

**WOJSKOWY INSTYTUT TECHNICZNY UZBROJENIA**  
**ul. Prymasa Stefana Wyszyńskiego 7**  
**05-220 ZIELONKA**



**Wytyczne projektowe wraz ze specyfikacją techniczną**  
**wykonania i odbioru robót**

**(WPIST)**

**WYKONANIE SYSTEMU KLIMATYZACJI W BUDYNKU 39,**  
**39A, 39B NA TERENIE WOJSKOWEGO INSTYTUTU**  
**TECHNICZNEGO UZBROJENIA**

Kod zamówienia wg CPV:

1. 45000000-7 - Roboty budowlane
2. 45400000-1 - Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
3. 45442100-8 - Roboty malarskie
4. 45331220-4 - Instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych
5. 45332300-6 - Roboty instalacyjne kanalizacyjne
6. 45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
7. 45315600-4 - Instalacje niskiego napięcia
8. 45317300-5 - Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

## Spis treści

<b>1. Przedmiot opracowania</b> .....	5
<b>2. Zakres robót objętych opracowaniem</b> .....	5
<b>3. Instalacja Klimatyzacji</b> .....	7
3.1 Opis rozwiązania.....	9
3.2. Zestawienie zysków ciepła w poszczególnych pomieszczeniach .....	10
3.3. Zestawienie urządzeń z mocami chłodniczymi .....	11
<b>4. Instalacja elektryczna</b> .....	13
4.1 Bilans mocy .....	13
4.2 Źródło zasilania .....	14
4.3 Sterowanie .....	15
<b>5. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót</b> .....	16
5.1 Wymagania dla urządzeń klimatyzacyjnych .....	16
5.1.1. System VRF – sterowniki lokalne .....	20
5.1.2. System VRF – sterownik główny .....	20
5.1.3 System Multi SPLIT.....	21
5.2 Instalacja chłodnicza .....	22
5.3. Zabezpieczenia termiczne instalacji chłodniczych .....	22
5.4. Odprowadzenie skroplin.....	24
5.5. Wytyczne realizacyjne.....	24
5.6 Instalacja elektryczna .....	25
5.7 Instalacja transmisyjna.....	26
<b>6. Wytyczne międzybranżowe</b> .....	27
6.1 Branża architektoniczno – budowlana .....	27
6.2 Roboty budowlane i towarzyszące .....	27
<b>7. Wytyczne sprzętowe</b> .....	27
<b>8. Wytyczne transportowe</b> .....	28
<b>9. Odbiór robót instalacyjnych</b> .....	28
9.1 Ogólne wymagania odbioru robót .....	22
9.2. Odbiór częściowy .....	22
9.3. Odbiór końcowy.....	24
9.4. Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót.....	30

**Załączniki:**

- Rys. nr 1 Instalacja klimatyzacji – Rzut parteru
- Rys. nr 2 Instalacja klimatyzacji – Rzut piętra I
- Rys. nr 3 Instalacja klimatyzacji – Rzut piętra II
- Rys. nr 4 Plan sytuacyjny - Rozmieszczenie agregatów na planie
- Rys. nr 5 Projekt obudowy systemowej z siatki dla agregatów VRF
- Rys. nr 6 Przekrój warstw podbudowy pod agregaty VRF
- Rys. nr 7 Przykładowe schemat systemu VRF 2
- Rys. nr 8 Przykładowe schemat systemu VRF 3
- Rys. nr 9 Przykładowe schemat systemu VRF 4
- Rys. nr 10 Przykładowe schemat systemu Multi Split 1
- Rys nr 11 Przykładowe schemat systemu Multi Split 2
- Rys nr 12 Schemat zasilania elektrycznego - parter
- Rys nr 13 Schemat zasilania elektrycznego - piętro I
- Rys nr 14 Schemat zasilania elektrycznego - piętro II
- Rys nr 15 Schemat RK1
- Rys nr 16 Schemat RK2
- Rys nr 17 Schemat wyposażenia modułowego rozdzielnic RK1

## **1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania są wytyczne projektowe i specyfikacja techniczna na potrzeby wykonania instalacji chłodzenia i grzania powietrza w wybranych pomieszczeniach w budynku nr 39, 39A, 39B na terenie WOJSKOWEGO INSTYTUTU TECHNICZNEGO UZBROJENIA W ZIELONCE.

## **2. Zakres robót objętych opracowaniem**

Roboty, których dotyczy zamówienie, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór instalacji klimatyzacyjnej wraz z montażem urządzeń klimatyzacyjnych.

Niniejszy opis techniczny związany jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- dostarczenie i montaż urządzeń klimatyzacyjnych zewnętrznych,
- dostarczenie i montaż urządzeń klimatyzacyjnych wewnętrznych,
- wykonanie podłoża utwardzonego pod posadowienie urządzeń w terenie,
- wykonanie konstrukcji systemowych pod posadowienie urządzeń zewnętrznych,
- dostarczenie i montaż przewodów instalacji freonowej,
- dostarczenie i montaż przewodów instalacji skroplinowej,
- wszelkie czynności budowlane związane z przebiciami ścian i stropów,
- roboty elektryczne związane z zasilaniem urządzeń,
- wykonanie izolacji instalacji freonowej,
- wykonanie prób i pomiarów,
- napełnienie urządzeń i instalacji obiegu freonu czynnikiem chłodniczym,
- prace towarzyszące i uzupełniające,
- regulacja działania instalacji,
- rozruch i odbiór instalacji włącznie ze sporządzeniem wymaganych protokołów,
- przeszkolenie użytkownika w zakresie obsługi
- przekazanie pełnej listy (zawierającej adresy oraz numery telefonów) dostawców (producentów) urządzeń zainstalowanych dostawców w obiekcie oraz dostawców części zamiennych,

Realizacja w/w robót winna być przeprowadzona z uwzględnieniem okresów przygotowawczych związanych z zakupami materiałów, transportem na miejsce budowy, przygotowaniem do prac montażowych, aby nie spowodować żadnych opóźnień w realizacji inwestycji.

Roboty instalacyjne będą realizowane w obiekcie, który w części 39, 39A i 39B będzie obiektem czynnym tj. użytkowanym w godzinach 7 - 15 w dzień powszedni przez pracowników WITU. Należy przewidzieć utrudnienia związane z prowadzeniem instalacji w przestrzeni istniejących sufitów podwieszanych lub w ciągach obudowanych G-K, włączeń skroplin w istniejący układ kanalizacyjny, montażu jednostek wewnętrznych w pomieszczeniach pracy. Wykonanie instalacji elektrycznej dla klimatyzacji Multi SPLIT w budynku 39 (parter).

Wykonawca, przystępując do robót powinien zapoznać się z dokumentacją i zaakceptować wszystkie dokumenty, wchodzące w skład dokumentacji przetargowej. Z samego faktu uczestniczenia w przetargu wynika, iż Wykonawca zobowiązuje się do zrealizowania, zgodnie z zasadami dobrego wykonawstwa, kompletnej i doskonale funkcjonującej instalacji klimatyzacyjnej. Wykonawca nie będzie mógł w późniejszym terminie ubiegać się o dodatkowe wynagrodzenie, motywując to złym zrozumieniem dokumentacji lub ewentualnym nie uwzględnieniem świadczenia w przedmiarze, ale przewidzianego w dokumentacji opisowej lub na planach, lub wynikającego z samej koncepcji.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za urządzenia i wykonywane prace, aż do chwili ich odbioru. Powinien on je utrzymywać w ciągu całego okresu trwania budowy w doskonałym stanie i podjąć wszelkie środki zapobiegawcze, aby nie zostały zniszczone lub skradzione, biorąc pod uwagę ryzyka istniejące na budowie.

