

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I.	CZĘŚĆ OPISOWA.....	
1.	INFORMACJE OGÓLNE.....	2
1.1.	<i>Przedmiot opracowania.....</i>	2
1.2.	<i>Zakres opracowania.</i>	2
1.3.	<i>Podstawa opracowania projektu.....</i>	2
1.4.	<i>Dane obiektu.....</i>	3
2.	ZAŁOŻENIA DO PROJEKTOWANIA.....	2
3.	INSTALACJA KLIMATYZACJI	4
3.1.	<i>Bilans energetyczny pomieszczeń.....</i>	4
3.2.	<i>Rurociągi czynnika chłodniczego</i>	11
3.3.	<i>Instalacja skroplin.</i>	14
3.4.	<i>Izolacja ciepła</i>	16
3.5.	<i>Hałas.....</i>	16
3.6.	<i>Automatyka i sterowanie.....</i>	17
4.	WYMAGANIA OCHRONY PRZECIEPORAŻENIOWEJ.....	20
5.	WYMAGANIA BHP	20
6.	WYMAGANIA OCHRONY AKUSTYCZNEJ I PRZCIWDRGANOWEJ	20
7.	UWAGI KOŃCOWE	20
II.	ZAŁĄCZNIKI	26

1. INFORMACJE OGÓLNE:

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny klimatyzacji dla budynku Sądu Rejonowego w Ełku przy ul. Małeckich 4.

Inwestor: Sąd Apelacyjny w Białymstoku, ul. Mickiewicza 5, 15-213 Białystok.

1.2 Zakres opracowania

Opracowanie dotyczy pomieszczeń biurowych oraz sal rozpraw wskazanego przez Inwestora. Niniejsze opracowanie dotyczy instalacji klimatyzacji komfortu oparty na system VRF/VRV z czynnikami chłodniczymi R410A/ R32A.

1.3 Podstawa opracowania

Podstawę techniczną opracowania stanowią:

- Umowa
- Uzgodnienia z Inwestorem.
- Wizja lokalna.
- Dane katalogowe producentów urządzeń.
- Obowiązujące normy i przepisy:
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r., w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. 2022 poz. 1225 wraz z późniejszymi zmianami).
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12.06.2018 r, w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. (Dz. U. 2018 poz. 1286 wraz z późniejszymi zmianami.).
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr.109 poz. 719 z 2010r. wraz z późniejszymi zmianami).
 - PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
 - PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
 - PN-76/B-03420 Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
 - PN-EN 120556-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania.
 - PN-EN 120556-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 2: Kanalizacja sanitarna. Projektowanie układu i obliczenia.
 - PN-EN ISO 12241 „Izolacja cieplna wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych. Zasady obliczania”.
 - PN-EN 378-1+A1:2021-03 Instalacje chłodnicze i pompy ciepła -- Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska -- Część 1: Wymagania podstawowe, definicje, klasyfikacja i kryteria wyboru
 - PN-EN 378-2:2017-03 + PN-EN 378-2:2017-03/Ap1:2018-11 Instalacje chłodnicze i pompy ciepła -- Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska -- Część 2: Projektowanie, konstrukcja, badanie, znakowanie i dokumentowanie

- PN-EN 378-3+A1:2021-03 Instalacje chłodnicze i pompy ciepła -- Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska -- Część 3: Usytuowanie instalacji i ochrona osobista
- PN-EN ISO 5149-4:2026-01 „Instalacje chłodnicze i pompy ciepła. Wymagania bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 4: Obsługa, konserwacja, naprawa i odzysk”
- Inne akty prawne, normy i wytyczne związane z opracowaniem.

1.4 Dane obiektu

Budynek Sądu Rejonowego o n.w. parametrach:

- powierzchnia zabudowy 600,80 m²,
- powierzchnia netto 2.678,78 m²,
- wysokość 19,07 m,
- kubatura 11.456,00 m³,
- ilość kondygnacji 1 podziemna + 5 nadziemnych (w tym poddasze użytkowe)

Budynek zlokalizowany jest w Ełku u zbiegu ulic Mickiewicza i Małeckich na działce ewidencyjnej nr 391.2 obręb 0001 m. Ełk (identyfikator działki 280501_1.0001.391/2), o powierzchni 0,1068 ha. Podstawowe dane o konstrukcji budynku:

- ściany murowane z cegły,
- stropy: nad piwnicą i klatkami schodowymi: Kleina, między kondygnacyjne: płyty żelbetowe na dźwigarach dwuteowych,
- dach dwuspadowy w układzie słupowo-płatwiowym z kształtowników stalowych; cz. „o małym spadku” z połącją deskowaną i pokryciem 3x papa; cz. „o stromym spadku” z łatami i kontrłatami z pokryciem dachówką karpiówką.

2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE:

Poniżej zestawiono dane wyjściowe do projektowania oraz zgodne z normami i wytycznymi:

- Parametry powietrza zewnętrznego przyjęto zgodnie z PN-76/B-03420: zima: $t_e = -22^{\circ}\text{C}$, $\phi=100\%$, lato: $t_e = +30^{\circ}\text{C}$, $\phi=45\%$;
- Przewidywana temperatura wewnętrzna pomieszczeniach klimatyzowanych objętych opracowaniem ok. $24^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ K}$ w okresie letnim, wilgotność względna wynikowa;
- Wydajności chłodnicze urządzeń oraz wydajności jednostek zewnętrznych wyliczono zgodnie z obowiązujących normami
- Zastosowany zostanie system dwururowy – jeden tryb pracy w tym samym czasie, (funkcja blokowania trybu – tylko chłodzenie);
- Jednostki wewnętrzne w wykonaniu: ściennym, kaset 1- stronnych lub podstropowych; o łącznej liczbie 95 szt.
- Jednostki zewnętrzne / układy: zaprojektowano 5 kpl. / 5 układów (do 5 pięter → 1 układ na jedną kondygnację)
- Hałas pochodzący od pracy urządzeń wentylacyjnych nie przekroczy wartości podanych w PN-87/B-02151/02

PRACE PRZYGOTOWAWCZE:

W ramach prac przygotowawczych konieczne będą prace budowlane polegające na wykonaniu przejść linii czynnika chłodniczego, instalacji elektrycznych (zasilanie, sterowanie, detekcja) oraz instalacji odprowadzenia skroplin przez przegrody budowlane. Jednostki zewnętrzne posadowione

zostaną na samodzielnej - nośnej konstrukcji wsporczej wykonanej ze stali ocynkowanej lub ze stali nierdzewnej, z mocowaniem łącznikami z materiału niekorodującego (nierdzewnego) (konstrukcje posadowione na tyłach budynku).

