

PROJEKT REMONTU PIĘCIU SAL LEKCYJNYCH W BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ NR 7 W KATOWICACH,  
 PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA JEST: "OPRACOWANIE DOKUMNETACJI PROJEKTOWEJ ADAPTACJI SAL LEKCYJNYCH  
 NA POTRZEBY NOWYCH PRACOWNI ZAWODOWYCH"  
 W RAMACH ZADANIA PN: "NOWOCZESNE KSZTAŁCENIE ZAWODOWE SZANSĄ NA LEPSZY START"

Stadium dokumentacji:	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>		
Temat:	PROJEKT REMONTU PIĘCIU SAL LEKCYJNYCH W BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ NR 7 W KATOWICACH. PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA JEST: "OPRACOWANIE DOKUMNETACJI PROJEKTOWEJ ADAPTACJI SAL LEKCYJNYCH NA POTRZEBY NOWYCH PRACOWNI ZAWODOWYCH" W RAMACH ZADANIA PN:"NOWOCZESNE KSZTAŁCENIE ZAWODOWE SZANSĄ NA LEPSZY START"		
Nazwa opracowania:	Dokumentacja projektowa klimatyzacji typu SPLIT z jednostką wewnętrzną i zewnętrzną dla pięciu modernizowanych pracowni w budynku Zespół Szkół nr 7 im. Stanisława Mastalerza, ul. Gliwicka 228, 40-860 Katowice.		
Inwestor:	Zespół Szkół nr 7 im. Stanisława Mastalerza ul. Gliwicka 228, 40-860 Katowice		
Adres inwestycji	dz. nr 1/17, obręb 0001 Dz. Śródmieście-Załęże Katowice, ul. Gliwicka 228, Miasto Katowice, województwo śląskie Identyfikator działki: 246901_1.0001.AR_2.1/17		
Branża:	<b>Sanitarna</b>	Data:	Lipiec 2024
Projektował:		Podpis	
mgr inż. Wojciech Cwajna nr upr. SLK/0784/PBS/23 nr ewid. ŚOIIB: SLK/IS/2922/23 Uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń			

## SPIS TREŚCI

1.	DANE OGÓLNE .....	4
1.1.	Inwestor .....	4
1.2.	Lokalizacja inwestycji.....	4
1.3.	Nazwa opracowania .....	4
1.4.	Przedmiot projektu .....	4
1.5.	Zakres projektu .....	4
1.6.	Podstawa opracowania .....	4
2.	ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE .....	4
2.1.	Dane wyjściowe do projektowania.....	4
2.2.	Charakterystyka projektowanej instalacji klimatyzacji .....	4
2.3.	Obliczenia mocy chłodniczej pomieszczeń, dobór urządzeń .....	5
2.4.	Przewody instalacji chłodniczej.....	13
2.5.	Przewody instalacji skroplinowej .....	14
2.6.	Sterowanie instalacją klimatyzacji.....	14
3.	WYTYCZNE MIĘDZYBRANŻOWE .....	14
3.1.	Wytyczne konstrukcyjne.....	14
3.2.	Wytyczne elektryczne.....	14
4.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	14
4.1.	Instalacja klimatyzacji sali nr 11 (Pracownia samochodowa) .....	14
4.2.	Instalacja klimatyzacji sali nr 1 (Pracownia transportu kolejowego).....	15
4.3.	Instalacja klimatyzacji sali nr 4 (Pracownia elektromechaniczna).....	15
4.4.	Instalacja klimatyzacji sali nr 5 (Pracownia transportu drogowego) .....	15
4.5.	Instalacja klimatyzacji sali nr 18 (Pracownia elektryczna) .....	16
1.	WYTYCZNE DLA PROJEKTOWANEJ INSTALACJI KLIMATYZACJI .....	16
5.1	Wymagania BHP.....	16
5.2	Wymagania ochrony środowiska i bezpieczeństwa użytkownika.....	16
5.3	Wytyczne eksploatacji instalacji.....	16
2.	WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT.....	16

PROJEKT REMONTU PIĘCIU SAL LEKCYJNYCH W BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ NR 7 W KATOWICACH,  
PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA JEST: "OPRACOWANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ ADAPTACJI SAL LEKCYJNYCH  
NA POTRZEBY NOWYCH PRACOWNI ZAWODOWYCH"  
W RAMACH ZADANIA PN: "NOWOCZESNE KSZTAŁCENIE ZAWODOWE SZANSĄ NA LEPSZY START"

6.1	Zakres robót.....	16
6.2	Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów.....	17
6.3	Wykonanie robót .....	17
6.4	Badania i uruchomienie instalacji.....	17
6.5	Odbiór robót.....	17
3.	UWAGI KOŃCOWE .....	18
4.	WYKAZ RYSUNKÓW .....	18

## 1. DANE OGÓLNE

### 1.1. Inwestor

Zespół Szkół nr 7 im. Stanisława Mastalerza, ul. Gliwicka 228, 40-860 Katowice

### 1.2. Lokalizacja inwestycji

Katowice, ul. Gliwicka 228, województwo śląskie, dz. nr 1/17, obręb 0001 Dz. Śródmieście-Załęże, identyfikator działki: 246901\_1.0001.AR\_2.1/17.

### 1.3. Nazwa opracowania

Dokumentacja projektowa klimatyzacji typu SPLIT z jednostką wewnętrzną i zewnętrzną dla pięciu modernizowanych pracowni w budynku Zespołu Szkół nr 7 im. Stanisława Mastalerza, ul. Gliwicka 228, 40-860 Katowice.

### 1.4. Przedmiot projektu

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji klimatyzacji, tj. klimatyzatorów typu SPLIT z jednostką wewnętrzną i zewnętrzną dla pięciu modernizowanych pracowni zawodowych zlokalizowanych w budynku Zespołu Szkół nr 7 im. Stanisława Mastalerza w Katowicach:

sala nr 11 - Pracownia samochodowa,  
sala nr 1 - Pracownia transportu kolejowego,  
sala nr 4 - Pracownia elektromechaniczna,  
sala nr 5 - Pracownia transportu drogowego,  
sala nr 18 - Pracownia elektryczna.

Wszystkie pracownie zlokalizowane są w przyziemiu budynku szkoły.