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją techniczną, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów przez inne materiały lub elementy o równoważnych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Wszelkie urządzenia i części instalacji należy wyposażyć w oprzyrządowanie wymagane do ich nienagannej pracy i poprawnego serwisu w dalszym użytkowaniu.

### 3. Instalacja Klimatyzacji

Roboty, których dotyczą wytyczne projektowe i specyfikacja techniczne obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji klimatyzacji wraz z montażem urządzeń oraz instalacji odprowadzenia skroplin.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- a) dostawę, montaż i uruchomienie 3 układów klimatyzacyjnych VRF oraz 2 układów klimatyzacyjnych typu Multi Split.
  - Układ VRF 2 - obejmuje budynek 39B parter i piętro I
  - Układ VRF 3 - obejmuje budynek 39a parter i piętro I
  - Układ VRF 4 - obejmuje budynek 39a piętro II
  - Układ Multi Split 1 – obejmujący budynek 39 pomieszczenia 1D, 2D - parter
  - Układ Multi Split 2 – obejmujący budynek 39 pomieszczenia 1, 2, 3, 3.1- parter
- b) wykonanie połączeń technologicznych rurociągami miedzianymi chłodniczymi z izolacją oraz przewodami skroplin PCV.
- c) wykonanie podłoża utwardzonego pod posadowienie agregatów klimatyzacyjnych oraz obudowy agregatów.
- d) wykonanie konstrukcji systemowej pod posadowienie agregatu na dachu.
- e) próby szczelności instalacji, napełnienia instalacji oraz regulacji wraz z uruchomieniem.
- f) roboty tymczasowe i uzupełniające w których zakres wchodzi między innymi:
  - zabezpieczenie sprzętu, mebli w pomieszczeniach użytkowanych
  - oznakowanie miejsc prowadzenia robót w pomieszczeniach użytkowanych
  - demontaż i montaż sufitów podwieszanych w pomieszczeniach
  - przekucia przez przegrody
  - bruzdowania ścian wraz z naprawą ściany i malowaniem
  - uszczelnienie przejść przez przegrody
  - wszelkie czynności budowlane związane z wpięciem skroplin w istniejącą instalację kanalizacyjną
  - aktualizacja powykonawcza dokumentacji technicznej

#### 3.1 Opis rozwiązania

Zadaniem instalacji schładzania jest odprowadzenie zysków ciepła pochodzących od promieniowania słonecznego latem oraz zysków wewnętrznych, generowanych

w pomieszczeniu, a także ogrzaniu pomieszczeń zimą jako jedyne lub pomocnicze źródło ciepła.

W budynku zastosowano agregaty skraplające wyposażone w sprężarki inwerterowe pozwalające na płynne dopasowanie wydajności urządzeń do aktualnych potrzeb poprzez ciągłą kontrolę różnicy temperatur (w pomieszczeniu i zadanej) i efektywne dopasowanie prędkości sprężarki oraz niskiego ciśnienia.

W celu sklimatyzowania pomieszczeń przewiduje się zastosowanie jednostek ściennych dla systemu VRF oraz ściennych dla systemu Multi Split. Zastosowane klimatyzatory zapewnią równomierny rozplyw chłodnego powietrza w pomieszczeniu oraz komfortowe warunki.

Dokładne umiejscowienie poszczególnych jednostek wewnętrznych oraz agregatów zewnętrznych pokazano w części rysunkowej opracowania.(rys 1,2,3)

Typy klimatyzatorów oraz ich moce chłodnicze i elektryczne zamieszczono w dalszej części opracowania.

Klimatyzatory montować jak najwyżej pod sufitem podwieszanym lub stropem jednak nie wyżej niż 3m.

Agregaty klimatyzacyjne zewnętrzne VRF 2 i 3 montować na wewnętrznym dziedzińcu budynku (rys 4) oraz dla systemu VRF 4 na dachu części 39B. Podłoże pod agregaty VRF 2 i 3 wykonać z kostki betonowej brukowej a agregaty posadowić bezpośrednio na konstrukcji stalowej typu BIG FOOD lub na konstrukcji systemów podestów systemowych (Mefa, NICZUK). Wysokość posadowienia agregatów minimum 20cm nad powierzchnią utwardzoną. Agregaty klimatyzacyjne VRF 4 na dachu wykonać na konstrukcji typu BIG FOOD lub za pośrednictwem konstrukcji stalowej podestów systemowych (Mefa, Niczuk). Montaż jednostki zewnętrznej VRF 4 należy wykonać na indywidualnej konstrukcji wsporczej za pośrednictwem wibroizolatorów lub podkładów wibroizolacyjnych.

### **Parametry podbudowy pod agregaty VRF 2 i VRF 3**

- wykonać korytowanie podłoża pod kostkę
- wykonać zagęszczenie gruntu rodzimego
- wykonać podbudowę z tłucznia kamiennego 0-31,5mm gr. 25cm
- wykonać podłoże z kostki brukowej gr 8cm na podsypce cementowo piaskowej (kostka brukowa Holland – kolor czerwony)
- wykonać obrzeża betonowe gr 8cm

Przekrój przez warstwy podbudowy przedstawia (rys 6). Wokół agregatów wykonać obudowę systemową z siatki o wysokości 2,2 m mocowaną na profilach stalowych zgodnie z (rys 5).

Dodatkowo w budynku nr 39 zaprojektowano 2 układy klimatyzacji typu SPLIT - łącznie 6 jednostek wewnętrznych klimatyzacyjnych typu Multi Split. W pomieszczeniach nr 1D



zaprojektowano klimatyzator naścienny o mocy chłodniczej 5 kW oraz w pomieszczeniu 2D klimatyzator naścienny o mocy chłodniczej 8kW w pomieszczeniach nr 1 i 2 klimatyzatory naścienne o mocy chłodniczej 2,5kW każdy, w pomieszczeniu 3 i 3.1 klimatyzatory naścienne o mocy chłodniczej 3,5kW każdy. Jednostki zewnętrzne zostały zlokalizowane na zewnątrz, w narożu budynku 39/39A (rys. nr 4).

Instalacje należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych, wykonanych według normy PN-EN 12735-1 odporne na wartość ciśnienia roboczego minimum 4,4MPa zgodnie z częścią rysunkową. Rury będą podwieszane przy pomocy systemowych zawiesi pojedynczych lub podwójnych, mocowanych do sufitu i / bądź ściany bez zabudowy. Instalacje zamontować tak, aby były one oddalone od siebie na odległość umożliwiającą ewentualny demontaż i założenie nowej izolacji cieplnej w razie jej uszkodzenia.

Po zamontowaniu instalacji chłodniczej należy przeprowadzić test szczelności. W tym celu należy napełnić instalację suchym azotem technicznym do ciśnienia testowego 4,4 MPa i pozostawić w tym stanie na 24 godziny.

