)	2
1.44	Pokój naukowy	3203	820	934	3750	V3 (środkowy bieg)	1
1.22	Laboratorium	19296	2301	934	3750	V3 (środkowy bieg)	1
1.21	Pomieszczenie naukowe	6703	1266	934	3750	V3 (środkowy bieg)	2
1.20	Laboratorium	18849	1993	934	3750	V3 (środkowy bieg)	5
0.2a	Strefa relaksu	3254		934	3750	V3 (środkowy bieg)	1
0.2b	Komunikacja	5146	1705	924	3110	V3 (środkowy bieg)	2
0.2	Hol	15092 +4503	8353	934	3750	V3 (środkowy bieg)	6
1.1a	Komunikacja	9275	2500	924	3110	V3 (środkowy bieg)	3
1.1b	Komunikacja	5870	1076	924	3110	V3 (środkowy bieg)	2
1.1c	Komunikacja	8914		924	3110	V3 (środkowy bieg)	3
1.30	Komunikacja	-	349	624	2060	V3 (środkowy bieg)	1
0.20	ciemnia	-	250	624	3750	V3 (środkowy	1

ZP/91/2017/PW/ML/CT – OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA NA BUDOWĘ NOWEGO BUDYNKU DYDAKTYCZNO- NAUKOWEGO A6

NA TERENIE CENTRUM KLINICZNO- DYDAKTYCZNEGO UNIwersytetu Medycznego w Łodzi PRZY UL .POMORSKIEJ 251

						bieg)	
0.30	Pokój socjalny	-	296	624	2060	V3 (środkowy bieg)	1
0.4a	Zaplecze	-	109	624	2060	V3 (środkowy bieg)	1
0.3	Szatnia	-	3281	624	1860	V2 (środkowy bieg)	2
0.1/0.1a	Przeds/Hol	-	1813	624	2060	V3 (środkowy bieg)	1
1.19b	Szatnia	-	286	624	2060	V3 (środkowy bieg)	1
1.20	Śluza	-	312	624	2060	V3 (środkowy bieg)	1
1.22a	Szatnia	-	314	624	2060	V3 (środkowy bieg)	1
1.25	Przedsionek	-	129	624	2060	V3 (środkowy bieg)	1
1.27b	Przedsionek	-	103	624	2060	V3 (środkowy bieg)	1
1.36	Magazyn	-	232	624	2060	V3 (środkowy bieg)	1

Parametry techniczne FAN-COIL

						COOLING COIL					HEATING COIL				Lp
SERIE	R#	U	N	Pabs	Qa	Pt	Ps	Ts	Qe	dP	P	Ts	Qe	dP	ISO or NR
Size		Volt	rpm	W	m3/h	W	W	°C	m3/h	kPa	W	°C	m3/h	kPa	
624 HEE	V5	6,7	1035	38	590	1 790	1 730	16,3	0,307	7,43	2 700	34,9	0,119	6,00	42
	V4	4,9	770	17	420	1 370	1 330	15,5	0,236	4,56	2 240	37,0	0,098	4,32	34
	V3	4,2	670	12	360	1 220	1 180	15,1	0,210	3,68	2 060	38,3	0,090	3,73	30
	V2	3,4	555	8	290	1 050	1 000	14,6	0,181	2,80	1 860	40,4	0,082	3,14	25
	V1	2,5	430	5	215	966	842	13,3	0,166	2,39	1 740	45,2	0,076	2,78	18
634 HEE	V5	7,9	1205	56	775	3 070	2 780	14,4	0,527	12,9	3 040	32,9	0,134	6,74	44
	V4	6,7	1035	38	660	2 640	2 370	14,3	0,453	9,71	2 740	33,6	0,121	5,63	40
	V3	5,3	835	21	525	2 130	1 900	14,1	0,366	6,54	2 380	34,8	0,105	4,41	34
	V2	4,6	735	15	460	1 890	1 680	14,0	0,324	5,22	2 210	35,5	0,097	3,85	30
	V1	4,1	655	11	405	1 690	1 500	13,9	0,289	4,22	2 070	36,4	0,091	3,44	27