3. PROJEKTOWANA INSTALACJA KLIMATYZACJI

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów komfortu w pomieszczeniach objętych opracowaniem zaprojektowano instalację klimatyzacyjną opartą o systemy VRF/VRV pracujące na zasadzie rewersyjnej pompy ciepła. Urządzenia realizują pracę poprzez płynną regulację przepływu czynnika chłodniczego oraz automatyczną zmienną temperaturę odparowania czynnika w trybie chłodzenia oraz skraplania w trybie grzania (możliwość zablokowania funkcji na stałe – lub czasowo).

3.1 Bilans energetyczny pomieszczeń:

Zestawienie 1 – Parter						
Nr pom.	Nazwa pom.	Pole powierzchni pom. [m ²]	Wysokość pom. [m]	Kubatura pom. [m ³]	Obliczona moc chłodnicza [kW]	Uwagi:
1	Pom. Zatrzymanych	25,05	3,3	82,665	3,5	
2	Pom. Ochrony	8,6	3,3	28,38	2,8	Częściowo otwarta przestrzeń
3	Pom. Biurowe 1	16,52	3,2	52,864	2,8	
4	Pom. Biurowe 2	16,88	3,2	54,016	2,8	
5	Pom. Biurowe 3	27,62	3,2	88,384	3,6	
6	Pom. Biurowe 4	22,03	3,2	70,496	2,8	
7	Pom. Biurowe 5	13,6	3,2	43,52	2,2	
8	Pom. Biurowe 6	18,92	3,2	60,544	2,8	
9	Pom. Biurowe 8	9,92	3,2	31,744	2,2	
10	Pom. Biurowe 7	17,06	3,2	54,592	3,6	

11	Pom. Biurowe 9	22,99	3,2	73,568	3,6	
12	Pom. Biuro obsł. II	20,77	4,08	84,7416	3,6	
13	Pom. BIURO obsł. I	9,1	4,07	37,037	2,8	
14	Pom. Biurowe 10	10,55	3,2	33,76	2,2	
15	Pom. Biurowe 11	29,8	3,2	95,36	5,6	
16	Pom. Biurowe 13	22,32	3,2	71,424	2,8	

Zestawienie 2 – I Piętro						
Nr pom.	Nazwa pom.	Pole powierzchni pom. [m ²]	Wysokość pom. [m]	Kubatura pom. [m ³]	Obliczona moc chłodnicza [kW]	Uwagi:
1	Pom. Biurowy 101	13,45	3,3	44,385	2,2	
2	Pom. Biurowy 102	14,47	3,3	47,751	2,2	
3	Sala rozpraw 103	50,88	3,3	167,904	9,0	3 szt. wew.
4	Pom. Biurowe 104	16,26	3,3	53,658	2,8	
5	Pom. Biurowe 105	19,26	3,3	63,558	3,5	
6	Sala rozpraw 106	95,18	3,3	314,094	18,0	4 szt. wew.
7	Pom. Biurowe 107	15,14	3,3	49,962	2,2	
8	Pom. Biurowe 108	19,17	3,3	63,261	2,8	
9	Sala rozpraw 109	63,61	3,3	209,913	14,0	2 szt. wew.
10	Pom. Biurowe 110	13,85	3,3	45,705	2,2	
11	Pom. Biurowe 111	13,21	3,3	43,593	2,2	
12	Pom. Biurowe 112	20,59	3,3	67,947	2,8	
13	Pom. Biurowe 113	27,68	3,3	91,344	3,6	

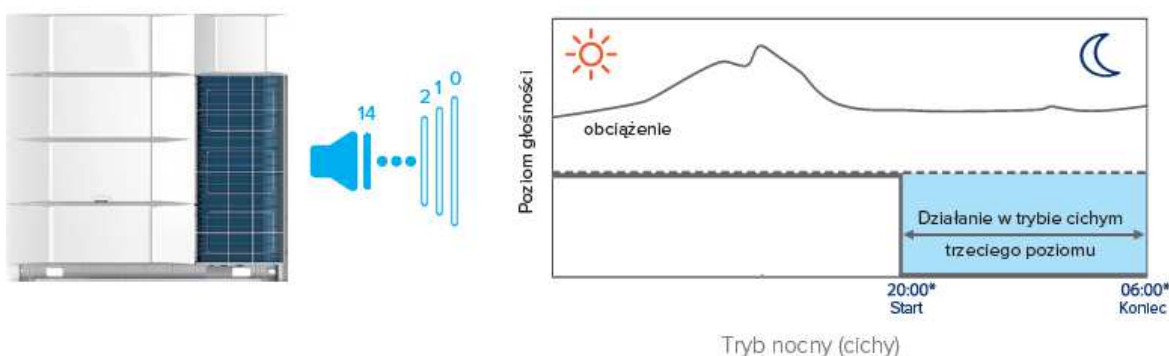
Zestawienie 3 – II Piętro						
Nr pom.	Nazwa pom.	Pole powierzchni pom. [m ²]	wysokość pom. [m]	Kubatura pom. [m ³]	Obliczona moc chłodnicza [kW]	Uwagi:
1	Pom. serwerowni 201	13,52	3,3	44,616	3,6	
2	Sala rozpraw 202	47,78	3,3	157,674	9,0	2 szt. wew.
3	pom. Biurowe 203	13,75	3,3	45,375	2,2	
4	Pom. Biurowe 204	20,5	3,3	67,65	3,6	
5	Sala rozpraw 205	47,29	3,3	156,057	10,5	2 szt. wew.
6	Sala biurowe 205a	14,82	3,3	48,906	2,2	
7	Sala rozpraw 206	53,93	3,3	177,969	12,0	3 szt. wew.
8	Pom. Biurowe 207	11,55	3,3	38,115	2,2	
9	Pom. Biurowe 208	18,47	3,3	60,951	2,8	
10	Sala rozpraw 209	66,13	3,3	218,229	14,0	2 szt. wew.
11	Pom. Biurowe 210	14,44	3,3	47,652	2,2	
12	Pom. Biurowe 211	13,44	3,3	44,352	2,2	
13	Pom. Biurowe 212	20,85	3,3	68,805	2,8	
14	Pom. Biurowe 213	27,96	3,2	89,472	3,6	