Do izolacji termicznej rur zastosować otuliny na bazie kauczuku syntetycznego. Zaleca się izolację otuliną typu Thermaflex A/C o grubości 6-35 mm. Nie wolno obłożyć izolacją termiczną żadnych instalacji przed wykonaniem prób i odbioru. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez osłony zwłaszcza w przejściach przez ściany i inne płyty. Każda rura powinna być izolowana osobno. Klasa reakcji na ogień izolacji cieplnej powinna być co najmniej B-S3.

Instalację skroplin wykonać z rur PVC np. NIBCO. Skropliny odprowadzić do pionów kanalizacyjnych ze spadkiem co najmniej 0,5% w kierunku odpływu oraz poprzez zastosowanie syfonu. Przy jednostkach należy zastosować opcjonalnie pompki skroplin w przypadku braku możliwości wykonania instalacji skroplinowej z odpowiednim spadkiem (natomiast należy zastosować co najmniej 0,1% spadek) w celu odpływu grawitacyjnego.

Instalację wewnątrz budynku należy prowadzić jak najwyżej przy stropie, uważając by nie zasłaniać oświetlenia.

- a.** w części 39 - rury w korytarzu prowadzić w obudowie G-K (ciąg instalacyjny) zlokalizowanej na poziomie 3-3.5 m
- b.** bud 39a - w przestrzeni sufitu podwieszanego
- c.** bud 39b - w przestrzeni sufitu podwieszanego
- d.** bud 39 w pom. 1D i 2D drukarni - rurki prowadzić natynkowo po ścianie

### 3.2. Zestawienie zysków ciepła w poszczególnych pomieszczeniach

Tab. Nr 1 Zysk ciepła dla budynku nr 39 A

Nr pomieszczenia	Max zysk (kW)	System klimatyzacji	Nr pomieszczenia	Max zysk (kW)	System klimatyzacji
6	2,81	VRF3	111	3,22	VRF3
7	2,67	VRF3	112	3,22	VRF3
8	2,75	VRF3	113	3,37	VRF3
8a	2,8	VRF3	203	5,8	VRF4
12	2,82	VRF3	204	3,25	VRF4
13	3,65	VRF3	205	3,26	VRF4
14a	4,27	VRF3	206	5,28	VRF4
15	3,05	VRF3	207	5,28	VRF4
103	5,36	VRF3	208	3,26	VRF4
104	3,36	VRF3	209	3,26	VRF4
105	3,31	VRF3	210	3,26	VRF4
106	5,21	VRF3	211	3,27	VRF4
107	5,21	VRF3	212	2,26	VRF4
108	3,23	VRF3	213	3,26	VRF4
109	5,05	VRF3	214	3,4	VRF4
110	3,23	VRF3			

Tab. Nr 2 Zysk ciepła dla budynku nr 39

Tab. Nr 3 Zysk ciepła dla budynku 39 B

Nr pomieszczenia Bud 39	Max zysk (kW)	System klimatyzacji	Nr pomieszczenia Bud 39B	Max zysk (kW)	System klimatyzacji
1D	5,15	SPLIT 1	11	2,7	VRF2
2D	7,33	SPLIT 1	12	2,9	VRF2
1	2,22	SPLIT 2	13	4,4	VRF2
2	2,18	SPLIT 2	14	5,1	VRF2
3	2,72	SPLIT 2	109	8,3	VRF2
3,1	3,62	SPLIT 2	116	3,1	VRF2
			117	2,7	VRF2
			118	8,4	VRF2
			119	4,3	VRF2
			119a	2,9	VRF2
			120	3,0	VRF2

**3.3. Zestawienie urządzeń z mocami chłodniczymi**System VRF 2

Jed. zew	Nr jednostki wew.	Min. Wyd. nom. (kW)	
		Chłodzenie	Grzanie
VRF 2	Jedn 13	2,8	3,2
	Jedn 12	2,8	3,2
	Jedn 11	4,5	5,0
	Jedn 10	5,6	6,3
	Jedn 9	4,5	5,0
	Jedn 8	3,6	4,0
	Jedn 7	2,8	3,2
	Jedn 6	2,8	3,2
	Jedn 5	3,6	4,0
	Jedn 4	4,5	5,0
	Jedn 3	2,8	3,2
	Jedn 2	4,5	5,0
	Jedn 1	2,8	3,2
	Jednostka zewnętrzna (min)	50,0	50,0

System VRF 3

Jed. zew	Nr jednostki wew.	Min. Wyd. nom. (kW)	
		Chłodzenie	Grzanie
VRF 3	jedn 11	3,6	4,0
	jedn 10	3,6	4,0
	jedn 9	3,6	4,0
	jedn 8	3,6	4,0
	jedn 7	5,6	6,3
	jedn 6	3,6	4,0
	jedn 5	5,6	6,3
	jedn 4	5,6	6,3
	jedn 3	3,6	4,0
	jedn 2	3,6	4,0
	jedn 1	5,6	6,3
	jedn 19	2,8	3,2
	jedn 18	4,5	5,0
	jedn 17	3,6	4,0
	jedn 16	2,8	3,2
	jedn 15	2,8	3,2
	jedn 14	2,8	3,2
	jedn 13	2,8	3,2
	jedn 12	2,8	3,2
		Jednostka zewnętrzna (min)	72,5

System VRF 4

Jed. zew	Nr jednostki wew.	Min. Wyd. nom. (kW)	
		Chłodzenie	Grzanie
VRF 4	Jedn 12	3,6	4,0
	Jedn 11	3,6	4,0
	Jedn 10	2,8	3,2
	Jedn 9	3,6	4,0
	Jedn 8	3,6	4,0
	Jedn 7	3,6	4,0
	Jedn 6	3,6	4,0
	Jedn 5	5,6	6,3
	Jedn 4	5,6	6,3
	Jedn 3	3,6	4,0
	Jedn 2	3,6	4,0
	Jedn 1	5,6	6,3
	Jednostka zewnętrzna (min)	50,0	50,0

Multi Split 1

Jedn. zew	Minimalna wydajność chłodzenia/grzania	zasilanie
MS1	12,5/13,5kW	1 faza 220-240kW, 50Hz

Jed wew	Pomieszczenie	Wyd. nom. (kW)	
		Chłodzenie	Grzanie
MS1	1D	5,00	5,80
	2D	8,00	9,00

Multi Split 2

Jedn. zew	Minimalna wydajność chłodzenia/grzania	zasilanie
MS1	10/10,5kW	1 faza 220-240kW, 50Hz

Jed wew	Pomieszczenie	Wyd. nom. (kW)	
		Chłodzenie	Grzanie
MS2	3.1	2,50	3,40
	3	3,50	4,00
	2	2,50	3,40
	1	2,50	3,40

Przedstawione urządzenia zostały wyspecyfikowane na podstawie producenta Mitsubishi Heavy, wybór producenta urządzeń należy traktować przykładowo. Dopuszczalne przez zamawiającego są urządzenia równoważne zgodne ze specyfikacją techniczną.