						COOLING COIL					HEATING COIL				Lp
SERIE Size	R#	U Volt	N rpm	Pabs W	Qa m3/h	Pt W	Ps W	Ts °C	Qe m3/h	dP kPa	P W	Ts °C	Qe m3/h	dP kPa	ISO or NR
924 HEE	V5	7,1	535	51	1100	3 840	3 580	14,3	0,307	7,43	2 700	34,9	0,119	6,00	42
	V4	6,1	480	38	990	3 500	3 260	14,2	0,236	4,56	2 240	37,0	0,098	4,32	34
	V3	5,0	420	24	845	3 110	2 890	13,8	0,210	3,68	2 060	38,3	0,090	3,73	30
	V2	3,9	355	15	700	2 640	2 480	13,4	0,181	2,80	1 860	40,4	0,082	3,14	25
	V1	2,7	290	10	550	2 150	1 990	13,1	0,166	2,39	1 740	45,2	0,076	2,78	18
934 HEE	V5	7,1	535	51	1090	4 770	4 250	12,4	0,527	12,9	3 040	32,9	0,134	6,74	44
	V4	6,2	485	38	985	4 350	3 870	12,3	0,453	9,71	2 740	33,6	0,121	5,63	40
	V3	5,0	420	24	850	3 750	3 330	12,3	0,366	6,54	2 380	34,8	0,105	4,41	34
	V2	3,9	355	15	710	3 090	2 760	12,3	0,324	5,22	2 210	35,5	0,097	3,85	30
	V1	2,7	290	10	570	2 460	2 200	12,4	0,289	4,22	2 070	36,4	0,091	3,44	27

4.2. Rurociągi freonowe

Rurociągi należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta systemu chłodniczego. Instalacja będzie wykonana z rur miedzianych. Urządzenia i armaturę regulacyjną należy zamontować zgodnie z wytycznymi producenta oraz DTR dostarczoną wraz z urządzeniami.

Przejścia przez ściany oddzielenia ppoż. i stropy wykonać w tulejach ochronnych spełniających wymagania ognioodporności jak strop i ściany. Projektuje się zastosowanie systemowych zabezpieczeń ognioochronnych. Przy przekraczaniu elementów konstrukcyjnych stosować odsadзки.

Tabela 2. Rozstawy podpór i mocowań przewodów miedzianych

Średnica nominalna rury	Największe odległości między podporami	
	pionowe	poziome
15	2,0	1,5
20	2,0	1,5
25	2,9	2,2

Przewody mocować należy do elementów konstrukcyjnych obiektu przy wykorzystaniu mocowań systemowych. Mocowanie przewodów należy tak zrealizować aby zapewniona była samokompensacja wydłużeń przewodów. Rozstaw pomiędzy podporami podano w tabeli 2.

4.3. Izolacje termiczne

Przewody instalacji chłodzenia prowadzone w przestrzeniach wewnętrznych należy zaizolować izolacją wykonaną z otuliny kauczukowej zimoodpornej o grubości odpowiadającej wartości współczynnika przenikania ciepła nie większym niż $0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku należy dodatkowo zabezpieczyć przed wpływem czynników zewnętrznych (np. osłoną z blachy ocynkowanej lub inne równoważne).

Należy stosować izolację zgodnie z zalecanymi grubościami podanymi w tabeli 3.

Tabela 3. Zalecane grubości izolacji

DN rury	Minimalna grubość izolacji [mm]
do 22	min 20mm
22-35	min 30mm
35-100	Równa średnicy rurociągu
powyżej 100mm	100mm

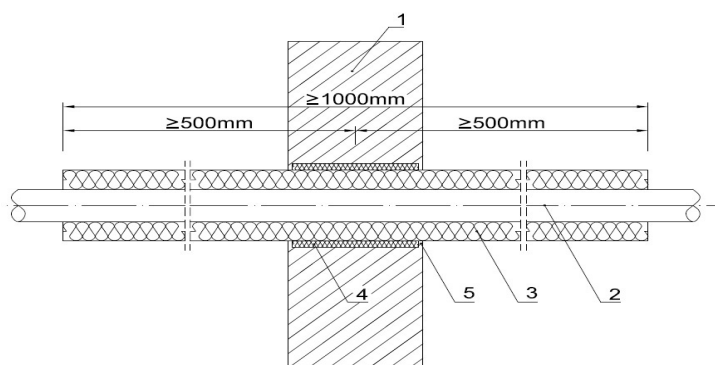
Uwaga! W przypadku instalacji prowadzonej wewnątrz budynku grubość warstwy izolacyjnej należy zmniejszyć dwukrotnie.

Uwaga! W przypadku zastosowania izolacji o mniejszym współczynniku przewodzenia należy zaizolować izolację wykonaną z otuliny kauczukowej zimoodpornej o grubości odpowiadającej wartości współczynnika przenikania ciepła nie większym niż $0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$. Połączenia izolacji wykonać w sposób nierozłączny.

