

Stadium dokumentacji:	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>		
Nazwa opracowania:	<b>Dokumentacja projektowa klimatyzacji typu SPLIT z jednostką wewnętrzną i zewnętrzną do 2 modernizowanych pracowni w budynku Zespołu Szkół Ekonomiczno-Gastronomicznych w Cieszynie, Plac Londzina 3</b>		
Temat:	<b>WYKONANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWO-KOSZTORYSOWEJ DOTYCZĄCEJ MODERNIZACJI 4 PRACOWNI W BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ EKONOMICZNO-GASTRONOMICZNYCH W CIESZYNIE, PLAC LONDZINA 3 Część 1</b>		
Adres inwestycji:	dz. nr 142, obręb 0042 Cieszyn Cieszyn, Plac Londzina 3, powiat cieszyński, województwo śląskie Identyfikatory działek: 240301_1.0042.142		
Inwestor:	Zespół Szkół Ekonomiczno-Gastronomicznych w Cieszynie, Plac Londzina 3		
Branża:	<b>Sanitarna</b>	Data:	Maj 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 ciepłych, 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 .....	9
2.5.	Przewody instalacji skroplinowej.....	9
2.6.	Posadowienie jednostek zewnętrznych.....	9
2.7.	Sterowanie instalacją klimatyzacji .....	9
3.	WYTYCZNE MIĘDZYBRANŻOWE .....	9
3.1.	Wytyczne konstrukcyjne.....	9
3.2.	Wytyczne elektryczne .....	10
4.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....	10
4.1.	Instalacja klimatyzacji sali nr 88 (Pracownia fotografii).....	10
4.2.	Instalacja klimatyzacji sali nr 90 (reklamy/pracownia sprzedaży usług reklamowych).....	10
5.	WYTYCZNE DLA PROJEKTOWANEJ INSTALACJI KLIMATYZACJI .....	10
5.1.	Wymagania BHP .....	10
5.2.	Wymagania ochrony środowiska i bezpieczeństwa użytkowania.....	10
5.3.	Wytyczne eksploatacji instalacji .....	11
6.	WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT.....	11
6.1.	Zakres robót.....	11
6.2.	Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów .....	11

6.3	Wykonanie robót .....	11
6.4	Badania i uruchomienie instalacji .....	12
6.5	Odbiór robót .....	12
7.	UWAGI KOŃCOWE .....	12
8.	WYKAZ RYSUNKÓW .....	12

## 1. DANE OGÓLNE

### 1.1. Inwestor

Zespół Szkół Ekonomiczno-Gastronomicznych w Cieszynie, Plac Londzina 3, 43-400 Cieszyn

### 1.2. Lokalizacja inwestycji

Cieszyn, Plac Londzina 3, powiat cieszyński, województwo śląskie, dz. nr 142, obręb 0042 Cieszyn, identyfikator działki: 240301\_1.0042.142.

### 1.3. Nazwa opracowania

Dokumentacja projektowa klimatyzacji typu SPLIT z jednostką wewnętrzną i zewnętrzną do 2 modernizowanych pracowni w budynku Zespołu Szkół Ekonomiczno-Gastronomicznych w Cieszynie, Plac Londzina 3.

### 1.4. Przedmiot projektu

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji klimatyzacji, tj. klimatyzatorów typu SPLIT z jednostką wewnętrzną i zewnętrzną do dwóch modernizowanych pracowni zawodowych zlokalizowanych w budynku Zespołu Szkół Ekonomiczno-Gastronomicznych w Cieszynie, Plac Londzina 3:

sala 88 - Pracownia fotografii (II piętro),

sala 90 - Pracownia reklamy/pracownia sprzedaży usług reklamowych (II piętro).