## 4. Instalacja elektryczna

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznej zasilającej system klimatyzacyjny VRF 2,3,4 oraz Multi Split w budynkach 39A i 39B oraz 39. Podstawą wykonania robót są schematy elektryczne zawarte w załączniku (rys. nr 12-17). Podłączenie jednostek zewnętrznych Multi Split za pośrednictwem istniejącego kabla elektrycznego doprowadzonego do miejsca wbudowania.

### 4.1 Bilans mocy

Lp.	System klimatyzacji	Rodzaj jednostek	Rodzaj zasilania napięcia/ ilość faz/ częstotliwość	Pobór mocy elektrycznej nominalnej (kW)	Ilość sztuk	Razem (kW)
1	VRF2	Jednostki zewnętrzne	380-415/3/50	14,01	1	14,01
2	VRF 2	Jednostki wewnętrzne	220-240/1/50	0,05	13	0,65
3	VRF 3	Jednostki zewnętrzne	380-415/3/50	8,98; 10,98	2	19,96
4	VRF 3	Jednostki wewnętrzne	220-240/1/50	0,05	19	0,95
5	VRF 4	Jednostki zewnętrzne	380-415/3/50	14,01	1	14,01
6	VRF 4	Jednostki wewnętrzne	220-240/1/50	0,05	12	0,6
7	Multisplit MS1	Jednostki zewnętrzne	220-240/1/50	3,9	1	3,9
8	MultiSpit MS1	Jednostki wewnętrzne	220-240/1/50	1,35	2	2,7
9	Multisplit MS2	Jednostki zewnętrzne	220-240/1/50	2,7	1	2,7
10	MultiSpit MS2	Jednostki wewnętrzne	220-240/1/50	0,62	4	2,48

Przedstawione urządzenia zostały wyspecyfikowane na podstawie producenta Mitsubishi Heavy, wybór producenta urządzeń należy traktować przykładowo. Dopuszczalne przez zamawiającego są urządzenia równoważne zgodne ze specyfikacją techniczną.

#### 4.2 Źródło zasilania

- a) System klimatyzacyjny Multi Split na budynku 39 zasilany będzie z rozdzielni budynku nr 39 – kabel zasilający YDY 5x4 mm<sup>2</sup> doprowadzony jest do miejsca posadowienia jednostek zewnętrznych.
- b) System klimatyzacyjny VRF 2, 3 i 4 zasilany będzie z istniejącej rozdzielni prądu znajdującej się na parterze budynku 39B kablem YKY 5x35mm<sup>2</sup> poprzez projektowaną skrzynkę rozdzielczą nr RK1 w korytarzu klatki schodowej budynku nr 39A. Bezpośrednie zasilanie agregatów klimatyzacyjnych z projektowanej skrzynki RK1 za pośrednictwem:
  - VRF 2 - Kabel YKYżo 5x10mm<sup>2</sup>
  - VRF 3 - Kabel YKYżo 5x10mm<sup>2</sup> i YKYżo 5x4mm<sup>2</sup>
  - VRF 4 - Kabel YKYżo 5x10mm<sup>2</sup>
- c) Jednostki wewnętrzne ściennie VRF zasilane będą z istniejącej rozdzielni prądu znajdującej się na parterze budynku 39B kablem YKY 5x10mm<sup>2</sup> poprzez projektowaną skrzynkę rozdzielczą nr RK2 w korytarzu klatki schodowej budynku 39A. Jednostki wewnętrzne zasilane będą kablem YDYżo3x2,5mm<sup>2</sup> oraz YDYżo3x1,5mm<sup>2</sup>.
- d) Zabezpieczenie instalacji klimatyzacyjnej w rozdzielnicach elektrycznych zgodnie z rysunkiem nr 15,16,17.
- e) Podłączenie linii zasilających będzie realizowane z istniejącej rozdzielni prądu znajdującej się w pomieszczeniu nr 17 w części 39B. Zdjęcia poniżej.



Należy Wykonać rozbudowę rozdzielnicy prądu w pomieszczeniu nr 17 z nawiązaniem do parametrów istniejącej szafy elektrycznej. Należy uwzględnić następujące prace:

- Wykonanie dobudowy szafy rozdzielczej – wykonanie celi nr 5 (posadowienie analogicznej szafy elektrycznej obok)
- Nawiązanie z zaciskami do istniejących szyn z wyłącznika głównego za pośrednictwem szyn miedzianych na izolatorach
- Wykonanie 4 pól podłączeniowych zabezpieczonych podstawą 160A.
- Wykonanie 2 pól podłączeniowych zabezpieczonych podstawą 250A.
- Wykonanie 2 pól podłączeniowych zabezpieczonych podstawą 400A.
- Dwa pola wykorzystać na podłączenie linii zasilających rozdzielnicę RK1 i RK2.
- Zastosować ochronę przepięciową – ochronnik klasa 1+2

Kabel zasilający istniejącą rozdzielnicę w pomieszczeniu 17 - 4x220mm<sup>2</sup>

### 4.3 Sterowanie

Układ sterowania zakłada sterowanie lokalne

Okablowanie sterowania prowadzi w korytkach kablowych elektrycznych/ rurkach instalacyjnych wraz z instalacją elektryczną. Jednostki wewnętrzne ściennie typ VRF - sterowanie za pośrednictwem paneli sterowniczych przewodowych umieszczonych w pomieszczeniu przy włącznikach światła. Kabel transmisyjny między jednostkami wewnętrznymi a sterownikiem - zgodnie z wytycznymi producenta systemu klimatyzacji.

Jednostki wewnętrzne naścienne typu SPLIT - sterowanie za pośrednictwem paneli/pilotów sterowniczych.

## 5. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

### 5.1 Wymagania dla urządzeń klimatyzacyjnych

- Urządzenia muszą być fabrycznie nowe i dobrane zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej specyfikacji technicznej oraz dokumentacji projektowej,
- Do montażu zastosować materiały fabrycznie nowe podane w dokumentacji technicznej bądź równoważne, o parametrach technicznych, takich samych, lub nie niższych niż parametry podane w szczegółowej specyfikacji zawarte w dalszej części zamówienia,
- Wszystkie materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji winny posiadać właściwe atesty higieniczne, ppoż., bezpieczeństwa i dopuszczenia do stosowania w budownictwie,
- Dopuszcza się stosowanie tylko takich materiałów, technologii i rozwiązań materiałowych, które są celowo przeznaczone do konkretnego zastosowania wynikającego z dokumentacji technicznej,
- Zakres odpowiedzialności Wykonawcy obejmuje również dostawę i montaż układów sterowania pracą klimatyzatorów,
- Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w opisie przedmiotu zamówienia i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów,
- Dostarczone urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności, zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń.
- Urządzenia – klimatyzatory oraz pozostałe materiały winny mieć dokumenty dopuszczenia do obrotu zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881). Atesty należy dostarczyć Zamawiającemu przed rozpoczęciem robót montażowych. Wykonawca ma obowiązek przedstawić świadectwo jakości materiału, certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklaracje zgodności z Polska Norma Zharmonizowana.