Zestawienie 4 – III Piętro						
Nr pom.	Nazwa pom.	Pole powierzchni pom. [m ²]	wysokość pom. [m]	Kubatura pom. [m ³]	Obliczona moc chłodnicza [kW]	Uwagi:
1	pom. Biurowe 301	13,19	3,3	43,527	2,2	
2	pom. Biurowe 302	14,65	3,3	48,345	2,2	
3	pom. Biurowe 303	13,17	3,3	43,461	2,2	
4	pom. Biurowe 304	14,76	3,3	48,708	2,2	
5	pom. Biurowe 305	18,01	3,3	59,433	2,2	
6	pom. Biurowe 306	20,39	3,3	67,287	2,8	
7	pom. Biurowe 307	31,69	3,3	104,577	4,5	
8	Sala konf. 308	48,95	3,3	161,535	10,0	2 szt. wew.
9	pom. Biurowe 309	17,72	3,3	58,476	2,2	
10	pom. Biurowe 310	17,48	3,3	57,684	2,2	
11	pom. Biurowe 311	17,38	3,3	57,354	2,2	
12	pom. Biurowe 312	17,72	3,3	58,476	2,2	
13	pom. Biurowe 313	11,4	3,3	37,62	2,2	
14	pom. Biurowe 313a	10,91	3,3	36,003	2,2	
15	Sala rozpraw 314	43,12	3,3	142,296	8,0	2 szt. wew.
16	pom. Biurowe 315	14,27	3,3	47,091	2,2	
17	pom. Biurowe 316	13,25	3,3	43,725	2,2	
18	pom. Biurowe 317	20,97	3,3	69,201	2,8	
19	pom. Biurowe 318	21,58	3,3	71,214	3,6	

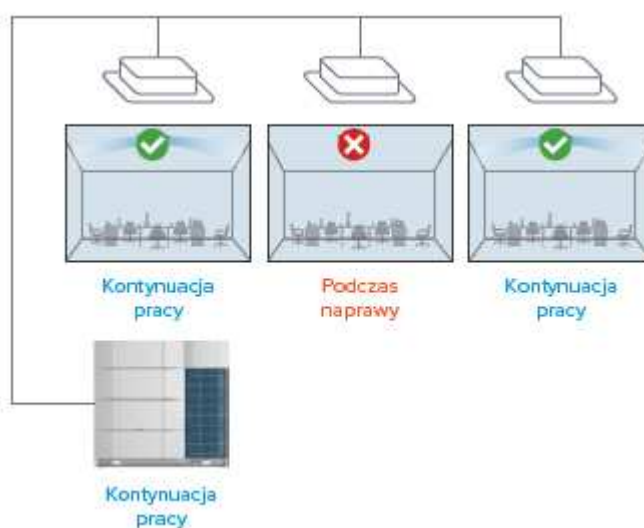
Zestawienie 5 – IV Piętro						
Nr pom.	Nazwa pom.	Pole powierzchni pom. [m ²]	wysokość pom. [m]	Kubatura pom. [m ³]	Obliczona moc chłodnicza [KW]	Uwagi:
1	pom. Biurowe 401	15,2	2,4	36,48	2,8	
2	pom. Biurowe 402	13,9	2,4	33,36	2,8	
3	pom. Biurowe 403	16,45	2,4	39,48	2,8	
4	pom. Biurowe 404	18,42	2,4	44,208	2,8	
5	pom. Biurowe 405	13,8	2,4	33,12	2,8	
6	pom. Biurowe 406	18,2	2,4	43,68	2,8	
7	Sala rozpraw 408	51,95	2,8	145,46	10,2	2 szt. wew.
8	pom. Biurowe 409	22,06	2,8	61,768	2,8	
9	pom. Biurowe 410	21,93	2,8	61,404	2,8	
10	pom. Biurowe 411	19,42	2,5	48,55	2,8	
11	pom. Biurowe 412	10,05	2,5	25,125	2,2	
12	pom. Biurowe 413	24,94	2,5	62,35	3,6	
13	pom. Biurowe 414	18,99	2,5	47,475	2,8	
14	pom. Biurowe 415	11,26	2,5	28,15	2,2	
15	Sala rozpraw 416	32,15	2,7	86,805	5,6	
16	pom. Biurowe 417	14,28	2,5	35,7	2,8	
17	pom. Biurowe 418	13,18	2,5	32,95	2,8	
18	pom. Biurowe 419	15,67	2,5	39,175	2,8	
19	pom. Biurowe 420	27,7	2,04	56,508	3,6	

Dobre urządzenia (system = jednostka wewnętrzna + zewnętrzna) charakteryzującą się parametrami:

- wszystkie urządzenia posiadać muszą certyfikat Eurovent, potwierdzenie współczynników: wydajności chłodniczej (w tym współczynnik SEER), poboru energii elektrycznej oraz poziomu ciśnienia akustycznego
- zakres zastosowania w trybie chłodzenia nie gorszy niż $-15^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$, /zaleca się zastosowanie urządzeń do pracy w IV strefie klimatycznej gdzie temperatura projektowa zewnętrzna wynosi od -22°C /
- tryb pracy nocnej (ciszej), przykład min. 14 stopniowej redukcji dźwięku:



- automatyczny test szczelności instalacji,
- system musi umożliwiać pracę w przypadku braku zasilania lub uszkodzenia jednostki 1,2,3 ... wewnętrznej w układzie,



- system klimatyzacji (agregat) powinien monitorować objętość i obieg czynnika chłodniczego



- możliwość nastawy temperatury odparowania,
- system / każdy osobny układ/ powinien posiadać możliwość ustawienia maksymalnego zużycia energii elektrycznej – zakresie od 40,41,42 ... do 100% wartość MCA (MCA= maksymalne natężenie prądu)
- automatyczna zmiana temperatury odparowania w zależności od obciążenia chłodniczego,
- deklaracja zgodności CE,
- zgodność z dyrektywą Ekoprojektu ErP nr 2009/125/WE
- zgodność z dyrektywą Kompatybilności Elektromagnetycznej nr 2014/30UE
- zgodność z dyrektywą Niskonapięciowa nr 2014/35/UE
- sprężarka w technologii „inwerterowej”,
- możliwość odczytu danych (podstawowe parametry pracy: nastawa temp., uzyskane parametry pracy układu chłodniczego, występujące błędy – awarie, itp.) przez USB.