Armatura zgodnie z wytycznymi producenta instalacji chłodniczej. Przewody mocować należy do elementów konstrukcyjnych obiektu przy wykorzystaniu mocowań systemowych. Mocowanie przewodów należy tak zrealizować aby zapewniona była samokompensacja wydłużeń przewodów. Rozstaw pomiędzy podporami podano w tabeli 3.

Wszystkie przejścia przewodów przez strefy ppoż. należy zabezpieczyć ogniowo na wytrzymałość taką jak przegroda. W projekcie przewidziano wykorzystanie gotowych przejść ogniowych wykonanych systemowo spełniających odpowiednie normy i przepisy ochrony ognioodpornej. Przejścia przez stropy wykonać metodą przewiertu. Schemat przejść ogniowych dla stropów i ścian p.poż. przedstawiono na rys. 1, 2.

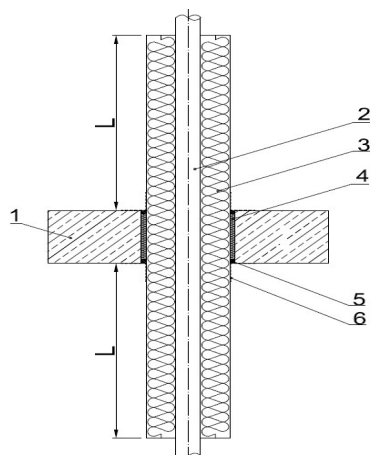
Rys1. Schemat przejścia p.poż. przez ścianę rury niepalnej.



- 1-Ściana masywna
2-Rura niepalna
3-Otulina Colint Alu
4-Wypełnienie wełną luźną
5-Uszczelnienie z zaprawy

Wymagana grubość izolacji w zależności od średnicy rury	
Średnica zew [m]	Grubość ścianki otuliny colint
≤ 27	≥ 20
$> 27 \leq 42$	≥ 25
$> 42 \leq 52$	≥ 30
$> 52 \leq 63$	≥ 40
$> 63 \leq 110$	≥ 0

Rys 2. Schemat przejścia p. poż. przez strop.



- 1 - strop
2 - rura stalowa
3 - izolacja rury
4 - wypełnienie wełną mineralną
5 - uszczelnienie masą szpachlową
6 - izolacja

Rodzaj	Średnica	Grubość	Długość
--------	----------	---------	---------

rur	wew.	izolacji	izolacji
stalowa	≤34	≥30	≥500
	>34≤159	≥60	≥500
	>159≤326	≥60	≥750

Instalacja chłodzenia stanowi w całości oddzielną instalację, nie należy jej łączyć z jakąkolwiek inną instalacją. Instalację chłodzenia należy zaadaptować do warunków rzeczywistych budynku i dostosować do rzeczywistych otworów wykonanych w belkach podstropowych.

Instalacje wykonać przestrzegając "Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, „Roboty instalacyjne sanitarne”, Zeszyt 4 "Montaż i rozruch urządzeń wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń.

Stosowane materiały i urządzenia.

- wszystkie materiały zastosowane podczas budowy instalacji posiadają niezbędne atesty, dopuszczające je do stosowania na terenie Polski,
- urządzenia i armaturę podłączyć zgodnie z DTR tych urządzeń dostarczonymi przez producentów,
- sposób układania i mocowania przewodów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur,
- typy poszczególnych urządzeń i armatury określono w uzgodnieniu z Inwestorem.

Użytkowanie instalacji.

- Bieżącą obsługę urządzeń powinni prowadzić przeszkoleni i kompetentni pracownicy wskazani przez Użytkownika instalacji.

5. Instalacja wody lodowej

5.1. Instalacja wody lodowej ma potrzeby chłodzić central wentylacyjnych i klimakonwektorów

Instalację wody lodowej zasilającą centrale wentylacyjne zlokalizowane na dachu zaprojektowano na podstawie zapotrzebowania na moc chłodniczą dla pomieszczeń objętych wentylacją nawiewną.

Źródłem chłodu będzie projektowana wytwornica wody lodowej o mocy 690 kW zlokalizowana w terenie, urządzenie zostało zaprojektowane na całkowite obciążenie mocy przewidziane dla wszystkich central i klimakonwektorów. W celu zabezpieczenia instalacji przed przyrostem objętości nośnika chłodu przewidziano naczynie wzbiornicze oraz zawór bezpieczeństwa, umiejscowione w pomieszczeniu technicznym.