#### Szczegółowe parametry minimalne

Lp	<b>SYSTEM VRF 2</b>	
<b>1</b>	<b>Agregat</b>	<b>VRF 2</b>



<b>zewnątrzny klimatyzacyjny</b>					
	Wydajność chłodnicza	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum			
	Wydajność grzewcza	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum			
	Inwerter DC	Płynna regulacja wydajności			
	Zakres temp. zew. chłodzenie	od -5 do +43 – wymagania minimalne			
	Zakres temp. zew. grzanie	od -20 do +15 – wymagania minimalne			
	Energooszczędność	EER nie mniej niż 3,0 COP nie mniej niż 3,20			
	Monitoring parametrów pracy - wyświetlacz na płycie jednostki zew.	Monitoring ciśnienia, temperatury, sygnalizacja awarii, możliwość podłączenia komputera z programem serwisowym, zabezpieczenie antykorozyjne wymiennika ciepła, regulacja trybu pracy (chłodzenie lub grzanie) z poziomu jednostki zewnętrznej			
<b>2</b>	<b>Jednostka wewnętrzna</b>	<b>Jednostka wewnętrzna (proj. 2,8kW)</b>	<b>Jednostka wewnętrzna (proj. 3,6kW)</b>	<b>Jednostka wewnętrzna (proj. 4,5kW)</b>	<b>Jednostka wewnętrzna (proj. 5,6kW)</b>
	Wydajność chłodnicza	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum
	Wydajność grzewcza	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum
	Wymogi obsługi	Płynna zmiana kierunku nadmuchu powietrza w przestrzeni góra/dół	Płynna zmiana kierunku nadmuchu powietrza w przestrzeni góra/dół	Płynna zmiana kierunku nadmuchu powietrza w przestrzeni góra/dół	Płynna zmiana kierunku nadmuchu powietrza w przestrzeni góra/dół
		Możliwość wyboru położenia kierownicy powietrza	Możliwość wyboru położenia kierownicy powietrza	Możliwość wyboru położenia kierownicy powietrza	Możliwość wyboru położenia kierownicy powietrza
		Automatyczne dostosowanie prędkości wentylatora	Automatyczne dostosowanie prędkości wentylatora	Automatyczne dostosowanie prędkości wentylatora	Automatyczne dostosowanie prędkości wentylatora
		Automatyczny powrót do temp. zadanej po ponownym włączeniu urządzenia	Automatyczny powrót do temp. zadanej po ponownym włączeniu urządzenia	Automatyczny powrót do temp. zadanej po ponownym włączeniu urządzenia	Automatyczny powrót do temp. zadanej po ponownym włączeniu urządzenia
	ILOŚĆ [szt]	6	2	4	1

Lp	SYSTEM VRF 3				
<b>1</b>	<b>Agregat zewnętrzny klimatyzacyjny</b>	<b>VRF 3</b>			
	Wydajność chłodnicza	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum			
	Wydajność grzewcza	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum			
	Inwerter DC	Płynna regulacja wydajności`			
	Zakres temp. zew. chłodzenie	od -5 do +43 – wymagania minimalne			
	Zakres temp. zew. grzanie	od -20 do +15 – wymagania minimalne			
	Energooszczędność	EER nie mniej niż 3,0 COP nie mniej niż 3,5 dla każdej jednostki			
	Monitoring parametrów pracy - wyświetlacz na płycie jednostki zew.	Monitoring ciśnienia, temperatury, sygnalizacja awarii, możliwość podłączenia komputera z programem serwisowym, zabezpieczenie antykorozyjne wymiennika ciepła, regulacja trybu pracy (chłodzenie lub grzanie) z poziomu jednostki zewnętrznej,			
<b>2</b>	<b>Jednostka wewnętrzna</b>	<b>Jednostka wewnętrzna (proj. 2,8kW)</b>	<b>Jednostka wewnętrzna (proj. 3,6kW)</b>	<b>Jednostka wewnętrzna (proj. 4,5kW)</b>	<b>Jednostka wewnętrzna (proj. 5,6kW)</b>
	Wydajność chłodnicza	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum
	Wydajność grzewcza	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum
	Wymogi obsługi	Płynna zmiana kierunku nadmuchu powietrza w przestrzeni góra/dół	Płynna zmiana kierunku nadmuchu powietrza w przestrzeni góra/dół	Płynna zmiana kierunku nadmuchu powietrza w przestrzeni góra/dół	Płynna zmiana kierunku nadmuchu powietrza w przestrzeni góra/dół
		Możliwość wyboru położenia kierownicy powietrza	Możliwość wyboru położenia kierownicy powietrza	Możliwość wyboru położenia kierownicy powietrza	Możliwość wyboru położenia kierownicy powietrza
		Automatyczne dostosowanie prędkości wentylatora	Automatyczne dostosowanie prędkości wentylatora	Automatyczne dostosowanie prędkości wentylatora	Automatyczne dostosowanie prędkości wentylatora

		Automatyczny powrót do temp. zadanej po ponownym włączeniu urządzenia	Automatyczny powrót do temp. zadanej po ponownym włączeniu urządzenia	Automatyczny powrót do temp. zadanej po ponownym włączeniu urządzenia	Automatyczny powrót do temp. zadanej po ponownym włączeniu urządzenia
	ILOŚĆ [szt]	6	8	1	4

Lp	SYSTEM VRF 4			
<b>1</b>	<b>Agregat zewnętrzny klimatyzacyjny</b>	<b>VRF 4</b>		
	Wydajność chłodnicza	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum		
	Wydajność grzewcza	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum		
	Inwerter DC	Płynna regulacja wydajności		
	Zakres temp. zew. chłodzenie	od -5 do +43 – wymagania minimalne		
	Zakres temp. zew. grzanie	od -20 do +15 – wymagania minimalne		
	Energooszczędność	EER nie mniej niż 3,0 COP nie mniej niż 3,20		
	Monitoring parametrów pracy - wyświetlacz na płycie jednostki zew.	Monitoring ciśnienia, temperatury, sygnalizacja awarii, możliwość podłączenia komputera z programem serwisowym, zabezpieczenie antykorozyjne wymiennika ciepła, regulacja trybu pracy (chłodzenie lub grzanie) z poziomu jednostki zewnętrznej,		
<b>2</b>	<b>Jednostka wewnętrzna</b>	<b>Jednostka wewnętrzna (proj. 2,8kW)</b>	<b>Jednostka wewnętrzna (proj. 3,6kW)</b>	<b>Jednostka wewnętrzna (proj. 5,6kW)</b>
	Wydajność chłodnicza	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum
	Wydajność grzewcza	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum
	Wymogi obsługi	Płynna zmiana kierunku nadmuchu powietrza w przestrzeni góra/dół	Płynna zmiana kierunku nadmuchu powietrza w przestrzeni góra/dół	Płynna zmiana kierunku nadmuchu powietrza w przestrzeni góra/dół
		Możliwość wyboru położenia kierownicy powietrza	Możliwość wyboru położenia kierownicy powietrza	Możliwość wyboru położenia kierownicy powietrza
		Automatyczne dostosowanie prędkości wentylatora	Automatyczne dostosowanie prędkości	Automatyczne dostosowanie prędkości wentylatora

			wentylatora	
		Automatyczny powrót do temp. zadanej po ponownym włączeniu urządzenia	Automatyczny powrót do temp. zadanej po ponownym włączeniu urządzenia	Automatyczny powrót do temp. zadanej po ponownym włączeniu urządzenia
	ILOŚĆ [szt]	1	8	3