Jednostki zewnętrzne systemu VRF zostaną połączone z jednostkami wewnętrznymi za pomocą instalacji chłodniczej. Agregaty skraplające zlokalizować zgodnie z rzutami. Agregat należy posadowić na stalowych konstrukcjach wsporczych o wysokości minimum 50 cm umieszczonych na stałym podłożu. Jako jednostki wewnętrzne projektuje się urządzenia ściennie, kasety 1-stronne oraz podstropowe.

Sterowanie klimatyzacją będzie odbywało się za pomocą sterowników przewodowych po jednym na każdą jednostkę wewnętrzną. Dokładna lokalizacja oraz opis urządzeń należy dostosować

do istniejących włączników elektrycznych na ścianie (ustalenie na roboczo z Inwestorem / Użytkownikiem).

Jednostki wewnętrzne należy zamontować zgodnie z częścią rysunkową. Instalacje: chłodniczą, elektryczną i skroplin - prowadzone natynkowo zgodnie z częścią rysunkową (wg DTR urządzenia).

Uwaga: Przed montażem, uruchomieniem układów, należy sprawdzić rzeczywiste wartości ilości zastosowanego czynnika w układach i zweryfikować dane z normą PN-EN 378-1.

3.2 Rurociągi czynnika chłodniczego

Instalacja freonowa powinna być prowadzona w sposób widoczny, aby na całej długości możliwy był do niej dostęp. Rurociągi czynnika chłodniczego należy stosować z miedzi chłodniczej. Zaprezentowany przebieg tras instalacji freonowej, uwzględnia wykorzystanie istniejących szachtów i zabudów. W przypadku braku możliwości prowadzenia tras instalacji, należy zastosować zabudowę kartonowo-gipsowej GK lub koryta systemowe (system i rozwiązanie opisane części Architektonicznej). Poziome odcinki instalacji prowadzić w przestrzeni podstropowej nad sufitami podwieszanymi.

Dobór i oznaczenie średni instalacji freonowej (Cu – miedź chłodnicza, dla układu VRF/VRV):

Łączna wydajność jednostek A(x100 W) [mm]			Trójnik / ozn. wg. schematu	Ilość / kpl.
A < 168	φ 15,9	φ 9,52	nr.1	51
168 ≤ A ≤ 224	φ 19,1	φ 9,52	nr.1	
224 ≤ A ≤ 330	φ 22,2	φ 9,52	nr.2	
330 ≤ A ≤ 470	φ 28,6	φ 12,7	nr.3	10
470 ≤ A ≤ 710	φ 31,8	φ 15,9	nr.3	

Zestawienie materiałowe - dla 5 układów	
Średnica [mm]:	Długość około [mb]
φ 6,35	230
φ 9,52	200
φ 12,7	320
φ 15,9	270
φ 19,1	80
φ 22,2	60
φ 25,4	40
φ 28,6	170

Wymagania odnośnie zaprojektowania instalacji freonowej:

- wymaga się stosowania rur chłodniczych bez szwu typu Cu-DHP (zgodnie z PN-EN 12735-1:2020-08), odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych ≥ 3000 kPa,
- należy przed przystąpieniem do prac montażowych, sprawdzić dobór średnic instalacji freonowej (uzależnione to jest od długości /zastosowanych kolan i wysokość/ wydajności chłodniczej lub cieplnej) zgodnie z wymaganiami producenta urządzeń – schemat instalacji Cu,
- mocowanie rur chłodniczych (Cu) powinno wynikać z wytycznych technicznych dla danego przekroju i miejsca montażu; maksymalna odległość między punktami mocowania - zgodnie z wytycznymi producenta systemu, jednak nie mniej niż co 1,50 m, zastosowanie zawiesi systemowych
- zastosowane rury chłodnicze powinny być zaizolowane na całej długości izolacją termiczną. Dopuszcza się stosowanie rur preizolowanych o określonych przez producenta grubościach izolacji zapewniających niedopuszczenie do wykraplania się wilgoci na rurociągu, lecz nie mniejszej niż 13 mm. Materiał izolacji winien być przeznaczony do izolowania instalacji chłodniczych. Ze względu na bezpieczeństwo przeciwpożarowe dla przewodów prowadzonych w budynku należy zaprojektować izolację NRO o minimalnej klasie ogniowej B/BL-S3, d0. Prawidłowe izolowanie dotyczy również miejsc zagięć i spawów rur.

Cała instalacja freonowa powinna posiadać tylko jeden system rur chłodniczych (klimatyzacji) i jeden rodzaj izolacji kauczukowej na obiekcie

- Zakazuje się stosowania rur gazu i cieczy w jednej obiegowej,
- Przejścia instalacji przez przegrody budowlane winny odbywać się przez tuleje ochronne, właściwie wykonane i uszczelnione,
- Należy zapewnić swobodny dostęp (np. poprzez klapy lub drzwiczki rewizyjne) do elementów wymagających okresowej kontroli (+ widoczne oznaczenie), wykonanie uzgodnić na roboczo z Inwestorem/Użytkownikiem
- Przed napełnieniem instalacji, należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym.
- Przed wykonaniem próby ciśnienia (norma EN-378-2), w celu usunięcia możliwej wilgoci w układzie, należy wytworzyć próżnię poprzez uzyskanie podciśnienia na poziomie 755mmHg. Następnie należy utrzymywać je przez minimum 1 godzinę. Następnie należy przeprowadzić próbę ciśnieniową w trzech etapach:

- etap 1 – podniesienie ciśnienia w układzie do 0,5 MPa oraz obserwacja manometru przez 5 minut w celu stwierdzenia spadku ciśnienia
- etap 2 – podniesienie ciśnienia w układzie do 1,5 MPa oraz obserwacja manometru przez 5 minut w celu stwierdzenia spadku ciśnienia
- etap 3 – podniesienie ciśnienia w układzie do 4,15 MPa i utrzymywanie go przez 24 godziny

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności układu, instalację należy napełnić odpowiednią ilością czynnika chłodniczego. Ilość czynnika napełniona fabrycznie w urządzeniu zewnętrznym nie zawiera wystarczającej ilości, potrzebnej do prawidłowego działania układu.