Chłód dostarczany będzie do 6 central zlokalizowanych na dachu, lokalizacja central wentylacyjnych wg opracowań wentylacji oraz do klimakonwektorów zlokalizowanych na parterze i piętrze projektowanego budynku. Czynnikiem dla central będzie glikol etylenowy 35% o parametrach pracy instalacji 7/12 °C. Czynnikiem dla klimakonwektorów będzie woda o parametrach pracy 9/14 °C Na instalacji od rozdzielacza do klimakonwektorów w pom. technicznych zaprojektowano wymiennik woda glikol o mocy 457kW. Trasa przebiegu

instalacji w budynku zaznaczona została na rysunkach załączonych do opracowania. Na powrocie instalacji zastosować należy zawór regulacyjny nastawiany w sposób ręczny. Regulacja pracy poszczególnych urządzeń zachodziła będzie za pośrednictwem zaworów trójdrogowych przy centralach wentylacyjnych. Zrównoważenie instalacji następuje poprzez zawory równoważące. Zawory należy zamontować na powrocie z instalacji. Odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi zamontować w najwyższym punkcie na przewodzie zasilającym każdej centrali wentylacyjnej. Na przewodzie powrotnym nagrzewnic central wentylacyjnych należy zamontować zawór spustowy. Przewody instalacyjne przebiegające na zewnątrz obiektu należy zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej chroniącej instalacje przed szkodliwymi czynnikami środowiska zewnętrznego. Przejścia odcinków poziomych instalacji przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach osłonowych. Przejścia przez ściany oddzielenia ppoż. i stropy należy wykonać w tulejach ochronnych spełniających wymagania ognioodporności jak strop i ściany. Przewody do agregatu wody lodowej należy prowadzić zgodnie z dokumentacją rysunkową.

PROJEKTOWANY AGREGAT ABSORPCYJNY

Instalację wody lodowej zasilającą centrale wentylacyjne zlokalizowane na dachu zaprojektowano na podstawie zapotrzebowania na moc chłodniczą dla pomieszczeń objętych wentylacją nawiewną. Założono, iż w przypadku, gdy agregat absorpcyjny nie będzie osiągał wymaganych parametrów całkowitą pracę przejmie projektowany agregat wody lodowej zlokalizowany w terenie. Projektowana instalacja wody lodowej DN100 włączona będzie z istniejącego agregatu absorpcyjnego zlokalizowanego w budynku w pomieszczeniu technicznym a następnie do central wentylacyjnych na dachu N9W9 i N10W10. (lokalizacja zgodna z projektem wentylacji). Trasa przebiegu instalacji w budynku zaznaczona została na rysunkach załączonych do opracowania. Na powrocie instalacji wody lodowej dla central należy zastosować zawór regulacyjny nastawiany w sposób ręczny. Regulacja pracy poszczególnych urządzeń zachodziła będzie za pośrednictwem zaworów trójdrogowych przy centralach wentylacyjnych. Zrównoważenie instalacji następuje poprzez zawory równoważące. Zawory należy zamontować na powrocie z instalacji.

Odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi zamontować w najwyższym punkcie na przewodzie zasilającym każdej centrali wentylacyjnej. Na przewodzie powrotnym nagrzewnic central wentylacyjnych należy zamontować zawór spustowy.

Przewody instalacyjne przebiegające na zewnątrz obiektu należy zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej chroniącej instalacje przed szkodliwymi czynnikami środowiska zewnętrznego. Przejścia odcinków poziomych instalacji przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach osłonowych. Przejścia przez ściany oddzielenia ppoż. i stropy należy wykonać w tulejach ochronnych spełniających wymagania ognioodporności jak strop i ściany. Przewody do agregatu wody lodowej należy prowadzić zgodnie z dokumentacją rysunkową.

6. Wytyczne montażowe instalacji wody lodowej

6.1. Rurociągi

Instalacje należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu, łączonych metodą spawania gazowego przy wykorzystaniu kutek kształtek. Wszystkie przewody należy mocować do elementów konstrukcyjnych za pomocą mocowań systemowych. Rurociągi

doprowadzające czynnik chłodniczy do central wentylacyjnych należy prowadzić po połąci dachowej mocując do konstrukcji dachu.

Przewody instalacyjne przebiegające na zewnątrz obiektu należy zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej. Przejścia odcinków poziomych instalacji przez przegrody budowlane zrealizować w tulejach osłonowych.

Po przeprowadzonych próbach szczelności, rurociągi i urządzenia należy zaizolować cieplnie izolacją odpowiadającą wymaganiom Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych jakim odpowiadać mają budynki i ich usytuowanie. Przewody wody lodowej należy izolować zimnochronnie izolacją ze spienionego kauczuku. Izolację stosować zgodnie z zalecanymi grubościami podanymi w tabeli 9.1. W przypadku zastosowania materiału, którego współczynnik przenikania ciepła jest różny niż 0,035 W/(mK) grubość warstwy izolacyjnej należy odpowiednio skorygować.