### 5.1.1. System VRF – sterowniki lokalne

**Jednostki wewnętrzne klimatyzacyjne VRF ściennie sterowane lokalnie za pośrednictwem indywidualnego sterownika przewodowego z ekranem dotykowym (touch panel)**

- Menu sterownika w j. polskim (funkcje użytkownika i serwisu)
- Zmiana nastaw temperatury co min 1°C
- Wbudowany programator tygodniowy
- Możliwość zablokowania zmiany trybu pracy, zmiany temperatury, zmiany prędkości wentylatora
- Autodiagnostyka błędów (kody błędów), pamięć błędów z informacją o dacie i godzinie wystąpienia awarii
- Monitorowanie parametrów pracy urządzenia z poziomu sterownika
- Możliwość aktywacji czujnika temperatury w sterowniku
- Możliwość zaprogramowania daty kolejnego serwisu i kolejnego czyszczenia filtrów powietrza
- Funkcja restartu

### 5.1.2. System VRF – sterownik główny

**Sterownik centralny obsługujący wszystkie systemy typu VRF zlokalizowany w szafie RK1. Obsługa minimum 50 jednostek.**

- Sprężarki inwerterowe: płynna regulacja wydajności.
- Monitoring parametrów pracy między innymi:
  - ciśnienia,
  - temperatury,
  - sygnalizacja awarii itp.
- Możliwość podłączenia komputera z programem serwisowym,
- Funkcja testu systemu (z poziomu jednostki zewnętrznej),

- Możliwość zdefiniowania trybu pracy (chłodzenie lub grzanie) z poziomu jednostki zewnętrznej,
- Możliwość zablokowania pracy systemu zewnętrznym sygnałem (np. z systemu przeciwpożarowego lub zewnętrznego termostatu),

### 5.1.3 System Multi SPLIT

1	MS 1	Klimatyzator (jednostka zewnętrzna)
	Wydajność chłodnicza	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum
	Wydajność grzewcza	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum
	Sprężarka inwerterowa	Płynna regulacja wydajności`
	Wymogi obsługi	Cichy tryb pracy
	Sposób sterowania	Sterownik bezprzewodowy (Pilot lub panel)
	ILOŚĆ [szt]	1
2	MS 2	Klimatyzator typu SPLIT (kpl. jednostka zewnętrzna)
	Wydajność chłodnicza	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum
	Wydajność grzewcza	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum
	Sprężarka inwerterowa	Płynna regulacja wydajności`
	Wymogi obsługi	Cichy tryb pracy
	Sposób sterowania	Sterownik bezprzewodowy (Pilot lub panel)
	ILOŚĆ [szt]	1

1	MS 1	Klimatyzator ścienny (jednostka wewnętrzna)	
		Jednostka wewnętrzna (proj. 5,0kW)	Jednostka wewnętrzna (proj. 8,0kW)
	Wydajność chłodnicza	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum
	Wydajność grzewcza	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum
	Wymogi obsługi	Czujnik ruchu	
		Monitorowanie temp i wilgotności w pomieszczeniu	
		Osuszanie	
		Ruchome kierownice powietrza	
	Sposób sterowania	Sterownik bezprzewodowy (Pilot) / przewodowy (panel sterowania)	
	ILOŚĆ [szt]	1	1

2	MS 2	Klimatyzator ścienny (jednostka wewnętrzna)	
		Jednostka wewnętrzna (proj. 2,5kW)	Jednostka wewnętrzna (proj. 3,5kW)

	Wydajność chłodnicza	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum
	Wydajność grzewcza	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum	Zgodnie z dokumentacją techniczną – zakres minimum
	Wymogi obsługi	Czujnik ruchu	
		Monitorowanie temp i wilgotności w pomieszczeniu	
		Osuszanie	
		Ruchome kierownice powietrza	
	Sposób sterowania	Sterownik bezprzewodowy (Pilot) / przewodowy (panel sterowania)	
	ILOŚĆ [szt]	3	1

## 5.2 Instalacja chłodnicza

Instalacje należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych, wykonanych według normy PN-EN 12735-1.

Rury powinny charakteryzować się następującymi cechami:

- wykonane z miedzi beztlenowej, fosforowej
- rury bez wgnieceń, uszkodzeń lub innych wad
- zewnętrzna i wewnętrzna powierzchnia rur czysta bez szkodliwego osadu z chlorku, siarki, tlenków, wolna od zanieczyszczeń w postaci pozostałości, drobin po cięciu rurek i innych materiałów
- na potrzeby rozgałęzień instalacji stosować trójniki systemowe

## 5.3. Zabezpieczenia termiczne instalacji chłodniczych

Do izolacji termicznej rur zastosować otuliny na bazie kauczuku syntetycznego. Zaleca się izolację otuliną typu Thermaflex A/C o grubości 6-35 mm.

### Dobór materiału na izolację cieplną rur

- Należy zawsze izolować przewody chłodnicze aby zapobiec kondensacji pary i skraplaniu się wody na ich powierzchni.
- Dobór grubość materiału izolacyjnego na podstawie zalecanych minimalnych grubości podanych w Tabeli 1. (Dla warunków montażu: T=32°C(DB), wilgotność ≤ 70%, wilgotność ≤ 75%, wilgotność ≤ 80%, wilgotność ≤ 85%.)
- Jeżeli jednostka zewnętrzna została zamontowana wyżej niż jednostki wewnętrzne, zakleić szczelinę na łączeniu używając np. kitu. Zapobiegnie to spływaniu pary skroplonej na zaworze jednostki zewnętrznej do wnętrza budynku. Woda może przedostać się przez szczelinę między rurką a izolacją cieplną.
- Rurka cieczowa i gazowa powinny być całkowicie zaizolowane materiałem o takich samych specyfikacjach.

- Niedokładna izolacja przewodów chłodniczych może spowodować wycieki wody.

### Tab.nr 1 Średnice rur i zalecana minimalna grubość materiału izolacyjnego

(W przypadku zastosowania materiału izolacyjnego, którego przewodnictwo cieplne jest mniejsze lub równe 0.040 W/(m2K))

Wilgotność względna		Zalecana minimalna grubość izolacyjnego (mm)		
		≤70%	≤75%	≤80%
Przewód chłodniczy Zewnętrzna średnica mm (cale)	6.35 (1/4")	8	10	13
	9.52 (3/8")	9	11	14
	12.70 (1/2")	10	12	15
	15.88 (5/8")	10	12	16
	19.05 (3/4")	10	13	16
	22.22 (7/8")	11	13	17
	28.58 (1-1/8")	11	14	18

Jeżeli temperatura otoczenia oraz wilgotność przekroczy odpowiednio 32°C(DB) i 85%, należy wzmocnić izolację przewodów chłodniczych. W razie konieczności należy obłożyć izolacją obudowę jednostki wewnętrznej. Na powierzchni niewzmocnionej izolacji cieplnej przewodów może tworzyć się kondensacja.

Rurka gazowa nagrzewa się do wysokich temperatur w trakcie trwania operacji grzania w modelach typu pompa ciepła, w związku z tym należy wybrać materiał izolacyjny odporny na temperatury rzędu 120°C i wyższe



Upewnić się, że rurki są całkowicie pokryte izolacją cieplną. Niepoprawnie położona izolacja może być przyczyną tworzenia się kondensacji.