Rozruch urządzeń tylko pod nadzorem / w uzgodnieniu z przedstawicieli producenta (wymagany obowiązkowy protokół z uruchomienia).

- Montaż instalacji klimatyzacji powinien być przeprowadzony przez autoryzowanego instalatora posiadającego wszystkie najnowsze i aktualne certyfikaty.
- Przewody prowadzone na zewnątrz budynku należy zaizolować i zabezpieczyć płaszczem stalowym z blachy ocynkowanej lub korytami systemowymi,
- Przejścia przez odrębne strefy pożarowe, wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach, nie układać rur uszkodzonych. Rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych. Lutowanie rurociągów wyłącznie w osłonie azotu. Odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu, podłogi lub innych przewodów winna wynosić 3-5 cm dla przewodów poniżej 50 mm. Poziome przewody rozdzielcze i odgałęzienia prowadzone będą pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego lub w zabudowach miejscowych. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić, co najmniej 3 cm. Przewody poziome prowadzone w kanałach i po ścianach, na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawiesiach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż:

- dla przewodów średnicy do 20 mm - 1,30 m
- dla przewodów średnicy 25 mm - 1,50 m

- dla przewodów średnicy 32 mm - 1,70 m

Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę poziomą,
- co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubości przegrody poziomej o ok. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu. Przewody łączyć przez lutowanie w osłonie azotowej. Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzutach. Kolejność podłączania poszczególnych jednostek poprzez trójniki oraz średnice poszczególnych odcinków pokazano na rysunkach.

W przypadku montażu agregatów powyżej jednostek wewnętrznych i różnicy wysokości większej lub równej 20m zaleca się wykonać pułapki olejowe co 10m na rurze gazowej zgodnie z poniższym rysunkiem:

Do wykonania instalacji freonowej wymagane jest stosowanie trójników systemowych typu U lub T. Trójniki muszą zostać zamontowane w pozycji poziomej z maksymalnym odchyleniem od płaszczyzny 10 stopni. Dopuszcza się montaż trójników w pozycji pionowej, natomiast nie jest to sposób zalecany

3.3.Instalacja skroplin

Do każdej jednostki wewnętrznej należy przewidzieć pompkę skroplin (jeżeli nie jest zamontowana fabrycznie przez producenta urządzenia). Instalację odprowadzającą skropliny z klimatyzatorów ściennych, kasetonowych projektuje się z rur CPV (-U lub -C) o połączeniach klejonych. Alternatywnie dopuszcza się inne materiały dostępne i powszechnie stosowane w tego typu instalacjach.

Woda odpływająca z tac ociekowych klimatyzatorów będzie odprowadzana przewodami indywidualnymi, a następnie przewodami zbiorczymi. Średnica rury odprowadzającej kondensat od pojedynczej jednostki wewnętrznej klimatyzacji nie powinna być mniejsza, niż średnica króćca przyłączeniowego tej jednostki.

Sugerowane średnice przewodów instalacji skroplin

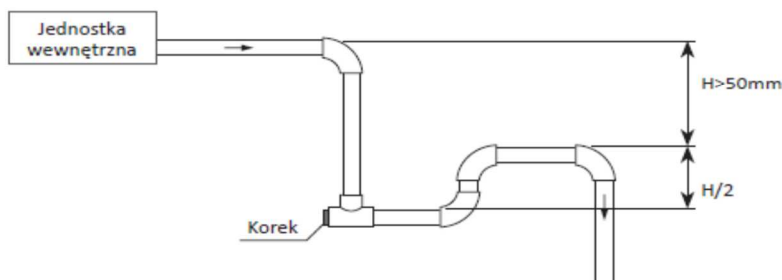
Rura PVC	Średnica (mm)	Wydajność (l/h)	
		Spadek 1:50	Spadek 1:100
PVC25	25	39	27
PVC32	32	70	50
PVC40	40	125	88
PVC50	50	247	175
PVC63	63	473	354

W miejscach krzyżowania instalacji odprowadzenia skroplin z trasami elektrycznych koryt kablowych stosować całe odcinki rur (nie wykonywać połączeń).

Przewody skroplin należy włączać do istniejących instalacji kanalizacji sanitarnej poprzez syfony do urządzeń klimatyzacyjnych z klapą antyzapachową i rewizją lub wpiąć się ponad syfony umywalek w pom. porządkowych i WC. Syfony z możliwością napełnienia.

Instalowanie syfonu:

1. Należy zainstalować syfon zgodnie z rysunkiem zamieszczonym poniżej: $H > 50\text{mm}$.
2. Należy zainstalować syfon dla każdej jednostki.
3. Należy pamiętać by do syfonu było dojście w celu dokonania czyszczenia w przyszłości.



Przy montażu stosować kształtki typowe dla danego producenta rur.

Wszystkie jednostki wewnętrzne klimatyzacji, które nie mają wbudowanych fabrycznie pomp skroplin, należy w takie wyposażyć, chyba, że warunki na etapie wykonawstwa pozwolą na grawitacyjne odprowadzenie skroplin – jest to sposób zalecany. Przewody prowadzić ze spadkiem min. 1%.

Stosować podwieszenia rurociągów skroplin prowadzonych poziomo – co 0,8m, prowadzonych pionowo – co 1,5m. Każdy odcinek pionowy mocować w co najmniej dwóch punktach. W najwyższym punkcie rury odprowadzającej skropliny powinien być odpowietrznik. Odpowietrznik musi być tak zamontowany, aby nie uległ zabrudzeniu lub zatkaniu. Po zakończeniu montażu rur wykonać próbę napełniając przewody wodą oraz kontrolując poprawny odpływ cieczy.