### 1.5. Zakres projektu

Zakres projektu obejmuje:

- lokalizację pięciu jednostek zewnętrznych na zewnątrz budynku szkoły - na systemowych fundamentach,
- lokalizację pięciu jednostek wewnętrznych w pomieszczeniach wymienionych w pkt 1.4,
- dobór urządzeń,
- określenie przebiegu oraz średnic instalacji chłodniczej,
- określenie przebiegu oraz średnic instalacji skroplin wraz z pompkami skroplin dla każdego z układów klimatyzacji.

### 1.6. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania są:

- ustalenia z Inwestorem,
- wizja lokalna,
- uzgodnienia międzybranżowe, w szczególności z branżą architektoniczną,
- podkłady architektoniczno – budowlane,
- normy i przepisy ogólne dotyczące instalacji wentylacji i klimatyzacji,
- przepisy szczegółowe i Normy Polskie odnoszące się do zakresu opracowania.

## 2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

### 2.1. Dane wyjściowe do projektowania

Przyjęto następujące parametry powietrza:

LATO

- temperatura zewnętrzna  $t_z = + 30\text{ }^{\circ}\text{C}$
- temperatura wewnętrzna  $t_w = +24\text{ }^{\circ}\text{C}$  [ $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ]

ZIMA

- temperatura zewnętrzna  $t_z = - 20\text{ }^{\circ}\text{C}$
- temperatura wewnętrzna  $t_w = +20\text{ }^{\circ}\text{C}$  [ $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ]

### 2.2. Charakterystyka projektowanej instalacji klimatyzacji

Budynek, w którym ma być wykonana instalacji klimatyzacji jest obiektem istniejącym i funkcjonującym. Niniejszy projekt klimatyzacji obejmuje wybrane sale lekcyjne, wymienione w punkcie 1.4 zlokalizowane w przyziemiu budynku. W oparciu o przekazane przez Inwestora wytyczne, instalację klimatyzacyjną należy wykonać z zastosowaniem klimatyzatorów inwerterowych typu SPLIT. W skład

instalacji wchodzi jednostka wewnętrzna i zewnętrzna wraz z instalacją freonową i odprowadzającą skropliny. Każda jednostka zewnętrzna będzie połączona z jednostką wewnętrzną za pomocą przewodów chłodniczych, kabli zasilających i sterowniczych.

Jednostki zewnętrzne będą umieszczone na poziomie gruntu, na podporach fundamentowych. Klimatyzator należy zabezpieczyć siatką zewnętrzną. Rozwiązanie szczegółowe zostało przedstawione na rysunku nr S\_05. Jednostki wewnętrzne będą zlokalizowane w pomieszczeniach jako klimatyzatory ściennie. Urządzenia wewnętrzne będą wyposażone w filtr powietrza typu przeciwgrzybicznego, materiał o strukturze plastra miodu PP, wymiennik ciepła: węzownica miedziana, lamele typu aluminiowego o powierzchni powłoki hydrofilowej. Sterowanie pracą klimatyzatorów odbywać się będzie za pośrednictwem pilotów, które są dostarczane wraz z urządzeniami wewnętrznymi. Dobór urządzeń nastąpi na podstawie obliczeń cieplnych umieszczonych w punkcie 2.3.

Rozmieszczenie urządzeń wewnętrznych, zewnętrznych oraz trasy instalacji chłodniczych i skroplinowych zostało uzgodnione z Inwestorem i przedstawione na rysunkach S\_01 – S\_04.

Zastosowany system oparty jest o technologię inwerterową. Klimatyzator inwerterowy posiada sprężarkę sterowaną inwerterowo, która reguluje swoją prędkość w celu osiągnięcia zadanej temperatury. W efekcie udaje się osiągnąć bardziej równomierne temperatury i ograniczyć zużycie energii w stosunku do klimatyzatorów poprzedniej generacji - klimatyzatorów nieinwerterowych. Kiedy temperatura w pomieszczeniu wzrasta, sprężarka inwerterowa zwiększa prędkość działania, aby wytwarzać więcej chłodnego powietrza. Kiedy temperatura spada, sprężarka inwerterowa zmniejsza prędkość, aby wytwarzać mniej chłodnego powietrza. Taki sposób regulacji umożliwia klimatyzatorowi inwerterowemu utrzymanie stabilniejszej temperatury, co przekłada się na zmniejszenie zużycia energii. Technologia inwerterowa wykorzystuje napęd o zmiennej częstotliwości (VFD, variable-frequency drive), który reguluje prędkość silnika sprężarki. Dzięki temu można regulować ilość czynnika chłodniczego przepływającego przez system zgodnie z zapotrzebowaniem na chłodzenie.

Dobór wydajności chłodniczej jednostek wewnętrznych oraz agregatów skraplających dokonano na podstawie wykonanego bilansu zapotrzebowania na chłód każdego z pomieszczeń. Na obiekcie wykonano także wizję lokalną, w trakcie której zwrócono uwagę na możliwości techniczne montażu poszczególnych jednostek wewnętrznych oraz instalacji towarzyszących. Instalację zaprojektowano na podkładach architektonicznych dostarczonych przez branżę architektoniczną, przedstawiających stan projektowany sal lekcyjnych. Dobrane w niniejszym projekcie urządzenia klimatyzacyjne będą posiadały wydajność odpowiednią do zapotrzebowania na chłód w rozpatrywanych pomieszczeniach.

Zadaniem układów klimatyzacji dedykowanych do poszczególnych pomieszczeń, jest usunięcie powstających w pomieszczeniu zysków ciepła. Dla każdej z sal wymienionych w pkt 1.4 przewidziano zastosowanie układów klimatyzacji typu Split (przystosowane do pracy całorocznej). Jednostki zewnętrzne poszczególnych układów klimatyzacji montowane będą na zewnątrz budynku szkoły na systemowych rozwiązaniach – fundamentach – dokładna lokalizacja wskazana w części rysunkowej (rys. nr S\_05). Jednostki zewnętrzne klimatyzacji należy montować na fundamentach zachowując odległości w celu zapewnienia przepływu powietrza między jednostkami a ścianą zewnętrzną budynku, zgodnie z instrukcjami DTR urządzenia. Do wykonania instalacji freonowej powinny być użyte rury miedziane izolowane typową otuliną kauczukową o gr. 9mm. Jednostki wewnętrzne zostaną wyposażone w pompki skroplin.