Nie izolować rurki gazowej razem z rurką cieczową – jak pokazano na powyższym rysunku. Może to spowodować tworzenie się kondensacji oraz spadek wydajności przez utratę ciepła.

#### **5.4. Odprowadzenie skroplin**

Skropliny odbierane będą poprzez tackę skroplin i odprowadzane będą przewodami skroplin wykonanymi z rur PVC np. NIBCO.

#### **5.5. Wytyczne realizacyjne**

- a) Wykonawca robót powinien posiadać odpowiednie uprawnienia oraz doświadczenie z zakresie instalacji klimatyzacyjnych.
- b) Przedmiotowe roboty należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Techniczno-Ruchowa poszczególnych producentów.
- c) Przed przystąpieniem do robót montażowych wykonawca robót winien uzgodnić z inspektorem szczegóły techniczne montażu klimatyzatorów (miedzy innymi sposób mocowania jednostek, trasę rurarzu, trasę okablowania).
- d) Uruchomienie klimatyzatorów powinna przeprowadzić firma posiadająca autoryzacje producenta zastosowanego urządzenia.
- e) Wszystkie roboty instalacyjne należy wykonać wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” oraz obowiązujących norm. Wykonawca winien ustanowić Kierownika Budowy z uprawnieniami budowlanymi do kierowania robotami w specjalności sanitarnej posiadającego aktualne zaświadczenie o przynależności do OIIB. Prace prowadzone będą w obiekcie czynnym i do Wykonawcy będzie należało zabezpieczenie pomieszczeń dla uniknięcia zabrudzenia całego obiektu.
- f) Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby w trakcie prac nie doszło do uszkodzenia ani zanieczyszczenia montowanych elementów instalacji bądź innych elementów budynku.
- g) Przewody miedziane freonowe prowadzić natynkowo w przestrzeniach ponad sufitami podwieszanymi lub w ciągach technologicznych, w ostateczności natynkowo po powierzchni ściany zgodnie z uzgodnieniami z inspektorem inwestora.
- h) Przewody miedziane biegnące na zewnątrz budynku prowadzić w zamkniętych korytach z blachy ocynkowanej.
- i) Przewody należy zabezpieczyć przed powstawaniem nadmiernych naprężeń spowodowanych wydłużeniami termicznymi (np. przez zastosowanie odpowiednich kompensatorów lub samokompensację).
- j) Wszelkie elementy instalacji, w których nie ma przepływu (np. odwodnienia i odpowietrzenia należy zaizolować co najmniej na odcinkach przylegających do “zimnych” elementów instalacji w taki sposób, aby na elementach tych również nie była możliwa kondensacja pary wodnej (instalacja chłodnicza) lub aby nie dopuścić do nadmiernego wzrostu temperatury danego elementu (instalacja grzewcza).



- k) Izolację przewodów miedzianych stosować zgodnie z wytycznymi dokumentacji technicznej.
- l) Skropliny prowadzić ze spadkiem co najmniej 0,5% zgodnie z dokumentacją projektową. Pompki skroplin stosować tylko wówczas gdy nie będzie innej możliwości odprowadzenia grawitacyjnego skroplin.
- m) Przewody skroplinowe odprowadzenia kondensatu wpiąć do istniejących pionów kanalizacyjnych poprzez zasyfonowanie.
- n) Wszelkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy odpowiednio do rodzaju przewodu uszczelnić oraz zabezpieczyć przed przenoszeniem drgań i hałasów.
- o) Przejścia wszelkich przewodów przez oddzielenia przeciwpożarowe należy wykonać zgodnie z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej.
- p) Po zakończonej instalacji klimatyzacji zaprogramować system klimatyzacyjny z uwzględnieniem rzeczywistych nazw, oznaczeń, numerów charakteryzujących lokalizacje urządzeń i instalacji.

## **5.6 Instalacja elektryczna**

- a) Rozdzielnie należy wyposażać zgodnie ze schematami technicznymi oraz instrukcją montażową producenta obudowy - przed montażem aparatury należy w obudowie powiercić niezbędne otwory a po wierceniu dokładnie wyczyścić i zabezpieczyć krawędzie - aparaty mocować zgodnie z instrukcją producenta - połączenia wewnętrzne w rozdzielnicy muszą być wykonane z użyciem szyn, grzebieniowych oraz fabrycznych mostków łączeniowych. - na aparatach wykonać opisy adresowe i załączyć schemat rozdzielnicy - rozdzielnie przygotować do transportu zabezpieczając przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- b) Instalację połączyć z istniejącą instalacją uziemiającą
- c) Po zakończeniu montażu instalacja elektryczna musi być poddana pomiarom, zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności:
  - badanie rezystancji izolacji,
  - badanie impedancji pętli zwarcia,

Okablowanie instalacyjne prowadzić w korytach kablowych typu BAKS w przestrzeni nad sufitami podwieszanymi lub w obudowie G-K. Na parterze części 39B jako odkryte w korytarzu. Dla prowadzenia przewodów w ciągach pionowych stosować drabinki kablowe.

W pomieszczeniach biurowych i laboratoryjnych zasilanie jednostek wewnętrznych klimatyzacji prowadzić w tynku.

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Każde przejście przewodów kabelkowych przez ściany musi być zabezpieczone rura osłonowa lub odpowiednio obudowane. Trasy przewodów kabelkowych sposób ułożenia w każdym przypadku muszą zapewniać łatwość ich wymiany. Przejścia wszelkich przewodów przez oddzielenia przeciwpożarowe należy wykonać zgodnie z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej. Minimalny przekrój żył przewodzących przewodów kabelkowych jednostek wewnętrznych klimatyzacji 1,5mm<sup>2</sup>. Minimalny przekrój żył przewodzących przewodów kabelkowych dla obwodów kilku jednostek wewnętrznych 2,5mm<sup>2</sup>.

- VRF2** - nowo projektowana rozdzielnia, zasilanie z głównej rozdzielnic bud 39B
- VRF3** - nowo projektowana rozdzielnia , zasilanie z głównej rozdzielnic bud 39B
- VRF4** - nowo projektowana rozdzielnia , zasilanie z głównej rozdzielnic bud 39B
- jednostki Multi split** – zasilanie z istniejącej rozdzielni budynku 39 – istniejący kabel doprowadzony do miejsca posadowienia urządzeń.

Doprowadzić zasilanie, do ww. urządzeń systemu VRF wg danych zawartych w opracowaniu oraz wg wytycznych uprawnionego elektryka i DTR urządzeń. Należy przewidzieć uziemienie agregatów zewnętrznych. Zabezpieczenia prądowe należy dobrać na podstawie dokumentacji technicznej rys (15-17) oraz zgodnie z wytycznymi Producenta.

Rozdzielnica elektryczna RK1 i RK2 wtynkowa - IP56 - stosować rozdzielnice - standard Scheider Electric. Rozdzielnice wyposażone w zaciski dla odbiorników. Wejście do rozdzielni przez dławik od góry.