Przewody mocować należy do elementów konstrukcyjnych obiektu przy wykorzystaniu mocowań systemowych. Mocowanie przewodów należy tak zrealizować aby zapewniona była samokompensacja wydłużeń przewodów. Rozstaw pomiędzy podporami podano w tabeli 1.

Tabela 1. Rozstawy podpór i mocowań przewodów

Średnica nominalna rury	Największe odległości między podporami	
	pionowe	poziome
15	2,0	1,5
20	2,0	1,5
25	2,9	2,2
32	3,4	2,6
40	3,9	3,0
50	4,6	3,5
65	4,9	3,8
80	5,2	4,0

6.2. Izolacja instalacji wody lodowej

Przewody wody lodowej izolować zimnochronnie izolacją ze spienionego kauczuku. Izolację stosować zgodnie z zalecanymi grubościami podanymi w tabeli 2. W przypadku zastosowania materiału, którego współczynnik przenikania ciepła jest różny niż 0,035 W/(mK) grubość warstwy izolacyjnej należy odpowiednio skorygować.

Przewody prowadzone na zewnątrz budynku należy dodatkowo zabezpieczyć przed wpływem czynników zewnętrznych osłoną z blachy ocynkowanej.

Należy stosować izolację zgodnie z zalecanymi grubościami podanymi w tabeli 2.

Tabela 2. Zalecane grubości izolacji

DN rury	Minimalna grubość izolacji [mm]
do 22	min 20mm
22-35	min 30mm
35-100	Równa średnicy rurociągu
powyżej 100mm	100mm

Uwaga! W przypadku instalacji prowadzonej wewnątrz budynku grubość warstwy izolacyjnej należy zmniejszyć dwukrotnie. Izolację cieplną wykonać jako powietrznoszczelną.

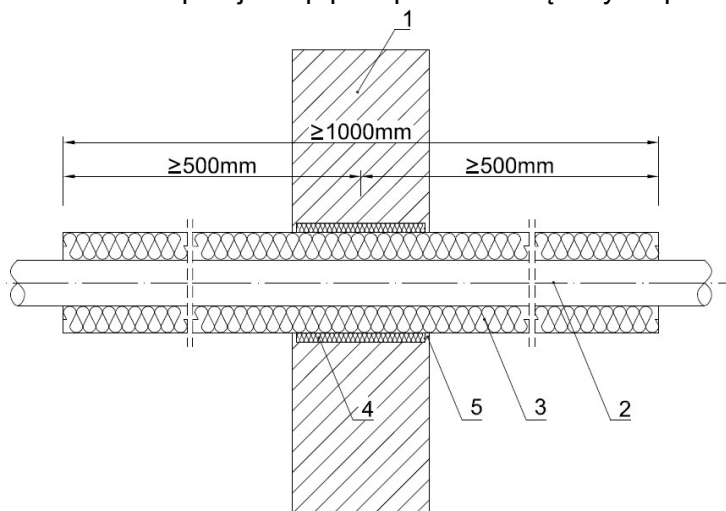
Przejścia odcinków poziomych instalacji przez przegrody budowlane zrealizować w tulejach osłonowych.

Przejścia przez ściany oddzielenia ppoż. i stropy należy wykonać w tulejach ochronnych spełniających wymagania ognioodporności jak strop i ściany. Stosując do tego celu przejścia systemowe ppoż.

6.3. Przejścia ogniotrwałe

Wszystkie przejścia przewodów przez strefy ppoż. należy zabezpieczyć ogniowo na wytrzymałość taką jak przegroda. W projekcie przewidziano wykorzystanie gotowych przejść ogniowych wykonanych systemowo. Schemat przejść ogniowych dla stropów i ścian p.poż. przedstawiono na rys. 4.5., 4.6.