### 2.3. Obliczenia mocy chłodniczej pomieszczeń, dobór urządzeń

Dobór jednostek klimatyzacyjnych wykonano na podstawie opracowania wykonanego bilansu zapotrzebowania na chłód każdego z pomieszczeń.

W poniższej tabeli przedstawiono podstawowe dane jednostek klimatyzacyjnych:

L.P.	Numer pom.	Lokalizacja	Przeznaczenie	Powierzchnia	Wysokość	Kubatura	Dobrana moc chłodnicza
[-]	[-]	[-]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m <sup>3</sup> ]	[kW]
1	11	przyziemie	Pracownia samochodowa	100,82	3,11	313,55	9,0
2	1	przyziemie	Pracownia transportu kolejowego	52,17	3,17	165,38	5,3
3	4	przyziemie	Pracownia elektromechaniczna	50,28	3,17	159,39	5,5
4	5	przyziemie	Pracownia transportu drogowego	33,79	3,17	107,11	3,7
5	18	przyziemie	Pracownia elektryczna.	49,58	3,17	157,17	5,3

Poniżej przedstawiono dobór mocy chłodniczej:

### Dobór urządzeń klimatyzacyjnych dla sali 11

Przeznaczenie pomieszczenia: sala lekcyjna

Wymiary:

Powierzchnia: 100,82 [m<sup>2</sup>]

Kubatura: 313,6 [m<sup>3</sup>]

Wysokość: 3,11 [m]

#### I) Zyski ciepła przez przewodzenie i promieniowanie

##### 1. Zyski ciepła od okien nasłonecznionych

	Wysokość	Szerokość	Il. szt.	Powierzchnia	bez żaluzji	żal. wewn.	żal. zewn.	Współczynnik	Ilość ciepła
1.1 N				0	150	80	60		0
1.2 NE				0	350	180	120		0
1.3 E				0	530	270	180		0
1.4 SE				0	510	260	170		0
1.5 S				0	470	240	160		0
1.6 SW				0	510	260	170		0
1.7 W				0	530	270	180		0
1.8 NW				0	350	180	120		0
1.9 Świetlik				0	500	300	120		0

##### 2. Okna zaciemnione nie ujęte w pkt. 1

	Wysokość	Szerokość	Il. szt.	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
	2,14	2,4	5	25,68	110	2824,8

##### 3. Ściany zewnętrzne nasłonecznione o konstrukcji

	Wysokość	Szerokość	Il. szt.	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
3.1 Lekkiej				0	25	0
3.2 Ciężkiej	3,11	14,6	1	45,4	10	450

##### 4. Ściany zaciemnione i wewnętrzne graniczące z nieklimatyzowanym pomieszczeniem

	Wysokość	Szerokość	Il. szt.	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
	3,11	22,4	1	69,7	6	420
				0	6	0

##### 5. Stropy

	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
5.1 Pod nieklimatyzowanym pomieszczeniem	0	9	0
5.2 Pod izolowanym poddaszem	0	20	0
5.3 Pod nieizolowanym poddaszem		40	0
5.4 Pod nieizolowanym stropodachem		110	0
5.5 Pod izolowanym stropodachem		15	0
5.6 Świetlik dachowy		350	0

##### 6. Podłogi nad pomieszczeniem nieklimatyzowanym

	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
	0	8	0

#### II) Wewnętrzne zyski ciepła

##### 1. Osoby w pomieszczeniu

L.osób	37	120	4440
--------	----	-----	------

##### 2. Oświetlenie

moc [W]	480	1	480
---------	-----	---	-----

##### 3. Inne źródła ciepła

moc [W]	250	1	250
---------	-----	---	-----

<b>Zapotrzebowanie mocy chłodniczej</b>	<b>8864,8</b>	<b>W</b>
---	---------------	----------

## Dobór urządzeń klimatyzacyjnych dla sali 1

Przeznaczenie pomieszczenia: sala lekcyjna

Wymiary:

Powierzchnia: 52,17 [m<sup>2</sup>]

Kubatura: 165,4 [m<sup>3</sup>]

Wysokość: 3,17 [m]

### D) Zyski ciepła przez przewodzenie i promieniowanie

#### 1. Zyski ciepła od okien nasłonecznionych

Współczynnik					Ilość ciepła			
	Wysokość	Szerokość	II szt.	Powierzchnia	bez żaluzji	żal. wewn.	żal. zewn.	
1.1 N				0	150	80	60	0
1.2 NE				0	350	180	120	0
1.3 E				0	530	270	180	0
1.4 SE				0	510	260	170	0
1.5 S				0	470	240	160	0
1.6 SW				0	510	260	170	0
1.7 W				0	530	270	180	0
1.8 NW				0	350	180	120	0
1.9 Światlik				0	500	300	120	0

#### 2. Okna zaciemnione nie ujęte w pkt. 1

	Wysokość	Szerokość	II szt.	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
	2,14	2,4	3	15,408	110	1694,88

#### 3. Ściany zewnętrzne nasłonecznione o konstrukcji

	Wysokość	Szerokość	II szt.	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
3.1 Lekkiej				0	25	0
3.2 Ciężkiej	3,17	8,7	1	27,6	10	280

#### 4. Ściany zaciemnione i wewnętrzne graniczące z nieklimatyzowanym pomieszczeniem

	Wysokość	Szerokość	II szt.	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
	3,17	12,28	1	38,9	6	230
				0	6	0

#### 5. Stropy

	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
5.1 Pod nieklimatyzowanym pomieszczeniem	0	9	0
5.2 Pod izolowanym poddaszem	0	20	0
5.3 Pod nieizolowanym poddaszem		40	0
5.4 Pod nieizolowanym stropodachem		110	0
5.5 Pod izolowanym stropodachem		15	0
5.6 Światlik dachowy		350	0

#### 6. Podłogi nad pomieszczeniem nieklimatyzowanym

	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
	0	8	0

### II) Wewnętrzne zyski ciepła

#### 1. Osoby w pomieszczeniu

	L.osób	Ilość ciepła
	21	120

#### 2. Oświetlenie

	moc [W]	Ilość ciepła
	320	1

#### 3. Inne źródła ciepła

	moc [W]	Ilość ciepła
	250	1

**Zapotrzebowanie mocy chłodniczej**

**5294,88 W**

## Dobór urządzeń klimatyzacyjnych dla sali 4

Przeznaczenie pomieszczenia: sala lekcyjna

Wymiary:

Powierzchnia: 50,28 [m<sup>2</sup>]

Kubatura: 159,4 [m<sup>3</sup>]

Wysokość: 3,17 [m]

### D) Zyski ciepła przez przewodzenie i promieniowanie

#### 1. Zyski ciepła od okien nasłonecznionych

Współczynnik					Ilość ciepła			
	Wysokość	Szerokość	Il. szt.	Powierzchnia	bez żaluzji	żal. wewn.	żal. zewn.	
1.1 N				0	150	80	60	0
1.2 NE				0	350	180	120	0
1.3 E				0	530	270	180	0
1.4 SE				0	510	260	170	0
1.5 S				0	470	240	160	0
1.6 SW				0	510	260	170	0
1.7 W				0	530	270	180	0
1.8 NW				0	350	180	120	0
1.9 Świetlik				0	500	300	120	0

#### 2. Okna zaciemnione nie ujęte w pkt. 1

	Wysokość	Szerokość	Il. szt.	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
	2,14	2,4	3	15,408	110	1694,88

#### 3. Ściany zewnętrzne nasłonecznione o konstrukcji

	Wysokość	Szerokość	Il. szt.	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
3.1 Lekkiej				0	25	0
3.2 Ciężkiej	3,17	12,5	1	39,6	10	400

#### 4. Ściany zaciemnione i wewnętrzne graniczące z nieklimatyzowanym pomieszczeniem

	Wysokość	Szerokość	Il. szt.	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
	3,17	12,1	1	38,4	6	230
				0	6	0

#### 5. Stropy

	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
5.1 Pod nieklimatyzowanym pomieszczeniem	0	9	0
5.2 Pod izolowanym poddaszem	0	20	0
5.3 Pod nieizolowanym poddaszem		40	0
5.4 Pod nieizolowanym stropodachem		110	0
5.5 Pod izolowanym stropodachem		15	0
5.6 Świetlik dachowy		350	0

#### 6. Podłogi nad pomieszczeniem nieklimatyzowanym

	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
	0	8	0

### II) Wewnętrzne zyski ciepła

#### 1. Osoby w pomieszczeniu

	L. osób	Ilość ciepła
	21	2520

#### 2. Oświetlenie

	moc [W]	Ilość ciepła
	320	320

#### 3. Inne źródła ciepła

	moc [W]	Ilość ciepła
	250	250

**Zapotrzebowanie mocy chłodniczej**

**5414,88 W**



## Dobór urządzeń klimatyzacyjnych dla sali 5

Przeznaczenie pomieszczenia: sala lekcyjna

Wymiary:

Powierzchnia: 33,79 [m<sup>2</sup>]

Kubatura: 107,1 [m<sup>3</sup>]

Wysokość: 3,17 [m]

### D) Zyski ciepła przez przewodzenie i promieniowanie

#### 1. Zyski ciepła od okien nasłonecznionych

1. Zyski ciepła od okien nasłonecznionych					Współczynnik	Ilość ciepła		
	Wysokość	Szerokość	II szt.	Powierzchnia	bez żaluzji	żal. wewn.	żal. zewn.	
1.1 N				0	150	80	60	0
1.2 NE				0	350	180	120	0
1.3 E				0	530	270	180	0
1.4 SE				0	510	260	170	0
1.5 S				0	470	240	160	0
1.6 SW				0	510	260	170	0
1.7 W				0	530	270	180	0
1.8 NW				0	350	180	120	0
1.9 Świetlik				0	500	300	120	0

#### 2. Okna zacienione nie ujęte w pkt. 1

	Wysokość	Szerokość	II szt.	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
	2,14	2,4	2	10,272	110	1129,92

#### 3. Ściany zewnętrzne nasłonecznione o konstrukcji

	Wysokość	Szerokość	II szt.	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
3.1 Lekkiej				0	25	0
3.2 Ciężkiej	3,17	12	1	38	10	380

#### 4. Ściany zacienione i wewnętrzne graniczące z nieklimatyzowanym pomieszczeniem

	Wysokość	Szerokość	II szt.	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
	3,17	11	1	34,9	6	210
				0	6	0

#### 5. Stropy

	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
5.1 Pod nieklimatyzowanym pomieszczeniem	0	9	0
5.2 Pod izolowanym poddaszem	0	20	0
5.3 Pod nieizolowanym poddaszem		40	0
5.4 Pod nieizolowanym stropodachem		110	0
5.5 Pod izolowanym stropodachem		15	0
5.6 Świetlik dachowy		350	0

#### 6. Podłogi nad pomieszczeniem nieklimatyzowanym

	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
	0	8	0

### II) Wewnętrzne zyski ciepła

#### 1. Osoby w pomieszczeniu

	L.osób	Ilość ciepła
	13	1560

#### 2. Oświetlenie

	moc [W]	Ilość ciepła
	160	160

#### 3. Inne źródła ciepła

	moc [W]	Ilość ciepła
	250	250

**Zapotrzebowanie mocy chłodniczej**

**3689,92 W**

## Dobór urządzeń klimatyzacyjnych dla sali 18

Przeznaczenie pomieszczenia: sala lekcyjna

Wymiary:

Powierzchnia: 49,58 [m<sup>2</sup>]

Kubatura: 157,2 [m<sup>3</sup>]

Wysokość: 3,17 [m]

### D) Zyski ciepła przez przewodzenie i promieniowanie

#### 1. Zyski ciepła od okien nasłonecznionych

1. Zyski ciepła od okien nasłonecznionych					Współczynnik	Ilość ciepła		
	Wysokość	Szerokość	Il. szt.	Powierzchnia	bez żaluzji	żal. wewn.	żal. zewn.	
1.1 N				0	150	80	60	0
1.2 NE				0	350	180	120	0
1.3 E				0	530	270	180	0
1.4 SE				0	510	260	170	0
1.5 S				0	470	240	160	0
1.6 SW				0	510	260	170	0
1.7 W				0	530	270	180	0
1.8 NW				0	350	180	120	0
1.9 Świetlik				0	500	300	120	0

#### 2. Okna zacięnione nie ujęte w pkt. 1

	Wysokość	Szerokość	Il. szt.	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
	2,14	2,4	3	15,408	110	1694,88

#### 3. Ściany zewnętrzne nasłonecznione o konstrukcji

	Wysokość	Szerokość	Il. szt.	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
3.1 Lekkiej				0	25	0
3.2 Ciężkiej	3,17	8,6	1	27,3	10	270