### 1.5. Zakres projektu

Zakres projektu obejmuje:

- lokalizację dwóch jednostek zewnętrznych na poddaszu budynku,
- lokalizację dwóch jednostek wewnętrznych w pomieszczeniach wymienionych w ppkt 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,
- wytyczne Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w zakresie lokalizacji jednostek zewnętrznych klimatyzacji,
- podkłady architektoniczno – budowlane,
- przepisy szczegółowe i Normy Polskie odnoszące się do zakresu opracowania,
- normy i przepisy ogólne dotyczące instalacji wentylacji i klimatyzacji.

## 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 instalacja klimatyzacji jest obiektem istniejącym i funkcjonującym. Niniejszy projekt klimatyzacji obejmuje wybrane sale lekcyjne – salę nr 88 i 90 na II piętrze 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 poddaszu budynku, na podporze o parametrach określonych w pkt. 2.6. Jednostki wewnętrzne będą zlokalizowane w pomieszczeniach jako klimatyzatory ściennie. Urządzenia wewnętrzne wyposażone będą w filtr powietrza typu przeciwwgrzybicznego, materiał o strukturze plastra miodu PP, wymiennik ciepła: wężownica 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 nastąpił na podstawie obliczeń cieplnych umieszczonych w punkcie 2.3.

Rozmieszczenie urządzeń wewnętrznych, zewnętrznych oraz trasy instalacji chłodniczych i skroplinowych zostało uzgodnione z Inwestorem oraz z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków i przedstawione na rysunkach S-01 i S-02.

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 poddaszu – dokładna lokalizacja wskazana w części rysunkowej na systemowych rozwiązaniach - podporach. Jednostki zewnętrzne klimatyzacji należy montować na podporach zachowując odległości w celu zapewnienia przepływu powietrza między jednostkami, 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	Kubatura	Dobrana moc chłodnicza
[-]	[-]	[-]	[-]	[m2]	[m3]	[kW]
1	88	II piętro	Pracownia fotografii	57,11	217,0	8,3
2	90	II piętro	reklamy/pracownia sprzedaży usług reklamowych	55,8	219,6	9,4

Poniżej przedstawiono dobór mocy chłodniczej:

## Dobór urządzeń klimatyzacyjnych dla sali 88

Przeznaczenie pomieszczenia: sala lekcyjna

Wymiary:

Powierzchnia: 57,11 [m2]

Kubatura: 217 [m3]

Wysokość: 3,8 [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	1,75	2,78	4	19,5	350	180	120	3510
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
				0	110	0

#### 3. Ściany zewnętrzne nasłonecznione o konstrukcji

	Wysokość	Szerokość	Il. szt.	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
3.1 Lekkiej				0	25	0
3.2 Ciężkiej	3,8	5,8	1	22	10	220

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

	Wysokość	Szerokość	Il. szt.	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
	3,8	19,5	1	74,1	6	440
				0	6	0

#### 5. Stropy

	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
5.1 Pod nieklimatyzowanym pomieszczeniem		9	0
5.2 Pod izolowanym poddaszem	57,11	20	1140
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
	57,11	8	456,88

### II) Wewnętrzne zyski ciepła

#### 1. Osoby w pomieszczeniu

	Losób	Ilość ciepła
	16	120

#### 2. Oświetlenie

	moc [W]	Ilość ciepła
	320	1

#### 3. Inne źródła ciepła

	moc [W]	Ilość ciepła
	250	1

<b>Zapotrzebowanie mocy chłodniczej</b>	<b>8256,88</b>	<b>W</b>
---	----------------	----------

## Dobór urządzeń klimatyzacyjnych dla sali 90

Przeznaczenie pomieszczenia: sala lekcyjna

Wymiary:

Długość: 8,7 [m] Powierzchnia: 56,115 [m<sup>2</sup>]  
Szerokość: 6,45 [m] Kubatura: 221,1 [m<sup>3</sup>]  
Wysokość: 3,94 [m]

### I) 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	1,53	2,78	3	12,8	530	270	180	3460
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	Il. szt.	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
				0	110	0

#### 3. Ściany zewnętrzne nasłonecznione o konstrukcji

	Wysokość	Szerokość	Il. szt.	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
3.1 Lekkiej				0	25	0
3.2 Ciężkiej	3,94	5,2	1	20,5	10	210