4.5. Schemat przejścia p.poż. przez ścianę rury niepalnej.

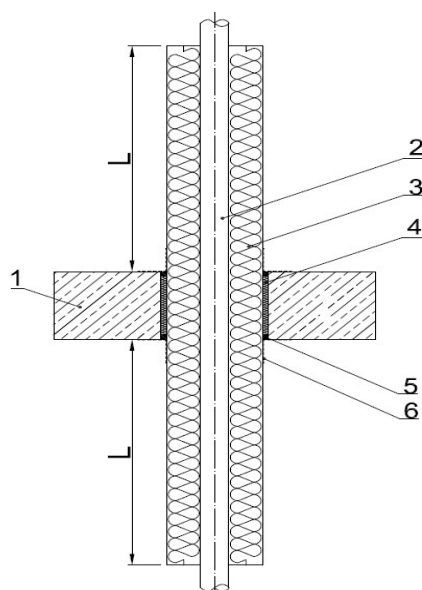


- 1-Ściana masywna
- 2-Rura niepalna
- 3-Otulina
- 4-Wypełnienie wełną luźną
- 5-Uszczelnienie z zaprawy

Wymagana grubość izolacji w zależności od średnicy rury	
Średnica zew [mm]	Grubość ścianki otuliny
≤27	≥20
>27≤42	≥25
>42≤52	≥30
>52≤63	≥40
>63≤110	≥60

4.6. Schemat przejścia p. poż. przez strop.

- 1 - strop
- 2 - rura stalowa
- 3 - izolacja rury
- 4 - wypełnienie wełną mineralną
- 5 - uszczelnienie masą szpachlową
- 6 - izolacja



Rodzaj rury	Średnica wew.	Grubość izolacji	Długość izolacji
stalowa	≤34	≥30	≥500
	>34≤159	≥60	≥500
	>159≤326	≥60	≥750

7. Próby i odbiory

Program i zakres badań odbiorczych powinien być określony w umowie z pomiędzy wykonawcą i inwestorem. Stan przygotowania instalacji do odbioru polega na sprawdzeniu w dzienniku budowy:

- potwierdzenia przez wykonawcę wykonania wszystkich niezbędnych prac przy wykonaniu instalacji,
- zakres badań odbiorczych należy uzależnić od rodzaju i wielkości instalacji jednak zawsze sprawdzeniu podlegać muszą badania odbiorcze w zakresie szczelności instalacji, badania w zakresie wykonania powłok antykorozyjnych i odpowietrzenia instalacji.

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego oraz zaleca się aby instalacja była odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tą należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.

Próby szczelności instalacji na zimno

Należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiornicze, zaślepić rurę wzbiornczą i inne rury zabezpieczające.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu trzeba, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie:

-zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania.

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

-0,1 bar przy zakresie do 10 bar,

-0,2 bar przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia. Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tablicy 9 Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, „Roboty instalacyjne sanitarne”, Zeszyt 3, Instalacje ogrzewcze (tabela 8.1)

Tabela 8.1. Badanie odbiorcze szczelności woda zimna, ciśnienie próbne instalacji ogrzewczej wodnej.

Rodzaj instalacji	Sposób zabezpieczenia instalacji	Rodzaj urządzeń odbierających ciepło	Ciśnienie próbne w najniższym punkcie instalacji
Instalacja grzewcza o obniżonej temperaturze zasilania $t < 100^{\circ}\text{C}$	Zgodnie z wymaganiami PN-B-02413:1991 lub PN-B-02414:1999	-dowolne, z ograniczeniami z wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej -grzejniki płaszczyznowe (z właściwym ograniczeniem temperatury zasilania)	$p_r + 2$ bary lecz nie mniej niż 4 bary. (węzownice grzejnika płaszczyznowego należy przed zalaniem poddać badaniu szczelności na ciś $p_r + 2$ bary lecz nie mniej niż 9 barów
Instalacja grzewcza o obliczeniowej temperaturze	Zgodnie z wymaganiami	-dowolne, z ograniczeniami z wynikającymi	9

zasilania $100^{\circ}\text{C} \leq t \leq 120^{\circ}\text{C}$	normatywnymi	właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej	
Instalacja grzewcza o obniżonej temperaturze zasilania $t < 120^{\circ}\text{C}$	Zgodnie z wymaganiami normatywnymi	-dowolne, z ograniczeniami z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej w tym w szczegółowości grzejniki: -z rur stalowych gładkich ożebrowanych, -z rur żeliwnych żebrowych -taśmy promieniujące	1,5pr*
*ciśnienie robocze w najniższym			

Badanie szczelności wodą zimną instalacji ogrzewczej wykonanej z przewodów stalowych, należy przeprowadzić zgodnie z procedurą dotyczącą Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, „Roboty instalacyjne sanitarne”, Zeszyt 3, Instalacje ogrzewcze (Tabela 8.2).