Wyposażenie modułowe rozdzielnic - standard EATON lub równoważny

Koryta instalacyjne BAKS szer. 100mm i 200mm

Dobudowana szafa rozdzielni głównej wykonana jako prefabrykat IP 45 na cokole w metalowej obudowie z drzwiami o wymiarach 0,6x0,8x2,1. Na skrzydle drzwiowym do rozdzielnic umieścić topologie zasilania w formie graficznej.

## 5.7 Instalacja transmisyjna

- a) System klimatyzacyjny VRF 2, 3, 4 oraz Multi Split - kabel transmisyjny między jednostkami zewnętrznymi a wewnętrznymi - zgodnie z wytycznymi producenta systemu klimatyzacji.
- b) Systemy VRF połączone do sterownika głównego umożliwiającego regulację układu.

- c) Okablowanie w relacji panel sterowania – jednostka wewnętrzna klimatyzacyjna montować podtynkowo lub natynkowo w zależności od charakterystyki pomieszczenia.
- d) Okablowanie w relacji jednostka zewnętrzna – jednostka wewnętrzna – montować w ciągach instalacyjnych - koryta kablowe

## **6. Wytyczne międzybranżowe**

### **6.1 Branża architektoniczno – budowlana**

Należy wykonać przebicia w ścianach i stropach dla instalacji freonowych i instalacji skroplin i elektrycznej oraz zabezpieczyć przebicia przez strefy p.poż. o odporności ogniowej takiej samej jak odporność ogniowa przegrody budowlanej zaś pozostałe zabezpieczyć termicznie i przeciwwilgociowo.

Należy uwzględnić miejsce montażu urządzeń zewnętrznych na wewnętrznym dziedzińcu, przy budynku oraz konieczne jest wykonanie osłony wokół agregatów aby osoby postronne nie miały dostępu. Pod jednostki zewnętrzne VRV należy zaprojektować fundamenty/podłoże zgodnie z wymogami dokumentacji technicznej (rys nr 6).

### **6.2 Roboty budowlane i towarzyszące**

- a) W pomieszczeniach biurowych i laboratoryjnych zabezpieczyć sprzęt i mienie przed uszkodzeniem, zabrudzeniem.
- b) Przy demontażu i montażu sufitów podwieszanych zabezpieczyć panele przed ubrudzeniem, zachować szczególną ostrożność.
- c) Przebicia w ścianach i sufitach budynku wykonywać ze szczególną ostrożnością biorąc pod uwagę istniejącą infrastrukturę kablową.
- d) Stosować przejścia przez przegrody budynku w tulejach ochronnych, przejścia przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego za pośrednictwem przejść ppoż.
- e) W pomieszczeniach użytkowanych (część 39A, 39B) wykonać bruzdowania ścian pod kable relacji jednostka wewnętrzna - sterownik. Bruzdy należy zaprawić, ścianę naciągnąć pasami warstwą szpachli gipsowej, ścianę lub fragment ściany na której znajduje się sterownik pomalować farbą akrylową w kolorze nawiązującym do istniejącej aranżacji pomieszczenia.

## **7. Wytyczne sprzętowe**

Wszelkie prace związane z obsługą sprzętu i maszyn, montażem muszą być wykonane przez osoby przeszkolone, a jak tego wymagają przepisy, posiadające uprawnienia. Urządzenia, których ruch stwarza zagrożenie dla zdrowia ludzkiego, mogą być uruchomione

dopiero po uprzednim ostrzeżeniu osób znajdujących się w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Prace montażowe przy wykorzystaniu sprzętu mechanicznego wewnątrz budynku, a zwłaszcza na zewnątrz budynku przy montażu jednostek zewnętrznych muszą spełniać wymagania bhp i p.poż. Przy transporcie jednostek zewnętrznych na dach nie narzuca się Wykonawcy zastosowania konkretnego urządzenia, np. wciągarki linowej elektrycznej czy ręcznej.

## **8. Wytyczne transportowe**

Jednostki klimatyzacyjne zewnętrzne i wewnętrzne, będą dostarczane na plac robót transportem samochodowym w paczkach zawierających elementy przeznaczone do złożenia na obiekcie przez Autoryzowany Serwis. Rozładunek paczek ze środka transportu i transport na miejsce montażu (centrali) powinien odbywać się przy pomocy wózka widłowego. Podczas rozładunku elementów instalacji, należy zachować szczególną ostrożność, aby ich nie uszkodzić, pamiętając jednocześnie o zachowaniu wszelkich wymagań b.h.p. bezpośrednio po otrzymaniu urządzeń należy sprawdzić stan opakowania oraz kompletność dostawy na podstawie załączonych specyfikacji i listów przewozowych. Po rozładunku paczek z jednostkami klimatyzacyjnymi, transport ich w miejsce montażu oraz transport elementów w miejsce posadowienia musi odbywać się przy pomocy specjalistycznego sprzętu oraz odpowiednio wykwalifikowanego personelu. Paczki na obiekcie muszą być przechowywane na utwardzonej, suchej i osłoniętej przed opadami atmosferycznymi powierzchni. Przez utwardzoną powierzchnię należy rozumieć płaskie poziome, twarde podłożem, które nie zmienia swoich właściwości pod wpływem warunków atmosferycznych. Paczki z urządzeniami lub elementami urządzeń powinny być przechowywane z dala od miejsc poruszania się maszyn (samochodów, dźwigów i innych maszyn budowlanych) w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne, działanie wilgoci, agresywnego środowiska chemicznego, pyłów, piasków i innych czynników zewnętrznych mogących powodować pogorszenie się stanu przechowywanych paczek. Na terenie budowy przewiduje się transport ręczny, w części wspomagany urządzeniami mechanicznymi, w czasie montażu urządzeń. Ustawienie i zamocowanie jednostek zewnętrznych w przewidywanych miejscach należy omówić z przedstawicielami Producenta.

## **9. Odbiór robót instalacyjnych**

### **9.1 Ogólne wymagania odbioru robót**

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do

eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót ) powiadamia Inwestora o gotowości instalacji do odbioru i zawiadamia o zakończeniu robót na budowie.

## **9.2 Odbiór częściowy**

Należy je przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- użycie właściwych materiałów,
- wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji
- sprawdzenie szczelności instalacji
- sprawdzenie dokładności wykonania izolacji

Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania obu instalacji.

## **9.3 Odbiór końcowy**

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele Wykonawcy, Inwestora i Użytkownika.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnień dokonywanymi w trakcie budowy,
- Protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”
- Protokoły wykonanych prób i badań,
- Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do
- stosowania w budownictwie,
- Instrukcje obsługi i Dokumentacje Techniczno Ruchowe urządzeń zastosowanych w instalacjach.
- Protokół ze szkolenia użytkownika z działania systemu

Rozruch próbny oraz uruchomienia obu instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z Inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Po zakończonej instalacji klimatyzacji

sprawdzeniu będzie poddawany również sposób zaprogramowania system klimatyzacyjnego z uwzględnieniem rzeczywistych nazw, oznaczeń, numerów charakteryzujących lokalizacje urządzeń i instalacji.

#### **9.4 Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót**

Wykonawca będzie musiał zapewnić obecność wykwalifikowanego technika uczestniczącego w inwestycji, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

Wyk. Jakub Lipiec