#### 4. Ściany zacięnione i wewnętrzne graniczące z nieklimatyzowanym pomieszczeniem

	Wysokość	Szerokość	Il. szt.	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
	3,17	22	1	69,7	6	420
				0	6	0

#### 5. Stropy

	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
5.1 Pod nieklimatyzowanym pomieszczeniem	0	9	0
5.2 Pod izolowanym poddaszem	0	20	0
5.3 Pod nieizolowanym poddaszem		40	0
5.4 Pod nieizolowanym stropodachem		110	0
5.5 Pod izolowanym stropodachem		15	0
5.6 Świetlik dachowy		350	0

#### 6. Podłogi nad pomieszczeniem nieklimatyzowanym

	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
	0	8	0

### II) Wewnętrzne zyski ciepła

#### 1. Osoby w pomieszczeniu

	L.osób	Ilość ciepła
	19	120

#### 2. Oświetlenie

	moc [W]	Ilość ciepła
	320	1

#### 3. Inne źródła ciepła

	moc [W]	Ilość ciepła
	250	1

**Zapotrzebowanie mocy chłodniczej**

**5234,88 W**

PROJEKT REMONTU PIĘCIU SAL LEKCYJNYCH W BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ NR 7 W KATOWICACH,  
PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA JEST: "OPRACOWANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ ADAPTACJI SAL LEKCYJNYCH  
NA POTRZEBY NOWYCH PRACOWNI ZAWODOWYCH"  
W RAMACH ZADANIA PN: "NOWOCZESNE KSZTAŁCENIE ZAWODOWE SZANSĄ NA LEPSZY START"

Dobrano łącznie pięć, następujących jednostek wewnętrznych i zewnętrznych:

**Parametry klimatyzatora dla sali nr 11:**

Zasilanie	jednofazowe, ~230V, 50Hz		
Wydajność	chłodzenie	kW	9,4 (2,9÷10,0)
	grzanie		10,1 (2,7÷11,2)
Pobór mocy	chłodzenie/grzanie	kW	3,16/2,73
EER	chłodzenie	W/W	2,97
COP	grzanie		3,70
Pdesign	chłodzenie/grzanie (-10°C)	kW	9,4/7,1
SEER	chłodzenie	W/W	6,14
SCOP	grzanie (strefa umiarkowana)		4,52
Klasa efektywności energetycznej	chłodzenie	A++	
	grzanie (strefa umiarkowana)	A+	
Maksymalny prąd pracy	chłodzenie/grzanie	A	21,5/21,5
Sezonowe zużycie energii	chłodzenie	kWh/a	535
	grzanie		2 198
Osuszanie		l/h	3,8
Ciśnienie akustyczne	J. wewn. (chłodzenie)	H/M/L/Q	dB(A)
	J. wewn. (grzanie)	H/M/L/Q	
	J. zewn. (chł./grz.)	Wysoki	
Moc akustyczna	J. wewn. (chł./grz.)	Wysoki	55/55
	J. zewn. (chł./grz.)	Wysoki	65/65
Przepływ powietrza	J. wewn. / J. zewn. (chł.)	Wysoki	m³/h
	J. wewn. / J. zewn. (grz.)	Wysoki	
Wymiary netto WxSxG	J. wewn.	mm	340x1 150x280
	J. zewn.	mm	788x940x320
Masa	J. wewn.	kg(lbs)	18,5 (41)
	J. zewn.	kg(lbs)	52,0 (115)
Średnica przyłączy (ciecz / gaz)		mm	9,52/15,88
Średnica wężyka skroplin (wewn./zewn.)			13,8/15,8 do 16,7
Maks. dł. instalacji chłodniczej (bez doładowania)		m	50 (30)
Maks. różnica poziomów			30
Dopuszczalny zakres temperatur zewn.	chłodzenie	°CDB	-15 do 46
	grzanie		-15 do 24
Czynnik chłodniczy	Typ (GWP)		R32 (675)
	Fabryczna ilość	kg(CO <sub>2</sub> eq-T)	1,90 (1,283)

**Parametry klimatyzatora dla sal nr 1, 4, 18:**

Zasilanie			jednofazowe, ~230V, 50Hz
Wydajność	chłodzenie	kW	7,1(0,9÷8,3)
	grzanie		8,0(0,9÷10,1)
Pobór mocy	chłodzenie/grzanie	kW	2,08/1,91
EER	chłodzenie	W/W	3,41
COP	grzanie		4,19
Pdesign	chłodzenie/grzanie (-10°C)	kW	7,1/7,1
SEER	chłodzenie	W/W	7,28
SCOP	grzanie (strefa umiarkowana)		4,18
Klasa efektywności energetycznej	chłodzenie	A++	
	grzanie (strefa umiarkowana)	A+	
Maksymalny prąd pracy	chłodzenie/grzanie	A	13,5/16,0
Sezonowe zużycie energii	chłodzenie	kWh/a	341
	grzanie		2 372
Osuszanie		l/h	2,7
Ciśnienie akustyczne	J. wewn. (chłodzenie)	H/M/L/Q	49/40/35/29
	J. wewn. (grzanie)	H/M/L/Q	49/40/35/29
	J. zewn. (chł./grz.)	Wysoki	54/52
Moc akustyczna	J. wewn. (chł./grz.)	Wysoki	65/65
	J. zewn. (chł./grz.)	Wysoki	67/66
Przepływ powietrza	J. wewn. / J. zewn. (chł.)	Wysoki	1 170/3 240
	J. wewn. / J. zewn. (grz.)	Wysoki	1 170/2 820
Wymiary netto WxSxG	J. wewn.	mm	280×980×240
	J. zewn.	mm	716×820×315
Masa	J. wewn.	kg(lbs)	12,5(28)
	J. zewn.	kg(lbs)	42(93)
Średnica przyłączy (ciecz / gaz)		mm	6,35 / 12,70
Średnica wężyka skroplin (wewn./zewn.)			13,8/15,8 do 16,7
Maks. dł. instalacji chłodniczej (bez doładowania)		m	30(15)
Maks. różnica poziomów			25
Dopuszczalny zakres temperatur zewn.	chłodzenie	°CDB	-10 do 46
	grzanie		-15 do 24
Czynnik chłodniczy	Typ (GWP)		R32 (675)
	Fabryczna ilość	kg(CO2eq-T)	1,32(0,891)