Tabela 8.2. Przebieg próby badania instalacji na zimno

Podłączenie przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania badania za zakończone z wynikiem pozytywnym
Spawane lutowane zaciskane lub skręcane	Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbego	-	brak przecieków i roszenia szczególnie na połączeniach i dławnicach ponadto manometr nie wykazuje spadków
	Obserwacja instalacji	½ godziny	

			ciśnienia.
Gwintowane	Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia szczególnie na połączeniach i dławnicach ponadto ciśnienie na manometrze nie wykazuje spadku ciśnienia więcej niż 2%
	Obserwacja instalacji	½ godziny	

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3 K) a instalacja nie powinna być narażona na bezpośrednie promieniowanie słoneczne.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, zaleca się sporządzenie protokołu badania określającego: procedurę badania, ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie zakończono z wynikiem pozytywnym lub z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik badania był negatywny w protokole należy określić termin, w którym instalacja ogrzewcza powinna być przedstawiona do ponownych badań.

8. Projektowana instalacja c.t.- obliczenia i rozwiązania projektowe

8.1. Rozwiązania projektowe

Projektowana instalacja c.t. pokrywać będzie zapotrzebowanie ciepła na cele wentylacji. Źródłem ciepła dla projektowanego obiektu C.T. będzie zestaw modułów kogeneracyjnych oraz węzeł cieplny zasilany z istniejącego węzła w budynku C7. Ciepło dostarczane jest do 8 central zlokalizowanych na poziomie dachu projektowanego budynku. Parametry pracy instalacji ciepła technologicznego wynoszą 75/55°C. Trasa przebiegu instalacji c.t. w budynku zaznaczona została na rysunkach załączonych do opracowania. W celu regulacji instalacji, na rurociągu powrotnym przy rozdzielaczu, zaprojektowano zawory równoważące nastawiane w sposób ręczny. Przy każdej nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej, na przewodzie zasilającym, przewidziano pompy elektroniczne. Regulacja oraz zrównoważenie pracy poszczególnych urządzeń zachodziła będzie za pośrednictwem zaworów trójdrogowych przy centralach wentylacyjnych oraz zaworów automatycznych. Odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi zamontować w najwyższym punkcie na przewodzie zasilającym przy każdej centrali wentylacyjnej.

Czynnik grzewczy zasilający centrale wentylacyjne zlokalizowane na dachu budynku stanowi glikol propylenowy 35% o parametrach 75/55°C, w tym celu w pomieszczeniu węzła CO przewidziano zastosowanie wymiennika glikol/woda. W celu zabezpieczenia instalacji przed przyrostem objętości nośnika ciepła przewidziano naczynie wzbiorcze zawór bezpieczeństwa na ciśnienie otwarcia 3,5 bara, umiejscowione przy wymienniku.

8.2. Bilans mocy nagrzewnic wentylacyjnych

Bilans mocy cieplnej nagrzewnic zawiera tabela 9.1.

Tabela 9.1. Zestawienie mocy nagrzewnic

Oznaczenie centrali	Moc nagrzewnicy	Opory czynnika	Czynnik
	[kW]	[kPa]	
CNW1	46,9	9,0	glikol 35% 75/55°C
CNW3	4,4	0,2	glikol 35% 75/55°C
CNW4	9,7	0,9	glikol 35% 75/55°C
CNW5	13,4	3,8	glikol 35% 75/55°C
CNW7	21,6	2,3	glikol 35% 75/55°C
CNW8	19,3	4,0	glikol 35% 75/55°C
CNW9	47,2	2,7	glikol 35% 75/55°C
CNW10	41,9	3,8	glikol 35% 75/55°C
CNW9	39,2	7,5	woda 75/55°C
CNW10	22,1	7,4	woda 75/55°C

8.3. Wytyczne montażowe

Instalację c.t. należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu. Przewody instalacji prowadzić w izolacji zgodnie z tabelą 5.4. ze spadkiem 5‰ w kierunku spustu znajdującego się w pomieszczeniu Węzła CO. Przewody instalacji łączyć ze sobą za pomocą spawania. Rury o średnicach do DN50 należy spawać palnikiem acetylenowym, średnice rur większe niż DN50 należy spawać elektrycznie. Przewody doprowadzające czynnik grzewczy do central znajdujących się w wentylatorniach na poziomie piwnicy prowadzić pod stropem pomieszczeń. Rurociągi zasilające centrale znajdujące się na dachu budynku, od projektowanego pionu, prowadzone są min. 40 cm powyżej połaci dachowej w ochronnym płaszczu stalowym ocynkowanym i zamocować do konstrukcji dachu. Przewody należy mocować do konstrukcji obiektu za pomocą systemowych mocowań w postaci konsoli opuszczonych na szpilkach. Odległość między podporami podano w tabeli 10. Przy prowadzeniu pionów lub odcinków poziomych instalacji przez przegrody budowlane zastosowano tuleje osłonowe. Przy przejściach przez przegrody budowlane wydzielone pożarowo należy zastosować przepusty instalacyjne o odporności ogniowej jak przegroda.