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

	Wysokość	Szerokość	Il. szt.	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
	3,94	24,6	1	96,9	6	580
				0	6	0

#### 5. Stropy

	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
5.1 Pod nieklimatyzowanym pomieszczeniem		9	0
5.2 Pod izolowanym poddaszem	56,115	20	1120
5.3 Pod nieizolowanym poddaszem		40	0
5.4 Pod nieizolowanym stropodachem		110	0
5.5 Pod izolowanym stropodachem	0	15	0
5.6 Światlik dachowy		350	0

#### 6. Podłogi nad pomieszczeniem nieklimatyzowanym

	Powierzchnia	Współczynnik	Ilość ciepła
	56,115	8	448,92

### II) Wewnętrzne zyski ciepła

#### 1. Osoby w pomieszczeniu

	Łosób	Ilość ciepła
	24	120
	moc [W]	2880

#### 2. Oświetlenie

		Ilość ciepła
	440	1
	moc [W]	440

#### 3. Inne źródła ciepła

		Ilość ciepła
	250	1
	moc [W]	250

**Zapotrzebowanie mocy chłodniczej**

**9388,92 W**

Dobrano łącznie dwie, następujące jednostki wewnętrzne i zewnętrzne, takie same dla obu pomieszczeń:

<b>Chłodzenie</b>	<b>Moc chłodnicza (kW)</b>		<b>9,5 (4,9 - 11,4)</b>
	<b>Pobór mocy (kW)</b>		<b>2,41</b>
	<b>SEER</b>		<b>6,4</b>
	<b>Klasa efektywności energetycznej</b>		<b>A++</b>
	<b>Zakres zastosowania (°C)</b>		<b>-15~+46</b>
<b>Grzanie</b>	<b>Moc grzewcza (kW)</b>		<b>11,2 (4,5 - 14,0)</b>
	<b>Pobór mocy (kW)</b>		<b>3,10</b>
	<b>SCOP</b>		<b>4,4</b>
	<b>Klasa efektywności energetycznej</b>		<b>A+</b>
	<b>Zakres zastosowania (°C)</b>		<b>-20~+21</b>
<b>Urządzenie wewnętrzne</b>			
<b>Wydatek powietrza (m<sup>3</sup> / h)</b>	<b>N / Ś1 / Ś2 / W</b>		<b>1200 / 1380 / 1560</b>
<b>Poziom hałasu (dB(A))</b>	<b>N / W</b>		<b>41 / 49</b>
<b>Wymiary (mm)</b>	<b>Szer./ Gł./ Wys.</b>		<b>1.170 / 295 / 365</b>
<b>Masa (kg)</b>			<b>21</b>
<b>Urządzenie zewnętrzne</b>			
<b>Wydatek powietrza (m<sup>3</sup> / h)</b>			<b>6600</b>
<b>Poziom hałasu przy chłodzeniu / grzaniu (dB(A))</b>			<b>49 / 51</b>
<b>Wymiary (mm)</b>	<b>Szer./ Gł./ Wys.</b>		<b>1.050 / 370 / 1.338</b>
<b>Masa (kg)</b>			<b>123</b>
<b>Parametry chłodnicze</b>			
<b>Całkowita długość instalacji chłodniczej (m)</b>			<b>100</b>
<b>Maks. różnica poziomów (m)</b>			<b>30</b>
<b>Typ/ ilość (kg) / maks. ilość (kg) czynnika chłodniczego (kg)</b>			<b>R32 / 4,0 / 6,8</b>
<b>GWP/ ekwiwalent CO<sub>2</sub> (t) / maks. ekwiwalent CO<sub>2</sub> (t)</b>			<b>675 / 2,70 / 4,59</b>
<b>Ilość czynnika chłodniczego napełnianego fabrycznie na (m)</b>			<b>30</b>
<b>Przyłącza chłodnicze Ø (mm)</b>	<b>ciecz</b>		<b>10</b>
	<b>gaz</b>		<b>16</b>
<b>Parametry elektryczne</b>			
<b>Napięcie zasilania (V, faza, Hz)</b>			<b>380 - 415, 3+N, 50</b>
<b>Prąd pracy przy chłodzeniu / grzaniu (A)</b>			<b>3,08 / 3,74</b>
<b>Zalecana wielkość bezpiecznika (A)</b>			<b>16</b>