#### Parametry klimatyzatora dla sali nr 5:

Zasilanie   jednofazowe, ~230V, 50Hz				
Wydajność	chłodzenie		kW	4,0(0,9÷4,4)
	grzanie			5,0(0,9÷6,0)
Pobór mocy	chłodzenie/grzanie		kW	1,135/1,365
EER	chłodzenie		W/W	3,52
COP	grzanie			3,66
Pdesign	chłodzenie/grzanie (-10°C)		kW	4,0/3,9
SEER	chłodzenie		W/W	6,90
SCOP	grzanie (strefa umiarkowana)			4,00
Klasa efektywności energetycznej	chłodzenie			A++
	grzanie (strefa umiarkowana)			A+
Maksymalny prąd pracy	chłodzenie/grzanie		A	9,0/10,5
Sezonowe zużycie energii	chłodzenie		kWh/a	203
	grzanie			1 365
Osuszanie			l/h	2,1
Ciśnienie akustyczne	J. wewn. (chłodzenie)	H/M/L/Q	dB(A)	44/40/33/25
	J. wewn. (grzanie)	H/M/L/Q		44/40/35/27
	J. zewn. (chł./grz.)	Wysoki		50/50
Moc akustyczna	J. wewn. (chł./grz.)	Wysoki		60/60
	J. zewn. (chł./grz.)	Wysoki		65/65
Przepływ powietrza	J. wewn. / J. zewn. (chł.)	Wysoki	m³/h	770/1 940
	J. wewn. / J. zewn. (grz.)	Wysoki		770/1 700
Wymiary netto WxSxG	J. wewn.		mm	270×870×204
	J. zewn.		mm	540×790×290
Masa	J. wewn.		kg(lbs)	8,5(19)
	J. zewn.		kg(lbs)	34(75)
Średnica przyłączy (ciecz / gaz)			mm	6,35/12,70
Średnica wężyka skroplin (wewn./zewn.)				11,8/15,0 do 16,8
Maks. dł. instalacji chłodniczej (bez doładowania)			m	20(15)
Maks. różnica poziomów				15
Dopuszczalny zakres temperatur zewn.	chłodzenie		°CDB	-10 do 43
	grzanie			-15 do 24
Czynnik chłodniczy	Typ (GWP)			R410A(2,088)
	Fabryczna ilość		kg(CO2eq-T)	1,05 (2,192)

#### 2.4. Przewody instalacji chłodniczej

Przewody instalacji, które będą prowadziły czynnik chłodniczy pomiędzy jednostkami zewnętrznymi i wewnętrznymi to rury miedziane o średnicach określonych w pkt 2.3. Należy zastosować przewody miedziane do instalacji chłodniczych zgodne z normą PN-EN 12735-1. Przewody miedziane należy łączyć za pomocą lutowania, lutami twardymi z zawartością srebra. Zgodnie z wymaganiami normy, rury winne być czyste i gładkie tak z zewnątrz jak i od wewnątrz. Przewody instalacji klimatyzacji należy prowadzić po ścianach wykorzystując obejmę chłodu lub zastosować korytka instalacyjne. Uchwyty podtrzymujące przewody chłodnicze nie powinny bezpośrednio obejmować przewodu, powinny mieć wkładki gumowe lub przewód owinać taśmą zapobiegającą ocieraniu się. Dodatkowo przewody miedziane wraz z przewodem elektrycznym owinać termoizolacyjną taśmą wykończeniową od dołu do góry. Przejścia przewodów instalacji przez stropy i ściany budynku poprowadzić w rurach ochronnych wypełnionych silikonem. Wraz z instalacją chłodniczą należy prowadzić przewody sterujące i zasilające.

Całość systemu chłodzenia wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Izolacja termiczna i ewentualne korytka instalacyjne montowane na zewnątrz budynku, winny być odporne na promieniowanie UV. Przewody od zewnątrz izolować otuliną zimnochronną o przewodności cieplnej nie wyższej niż 0,035W/m2K o zamkniętych porach o grubości minimum 9 mm.

## 2.5. Przewody instalacji skroplinowej

Od jednostki wewnętrznej należy odprowadzić skropliny za pomocą projektowanej instalacji skroplinowej. Instalacja skroplin wyprowadzona zostanie na zewnątrz budynku, natomiast zrzut nastąpi na podłoże żwirowe.

Instalację odprowadzenia skroplin wykonać z rur PP o średnicach określonych w pkt 2.3., łączonych przez zgrzewanie. Wszystkie przejścia przewodów skroplin przez ściany wykonać w rurach osłonowych z PVC. Przy każdej jednostce wewnętrznej należy zamontować pompkę skroplin.

Do ułożenia przewodów odwadniających należy wykorzystać korytka instalacyjne ze zmontowanymi przewodami chłodniczymi i kablami.

## 2.6. Sterowanie instalacją klimatyzacji

Sterowanie pracą instalacji klimatyzacji będzie odbywało się z zastosowaniem indywidualnych sterowników bezprzewodowych, 5 sztuk (odrębnie dla każdej jednostki wewnętrznej). Sterownik pozwala na ustawienie trybu pracy (chłodzenie, grzanie, wentylacja, osuszanie) oraz nastawę temperatury.

Podstawowe funkcje sterownika centralnego są następujące:

- zmian trybu pracy,
- zmiana biegu wentylatora,
- tryb ekonomiczny,
- sterowanie żaluzją/żaluzjami,
- blokada klawiszy,
- prezentacja czasu,
- programator czasowy,
- adresowanie.

## 3. WYTYCZNE MIĘDZYBRANŻOWE

### 3.1. Wytyczne konstrukcyjne

- zamontować na zewnątrz budynku fundamenty pod jednostki zewnętrzne układów SPLIT wg rysunku szczegółowego nr S\_05.
- wykonać przebicia w przegrodach na przejścia instalacji klimatyzacji.