Przy prowadzeniu pionów lub odcinków poziomych instalacji przez przegrody budowlane należy stosować tuleje osłonowe. Przy prowadzeniu instalacji należy zachować naturalną kompensację przewodów za pomocą ramion kompensacyjnych, a w przypadku braku takiej możliwości zastosować kompensacje u-kształtne. Przy wykonywaniu ramion kompensacyjnych stosować się do zaleceń producenta rur.

Tabela 10 . Rozstawy podpór i mocowań przewodów

Średnica nominalna rury	Największe odległości między podporami	
	Pionowo*	Inaczej

DN10-20	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	2,9	2,2
DN80	5,2	4,0
DN100	5,9	4,5

*Lecz nie mniej niż jedna podpora na kondygnację.

Powierzchnie zewnętrzne rurociągów wykonane ze stali nieodpornych na korozję należy zabezpieczyć antykorozyjnie, po uprzednim przygotowaniu powierzchni przez czyszczenie ręczne lub mechaniczne, odpowiadające 3 stopniowi czystości. Tak przygotowane powierzchnie należy malować farbą antykorozyjną odporną na temperaturę +130°C. Pokrycie powinno być dwuwarstwowe (warstwa gruntowa i nawierzchniowa) o grubości całkowitej 80-120 µm. Wykonanie powłoki antykorozyjnej powinno odpowiadać 2 klasie staranności wykonania.

Po przeprowadzonych próbach szczelności, rurociągi i urządzenia o podwyższonej temperaturze powierzchni powinny być izolowane cieplnie izolacją. Przewody c.t. w obrębie węzła cieplnego należy izolować łubkami wykonanymi z pianki poliuretanowej pokrytej folią PCV. Izolacją cieplną nie należy pokrywać tych fragmentów poszczególnych urządzeń, na których znajduje się tabliczka znamionowa (powinna być ona czytelna bez naruszenia izolacji). Rurociągi c.t. należy zaizolować ciepłochronnie otulinami z pianki PU o współczynniku przewodzenia ciepła max 0,035 W/m. Izolacje i ich zalecane grubości podano w tabeli 11.

Tabela 11. Minimalna grubość izolacji

L.p.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
2	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
5	Przewody i armatura wg. lp. 1- 3 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1- 3

Uwaga! Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

9. Wytyczne dla innych branż

9.1. Branża budowlana

Do zakresu prac budowlanych związanych z instalacją należy m.in.:

- Wykonanie przełączy przez przegrody budowlane pod przejścia instalacji (m.in. wg projektu części konstrukcyjnej oraz części rysunkowej powyższego opracowania);
- Wykonanie konstrukcji pod posadowienie agregatów chłodniczych;
-

9.2. Branża elektryczna

Do zakresu prac elektrycznych związanych z instalacją należy wykonanie m.in. następującego zakresu prac:

- Zasilenie w energię elektryczną urządzeń chłodniczych;
- Urządzenia muszą zostać uziemione oraz zabezpieczone przed porażeniem;

10. Uwagi końcowe

Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń. Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Wszystkie materiały zastosowane do montażu instalacji muszą posiadać niezbędne atesty, dopuszczające ich stosowanie na terenie Polski. Urządzenia należy podłączyć zgodnie z DTR tych urządzeń dostarczonymi przez producentów.

Po wykonaniu i uruchomieniu projektowanej instalacji należy sprawdzić czy instalacja będąca przedmiotem opracowania działa poprawnie i jest wyregulowana, niezależnie od podanych na zaworach nastaw. W przypadku nieuzyskania założonych parametrów instalacji należy ponownie wykonać regulację układu.

Wszelkie nietypowe sytuacje napotkane na etapie budowy instalacji których nie przewidziano w projekcie rozwiązywać należy zawsze wg warunków lokalnych przestrzegając zasad dobrej praktyki i wiedzy technicznej. Znaczne odstępstwa od projektu uzgadniać z projektantem.

Uwaga:

Występujące w projekcie nazwy handlowe i producentów wyrobów (urządzeń) należy traktować jako przykładowe. Zamawiający i wykonawca ma prawo zastosowania innych równoważnych urządzeń i wyrobów o nie gorszych parametrach technicznych i użytkowych (posiadające wymagane dopuszczenia i certyfikaty).

Projektant:
mgr inż. Piotr Steczyszyn