## 2.4. Przewody instalacji chłodniczej

Przewody instalacji, które będą prowadziły czynnik chłodniczy pomiędzy jednostkami zewnętrznymi i wewnętrznymi to rury miedziane o średnicach 3/8" i 1,2" (Ø10 mm i Ø15 mm). Należy zastosować przewody miedziane do instalacji chłodniczych zgodnie 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 w przestrzeni projektowanych sufitów podwieszanych. Przewody mocować do stropu i ścian wykorzystując obejmy chłodu. 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.

Przewody od 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 poddasze budynku, natomiast zrzut nastąpi do zlokalizowanych na poddaszu przewodów kanalizacji sanitarnych, do których odprowadzane są obecnie skropliny z istniejących w budynku jednostek wewnętrznych.

Instalację odprowadzenia skroplin wykonać z rur PP o średnicy Dz32 mm, 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 korytko instalacyjne ze zmontowanymi przewodami chłodniczymi i kablami.

## 2.6. Posadowienie jednostek zewnętrznych

Jednostki zewnętrzne posadowione będą systemowej podstawie - podporze zewnętrznej jednostki klimatyzacji o następujących parametrach:

wysokość konstrukcji: 300mm + nóżki 45mm

szerokość konstrukcji: 560mm

długość konstrukcji: 035mm

materiał: stal nierdzewna 2mm

udźwig: 500kg

W skład zestawu wchodzi:

1. Nogi (podpory) - 2szt.

2. Łączniki regulowane 2szt.

3. Nóżki regulowane 4szt.

4. Wibroizolator 4szt.

Lokalizacja jednostek zewnętrznych, ich waga oraz głośność nie mają szkodliwego wpływu na otoczenie oraz elementy konstrukcyjne budynku szkoły.

## 2.7. Sterowanie instalacją klimatyzacji

Sterowanie pracą instalacji klimatyzacji będzie odbywało się z zastosowaniem indywidualnych sterowników bezprzewodowych, 2 sztuki (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 poddaszu budynku podesty pod jednostki zewnętrzne układów SPLIT,
- wykonać przebiecia 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 88 (Pracownia fotografii)

L.p.	Element	Ilość	Jednostka
1	Jednostka zewnętrzna $Q_{chnom} = 9,5 \text{ kW}$	1	szt
2	Jednostka wewnętrzna $Q_{chnom} = 9,5 \text{ kW}$	1	szt
3	Rura chłodnicza 10 mm (3/8") w izolacji	5	m
4	Rura chłodnicza 15 mm (1/2") w izolacji	5	m
5	Rura odprowadzająca skropliny PP Dn32	15	m

### 4.2. Instalacja klimatyzacji sali nr 90 (reklamy/pracownia sprzedaży usług reklamowych)

L.p.	Element	Ilość	Jednostka
1	Jednostka zewnętrzna $Q_{chnom} = 9,5 \text{ kW}$	1	szt
2	Jednostka wewnętrzna $Q_{chnom} = 9,5 \text{ kW}$	1	szt
3	Rura chłodnicza 10 mm (3/8") w izolacji	6	m
4	Rura chłodnicza 15 mm (1/2") w izolacji	6	m
5	Rura odprowadzająca skropliny PP Dn32	20	m

## 5. 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 sprawdzenia 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.

## 6. WYTTCZNE 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 pęczniejącą 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 (świadczenia 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.

#### 7. 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.

#### 8. WYKAZ RYSUNKÓW

S-01 Klimatyzacja sali 88

S-02 Klimatyzacja sali 90