### 3.2. Wytyczne elektryczne

- wykonać zasilanie urządzeń klimatyzacji
- należy wykonać podłączenia do instalacji elektrycznej dla wszystkich urządzeń klimatyzacyjnych,
- instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producentów oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wszystkie urządzenia - odbiorniki prądu powinny być skutecznie uziemione i zerowane, podłączenia do wszystkich instalacji uziemiających należy wykonać w sposób spełniający wymogi wszystkich norm technicznych oraz regulacji prawnych i wytycznych Inwestora,
- wszelkie tablice sterujące, panele oraz podobne urządzenia związane z jakąkolwiek częścią prac technicznych powinny być uprzednio podłączone, sprawdzone oraz gotowe do użycia,
- należy umożliwić odłączenie zasilania elektrycznego urządzenia klimatyzacyjnego w przypadku przekroczenia dopuszczalnego poziomu skroplin w tacy ociekowej klimatyzatora (pompki skroplin klimatyzatorów będą wyposażone w przełącznik umożliwiający awaryjne wyłączenie).

## 4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

### 4.1. Instalacja klimatyzacji sali nr 11 (Pracownia samochodowa)

L.p.	Element	Ilość	Jednostka
1	Jednostka zewnętrzna $Q_{chnom} = 9,4$ kW	1	szt
2	Jednostka wewnętrzna $Q_{chnom} = 9,4$ kW	1	szt
3	Rura przyłączy (ciecz/gaz) 11,8/15,0 w izolacji	7	m
5	Rura odprowadzająca skropliny (wewn./zewn.) 20/15	8	m
6	Pas fundamentowy na zewnątrz budynku pod jednostkę zewnętrzną (wg rys. S_05)	2	szt
7	Przejścia przewodów chłodniczych, odprowadzających skropliny i kabli zasilających przez ściany w tulejach ochronnych wypełnionych silikonem	1	szt

#### 4.2. Instalacja klimatyzacji sali nr 1 (Pracownia transportu kolejowego)

L.p.	Element	Ilość	Jednostka
1	Jednostka zewnętrzna $Q_{chnom} = 7,1$ kW	1	szt
2	Jednostka wewnętrzna $Q_{chnom} = 7,1$ kW	1	szt
3	Rura przyłączy (ciecz/gaz) 6,35/12,7 w izolacji	6,5	m
5	Rura odprowadzająca skropliny (wewn./zewn.) 13,8/15,8	7,5	m
6	Pas fundamentowy na zewnątrz budynku pod jednostkę zewnętrzną (wg rys. S_05)	2	szt
7	Przejścia przewodów chłodniczych, odprowadzających skropliny i kabli zasilających przez ściany w tulejach ochronnych wypełnionych silikonem	1	szt

#### 4.3. Instalacja klimatyzacji sali nr 4 (Pracownia elektromechaniczna)

L.p.	Element	Ilość	Jednostka
1	Jednostka zewnętrzna $Q_{chnom} = 7,1$ kW	1	szt
2	Jednostka wewnętrzna $Q_{chnom} = 7,1$ kW	1	szt
3	Rura przyłączy (ciecz/gaz) 6,35/12,7 w izolacji	6,5	m
5	Rura odprowadzająca skropliny (wewn./zewn.) 13,8/15,8	7,5	m
6	Pas fundamentowy na zewnątrz budynku pod jednostkę zewnętrzną (wg rys. S_05)	2	szt
7	Przejścia przewodów chłodniczych, odprowadzających skropliny i kabli zasilających przez ściany w tulejach ochronnych wypełnionych silikonem	1	szt

#### 4.4. Instalacja klimatyzacji sali nr 5 (Pracownia transportu drogowego)

L.p.	Element	Ilość	Jednostka
1	Jednostka zewnętrzna $Q_{chnom} = 5,0$ kW	1	szt
2	Jednostka wewnętrzna $Q_{chnom} = 5,0$ kW	1	szt
3	Rura przyłączy (ciecz/gaz) 11,8/15,0 w izolacji	6,5	m
5	Rura odprowadzająca skropliny Rura skroplin (wewn./zewn.) 20/15	7,5	m
6	Pas fundamentowy na zewnątrz budynku pod jednostkę zewnętrzną (wg rys. S_05)	2	szt
7	Przejścia przewodów chłodniczych, odprowadzających skropliny i kabli zasilających przez ściany w tulejach ochronnych wypełnionych silikonem	1	szt

#### 4.5. Instalacja klimatyzacji sali nr 18 (Pracownia elektryczna)

L.p.	Element	Ilość	Jednostka
1	Jednostka zewnętrzna $Q_{chnom} = 7,1$ kW	1	szt
2	Jednostka wewnętrzna $Q_{chnom} = 7,1$ kW	1	szt
3	Rura przyłączy (ciecz/gaz) 6,35/12,7 w izolacji	6,5	m
5	Rura odprowadzająca skropliny (wewn./zewn.) 13,8/15,8	7,5	m
6	Pas fundamentowy na zewnątrz budynku pod jednostkę zewnętrzną (wg rys. S_05)	2	szt
7	Przejścia przewodów chłodniczych, odprowadzających skropliny i kabli zasilających przez ściany w tulejach ochronnych wypełnionych silikonem	1	szt

## 1. WYTYCZNE DLA PROJEKTOWANEJ INSTALACJI KLIMATYZACJI

### 5.1 Wymagania BHP

- należy zapewnić prawidłowy dostęp do urządzeń instalacji klimatyzacji w celu obsługi serwisowej,
- wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie,
- montaż przewodów i urządzeń musi być prowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia i zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP,
- załoga obsługująca i konserwująca musi być przeszkolona pod względem obowiązujących przepisów BHP,
- wszystkie zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR producentów i obowiązującymi przepisami BHP.

### 5.2 Wymagania ochrony środowiska i bezpieczeństwa użytkownika

Instalacja chłodnicza powinna zostać oczyszczona, należy wykonać próbę szczelności, wytworzyć próżnię i ostatecznie napełnić ekologicznym czynnikiem chłodniczym R410A. Ilość czynnika chłodniczego dla każdej instalacji zależy od jej długości.