Należy zapewnić dostęp serwisowy (czyszczenia) do wszystkich elementów składowych pompki skroplin.

3.4. Izolacja cieplna

Miedziane przewody linii chłodniczej należy zaizolować cieplnie izolacją paroszczelną np. ze spienionego kauczuku. Izolacja musi cechować się wytrzymałością cieplną min. 110°C. Instalację chłodniczą ponadto należy zaizolować w sposób zabezpieczający ją przed kondensacją. Izolacja ta powinna spełniać wymagania normy PN-EN ISO 12241. Wskazane jest zastosowanie prefabrykowanych izolowanych przewodów miedzianych przy mniejszych średnicach. Niezależnie od zapisów normy grubość izolacji nie może być mniejsza niż:

- Przy średnicach rurociągów 6,35-25,4 mm grubość minimum 10 mm
- Przy średnicach rurociągów 28,58 -41,28 mm grubość minimum 15 mm

Wykonując izolację cieplną należy zwrócić uwagę na zachowanie ciągłości warstwy paroszczelnej. Całość izolacji montować tylko na suche i odtłuszczone powierzchnie rurociągów, po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności.



Rysunek 1 Sposób izolowania rurociągów

Dodatkowo instalacja prowadzona na zewnątrz wymaga zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz wpływem warunków atmosferycznych np.: zabezpieczeniem dodatkowym płaszczem z blach stalowej ocynkowanej i wełną mineralną zabezpieczającą przed przegrzaniem spienionego kauczuku.

3.5 Hałas

Dostarczane urządzenia powinny spełniać warunek normy: PN-87/B-02151/02 (Akustyka budowlana, Ochrona przed hałasem w budynkach. Wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku w pomieszczeniach)

Dopuszczalne wartości równoważnego poziomu hałasu wynosi:

30 dB – pokoje do prowadzenia rozmów poufnych (w tym gabinety dyrektorskie).

35 dB – pokoje biurowe wykorzystywane przez odrębnych użytkowników,

40 dB – biura wielkoprzestrzenne, pokoje typu „open space”,

Dopuszczalny poziom hałasu odnosi się do pomieszczeń umeblowanych, z zamkniętymi oknami i drzwiami.

Uwaga: Wymagane jest sprawdzenie przed dostawą urządzeń wartości głośności (poziom ciśnienia i mocy akustycznej) wg dostarczonej karty katalogowej producenta.

3.6 Automatyka - sterowanie

Jednostki wewnętrzne systemu VRF/ VRV zostaną wyposażone w **indywidualne sterowniki przewodowe**. Sterownik pozwalał będzie na lokalne zadawanie parametrów pracy urządzeniom klimatyzacyjnym.

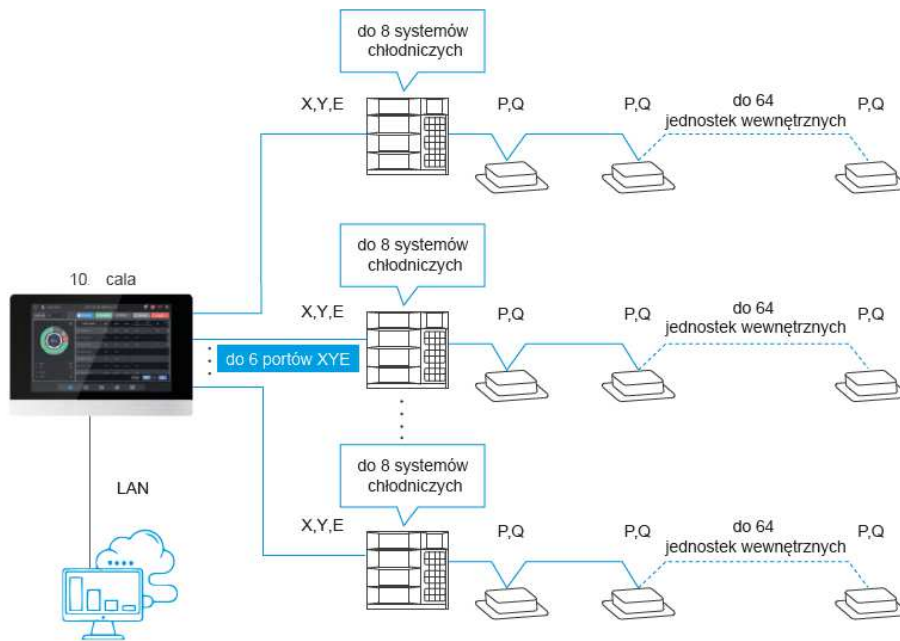
Podstawowe funkcje sterownika:

- zmiana trybu pracy / chłodzenie, grzanie, osuszanie, wentylacja, „AUTO” /
- nastawa temperatury (co 1,0°C),
- zmiana biegu wentylatora (min.4 biegi),
- sterowanie żaluzjami/wachlowanie,
- zegar,
- ustawienie adresu,
- funkcja autostartu po powrocie napięcia
- funkcja trybu cichego

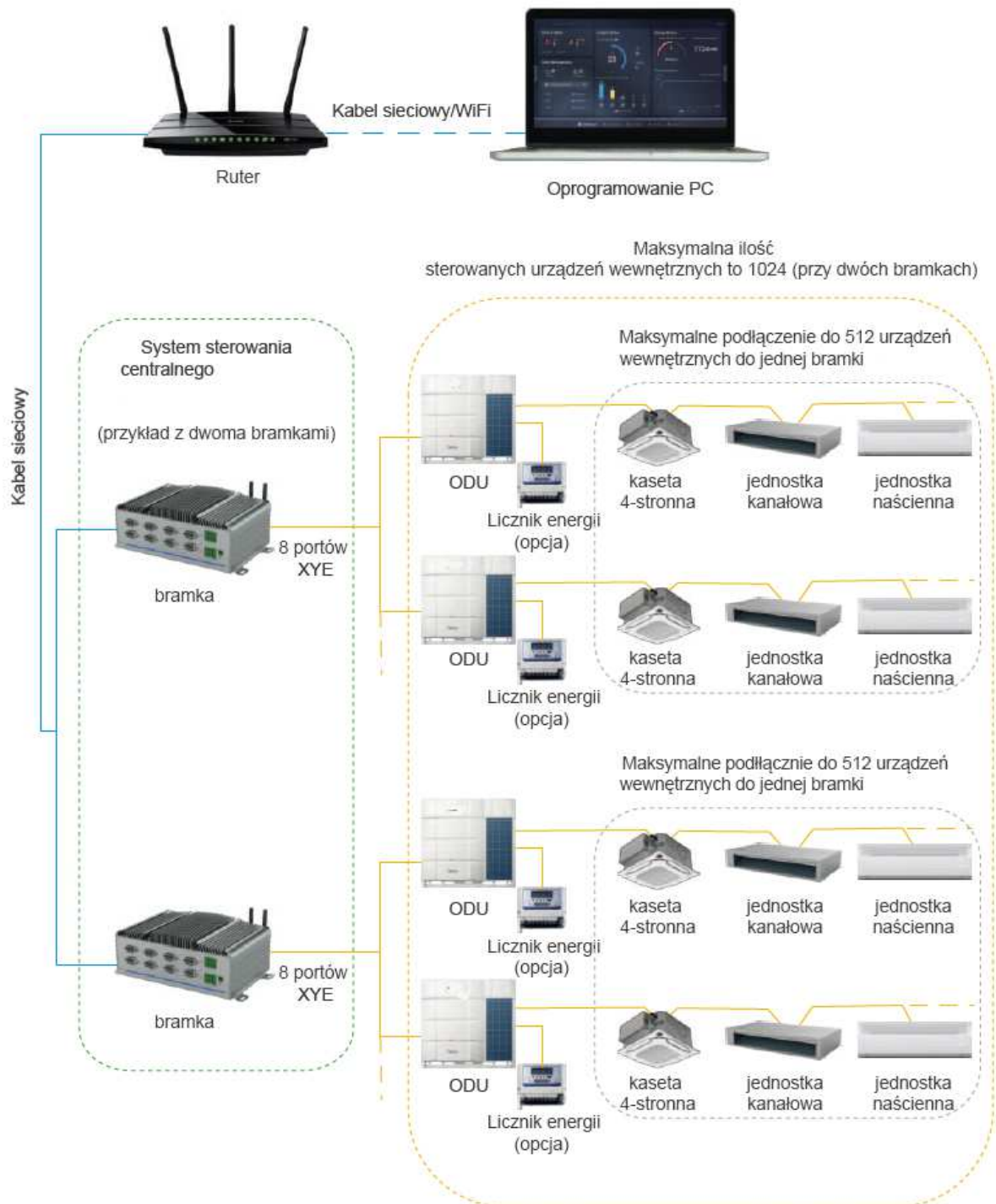
Sterowanie centralne

Przewiduje się zastosowanie systemu sterowania centralnego za pomocą sterownika z panelem dotykowym (zamontowany w pomieszczeniu 413), który pozwoli na centralne sterowanie całym systemem z jednego miejsca.

W celu podłączenia sterownika centralnego należy poprowadzić przewód sterowniczy min. 3x0,75mm² (przewód z ekranem, dokładny model wg DTR zastosowanego producenta urządzeń) zgodnie z rysunkiem:



Przykładowy schemat sterownia z poziomu komputera / użytkownika:



Podstawowe funkcje sterowania centralnego:

- zmiana trybu pracy,
- nastawa temperatury (co 1,0°C),
- dostęp online
- sterowanie indywidualne lub grupowe urządzeń wew.
- monitorowanie parametrów pracy
- harmonogram i ustawienia wakacyjne,
- funkcje jednostki zewnętrznej: tryb nocny, ustawienie priorytetów, tryb oszczędzania energii
- otrzymanie raportów o statusie pracy (przez USB), dziennik operacji,

Serwerownia/ pom. 201:

Do istniejącego układu chłodzenia pomieszczenia, została dobrana jednostka wewnętrzna z układu VRF/VRV; układ posiada sterownik bazowy – typu przewodowy – naścienny oraz podłączony do sterowania centralnego. Układ posiada charakter jednostki zapasowej – uruchamiać będzie jednostkę przy przekroczonej zadanej temperatury w pomieszczeniu.

Dla prawidłowego pracy, projektuje się dodatkowych sterownik nadrzędny (montaż w pomieszczeniu 201), który mierzy temperaturę oraz wilgotność w pomieszczeniu. Umożliwia uruchamiania układu 1 (istniejącego) lub nowego nr 2 (system - sterownik powinien posiadać możliwość podłączenie trzeciego układu chłodzenia) wg. zadanych parametrów technicznych w pomieszczeniu.

Cechy podstawowe modułu sterującego:

- do 6 wejść temperaturowych
- 2 wejścia analogowe 0-10V
- 5 wejść cyfrowych
- 5 wyjść przekaźnikowych potencjałowych (230V0
- min. 1 wyjście przekaźnikowe bezpotencjałowe
- do 5 wyjść analogowych 0-10V
- do 2 port RS485
- min. 1 wejście LAN (RJ45)
- min. 1 wejście USB / możliwość archiwizacji danych do wielkości karty / min 1. rok pracy systemu
- protokół Modbus RTU
- protokół Modbus TCP/IP

Do zastosowanego sterownika, przewiduje się zastosować moduł komunikacyjny, przez które będzie możliwość monitoringu, sterownia klimatyzacja oraz archiwizacji danych przez sieć wewnętrzną LAN.

4. WYMAGANIA OCHRONY PRZECIWPÓŻAROWEJ

W ramach zabezpieczenia ppoż. projektowanych i istniejących instalacji przewidziano następujące elementy:

- Wyłączenie instalacji klimatyzacji w przypadku pożaru. Przy czym zakłada się że nastąpi wyłączenie jednego, określonego segmentu budynku, wydzielonego pożarowo. Po detekcji pożaru powinny wyłączyć się wszystkie jednostki wewnętrzne w obrębie danego segmentu budynku, system dostosować do istniejącego systemu budynku
- Izolacja termiczna projektowanych instalacji z materiałów nierozprzestrzeniających ognia w kategorii nie niższej niż BL-s3, d0.