### 5.3 Wytyczne eksploatacji instalacji

Warunkiem prawidłowej pracy instalacji i spełnienia wymagań stawianych jej jest właściwa eksploatacja, zaleca się wykonywanie regularnych przeglądów serwisowych minimum dwa razy w roku. Czynności związane z eksploatacją i konserwacją należy wykonywać zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczonymi wraz z urządzeniami. Przestrzegać okresowo sprawdzania stanu filtrów, czyścić je, a w razie konieczności wymienić. Do usuwania sygnalizowanych niesprawności oraz do przeprowadzania okresowych przeglądów i remontów bieżących urządzeń należy wezwać uprawniony serwis. Należy pamiętać, iż podczas pracy klimatyzacji okna muszą być zamknięte oraz drzwi między pomieszczeniami nieklimatyzowanymi. Regulację kierunku przepływu strumienia powietrza umożliwia ustawienie żaluzji za pomocą pilota. Zaleca się ukierunkowanie nawiewu powietrza w kierunku górnej strefy pomieszczenia, wzdłuż sufitu, gdzie gromadzi się ciepłe powietrze. Przy takim ustawieniu proces mieszania powietrza w pomieszczeniu będzie najkorzystniejszy. W okresie długotrwałych podwyższonych temperatur zewnętrznych, które występują incydentalnie, można zastosować tzw. nocne chłodzenie, które obniży ilość ciepła zakumulowanego przez przegrody pomieszczenia co spowoduje obniżenie szczytowego zapotrzebowania na chłód w ciągu dnia. Podczas eksploatacji urządzeń klimatyzacyjnych należy przestrzegać zalecanej różnicy temperatur między temperaturą zewnętrzną a temperaturą wewnętrzną 5-7°C, mającej na celu zapobiegnięciu szokowi termicznemu organizmu.

## 2. WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT

### 6.1 Zakres robót

Zakres robót obejmuje:

- montaż rurociągów miedzianych,
- montaż jednostek wewnętrznych,
- montaż systemowej podstawy - podpory dla jednostki zewnętrznej,
- montaż jednostki zewnętrznej,
- montaż przewodów odprowadzających skropliny,
- badania, próby ciśnieniowe instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej rurociągów miedzianych,
- uruchomienie i regulacja instalacji klimatyzacji.



## 6.2 Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów

Do wykonania instalacji klimatyzacyjnej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami. Wykonawca robót powinien przedstawić inspektorowi nadzoru inwestorskiego szczegółowe informacje o źródle produkcji, zakupu wyrobów budowlanych i urządzeń przewidywanych do realizacji robót - właściwie oznaczonych, posiadających certyfikat na znak bezpieczeństwa, certyfikat zgodności, deklarację zgodności z Polską Normą, a także inne prawnie określone dokumenty.

### Przewody

Przewody instalacji klimatyzacyjnej wykonać z rur miedzianych. Zastosować przewody miedziane do instalacji chłodniczych zgodne z normą PN-EN 12735-1 i PN-EN 12735-2. Skład chemiczny miedzi przeznaczonej na rury chłodnicze: miedź + srebro, Cu + Ag min. 99,90 %. Ten gatunek miedzi (miedź odtleniona fosforem) oznaczany jest jako Cu-DHP lub CW024A. Przewody miedziane należy łączyć za pomocą lutowania, lutami twardymi z zawartością srebra. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wad i ubytków spowodowanych uszkodzeniami. Końce rur winny być zabezpieczone korkami tworzywa sztucznego.

### Izolacja termiczna

Izolację termiczną rurociągów należy wykonać z otulin termoizolacyjnych z syntetycznego kauczuku typu FRIGO o grubości min 13 mm. Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy bezwzględnie unikać ich zanieczyszczenia.

Dostarczone na budowę klimatyzatory należy przewozić w opakowaniach fabrycznych. Urządzenia należy składować w magazynach zamkniętych.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji termicznych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych.

## 6.3 Wykonanie robót

### Montaż rurociągów

Przewody miedziane należy łączyć za pomocą lutowania, lutami twardymi z zawartością srebra. Należy stosować lut zgodny z PN-EN 17672. Zleca się lut typu LCu P6 (fosforanowy na bazie miedzi) lub Lag2P (fosforanowy z 2 % dodatkiem srebra). Zgodnie z wymaganiami normy, rury używane do montażu instalacji winne być czyste i gładkie tak z zewnątrz jak i od wewnątrz.

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tuleją należy wypełnić ognioodporną pęczniącą masą uszczelniającą o odporności EI120. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa od grubości ściany lub stropu. Przewody pionowe i poziome należy mocować za pomocą uchwytów rozmieszczonych co najmniej co 1,0 - 1,25 m.

## 6.4 Badania i uruchomienie instalacji

Instalacja przed zakryciem musi być poddana próbie szczelności. Próba ciśnieniowa rurociągów, dla czynnika chłodniczego winna odbyć się trzy etapowo:

- I etap ciśnienie próbne dla instalacji 0,5 Mpa, obserwacja 5 minutowa instalacji II etap ciśnienie próbne dla instalacji 1,5 Mpa, obserwacja 5 minutowa instalacji
- II etap próba zasadnicza ciśnienie próbne dla instalacji 4,4 Mpa, czas trwania próby 24 h. Z przeprowadzonej próby szczelności instalacji należy sporządzić protokół.

## 6.5 Odbiór robót

Odbioru robót polegających na wykonaniu instalacji należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. W stosunku do następujących robót należy przeprowadzić odbiory międzyoperacyjne, tj. przejścia dla przewodów przez ściany (umiejscowienie i wymiary otworów),

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadcstwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w dokumentacji projektowej dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji.

Odbiór częściowy obejmuje te elementy instalacji, które w trakcie prac ulegają zabudowie, np. przejścia przez ściany, itp. Z odbiorów częściowych musi być sporządzony protokół.

Odbiór końcowy powinien obejmować protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności. Należy sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją, warunkami wykonania instalacji oraz wymaganiami odpowiednich norm. W szczególności należy skontrolować:

- prawidłowość doboru materiałów i elementów wchodzących w skład instalacji,
- prawidłowość wykonanych połączeń,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między tymi podporami,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją.

### **3. UWAGI KOŃCOWE**

Całość prac należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz aktualnie obowiązującymi przepisami i normami.

Montaż i uruchomienie instalacji chłodniczej należy zlecić firmie z odpowiednimi kwalifikacjami, doświadczeniem i autoryzacją dla danego typu urządzeń.

Urządzenia należy montować zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem oraz zgodnie z wytycznymi producenta.

### **4. WYKAZ RYSUNKÓW**

- S\_01 Klimatyzacja sali nr 11
- S\_02 Klimatyzacja sali nr 1
- S\_03 Klimatyzacja sali nr 4 i 5
- S\_04 Klimatyzacja sali nr 18
- S\_05 Montaż naziemny jednostek zewnętrznych