5. WYMAGANIA BHP

W ramach zapewnienia obsłudze i użytkownikowi projektowanych instalacji wymaganych warunków BHP przewidziano następujące elementy:

- Urządzenia klimatyzacyjne muszą zostać uziemione i zabezpieczone przed porażeniem.
- Do wszystkich urządzeń instalacji klimatyzacyjnej okresowej obsługi należy zapewnić bezpieczny dostęp.

6. WYMAGANIA OCHRONY AKUSTYCZNEJ I PRZECIWDRGANIOWEJ

W ramach ochrony akustycznej i przeciwdrganiowej projektowanych instalacji przewidziano następujący element:

- Posadowienie jednostki zewnętrznej na stelażu i wibroizolatorach

7. UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie projektowane instalacje będą wyposażone w urządzenia posiadające układy automatycznej regulacji pracy i kontroli.
- Do wszystkich urządzeń należy zapewnić bezpieczny dostęp obsługi w celu okresowej konserwacji.
- Przed przystąpieniem do montażu należy dokładnie zapoznać się z niniejszym projektem, zarówno rysunkami, jak i opisem oraz przeprowadzić wizję lokalną na obiekcie. Zapoznać się z DTR urządzeń wentylacyjnych oraz wszystkich komponentów użytych w projektowanej instalacji.
- Całość robót instalacyjnych i montażowych wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi obowiązującymi w tym zakresie i projektem. Podczas prowadzenia robót spawalniczych i lutowania przestrzegać ogólnych i zakładowych norm i warunków bhp i ppoż.
- Każdy składnik projektu należy rozpatrywać i rozpoznawać w dokumentacji w kontekście wszystkich rysunków, które do tego składnika się odnoszą z uwzględnieniem wszystkich opisowych i zasady sztuki budowlanej.
- Brak wskazania na rysunku technicznym elementu, którego zastosowanie wynika ze znanych lub powszechnie przyjętych rozwiązań w zakresie sztuki budowlanej nie zwalnia wykonawcy z konieczności skalkulowania takiego elementu w porozumieniu z inwestorem, a także z projektantem i za jego zgodą.

Uwagi:

1. **Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą mieć aktualne certyfikaty: w tym Eurovent (dla jednostki zewnętrznej) i PZH (dla jednostek wew. i zew.) i aprobaty techniczne.**
2. **Należy zastosować urządzenia przewidziane w projekcie lub równoważne technicznie, tzn. spełniające minimalne niżej wymienione parametry techniczne:**
 - a) Jednostka wewnętrzna naścienna o wydajności chłodniczej 2,2 kW:
 - model jednostki wewnętrznej: naścienna
 - moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 2,2 kW,
 - pobór mocy elektrycznej jednostki wew. dla chłodzenia nie większy niż 21 W
 - wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 760x300x270 mm
 - min. pięciostopniowa regulacja wypływu powietrza
 - poziom głośności (ciśnienia akustycznego) na najwyższym biegu nie wyższy niż 33 dB(A)
 - waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 9,1 kg
 - wydatek powietrza na najwyższym biegu 500 [m³/h]
 - b) Jednostka wewnętrzna naścienna o wydajności chłodniczej 2,8 kW:
 - model jednostki wewnętrznej: naścienna
 - moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 2,8 kW,
 - pobór mocy elektrycznej jednostki wew. dla chłodzenia nie większy niż 25 W
 - wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 760x300x270 mm
 - min. pięciostopniowa regulacja wypływu powietrza
 - poziom głośności (ciśnienia akustycznego) na najwyższym biegu nie wyższy niż 35 dB(A)
 - waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 10,1 kg
 - wydatek powietrza na najwyższym biegu 540 [m³/h]
 - c) Jednostka wewnętrzna naścienna o wydajności chłodniczej 3,6 kW:
 - model jednostki wewnętrznej: naścienna
 - moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 3,6 kW,
 - pobór mocy elektrycznej jednostki wew. dla chłodzenia nie większy niż 28 W

- wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 760x300x270 mm
 - min. pięciostopniowa regulacja wypływu powietrza
 - poziom głośności (ciśnienia akustycznego) na najwyższym biegu nie wyższy niż 37 dB(A)
 - waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 10,1 kg
 - wydatek powietrza na najwyższym biegu 580 [m³/h]
- d) Jednostka wewnętrzna naścienna o wydajności chłodniczej 4,5 kW:
- model jednostki wewnętrznej: naścienna
 - moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 4,5 kW,
 - pobór mocy elektrycznej jednostki wew. dla chłodzenia nie większy niż 32 W
 - wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 960x300x270 mm
 - min. pięciostopniowa regulacja wypływu powietrza
 - poziom głośności (ciśnienia akustycznego) na najwyższym biegu nie wyższy niż 35 dB(A)
 - waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 12,0 kg
 - wydatek powietrza na najwyższym biegu 720 [m³/h]
- e) Jednostka wewnętrzna naścienna o wydajności chłodniczej 5,6 kW:
- model jednostki wewnętrznej: naścienna
 - moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 5,6 kW,
 - pobór mocy elektrycznej jednostki wew. dla chłodzenia nie większy niż 45 W
 - wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 760x300x270 mm
 - min. pięciostopniowa regulacja wypływu powietrza
 - poziom głośności (ciśnienia akustycznego) na najwyższym biegu nie wyższy niż 41 dB(A)
 - waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 12,0 kg
 - wydatek powietrza na najwyższym biegu 860 [m³/h]
- f) Jednostka wewnętrzna typu kaseta 1-stronna o wydajności chłodniczej 2,2 kW:
- model jednostki wewnętrznej: kaseta 1-stronna
 - moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 2,2 kW,
 - pobór mocy elektrycznej jednostki wew. dla chłodzenia nie większy niż 25 W
 - wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 1060x160x430 mm
 - min. pięciostopniowa regulacja wypływu powietrza
 - poziom głośności (ciśnienia akustycznego) na najwyższym biegu nie wyższy niż 30 dB(A)
 - waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 16,0 kg
 - wydatek powietrza na najwyższym biegu min. 350 [m³/h]
- g) Jednostka wewnętrzna typu kaseta 1-stronna o wydajności chłodniczej 2,8 kW:
- model jednostki wewnętrznej: kaseta 1-stronna
 - moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 2,8 kW,
 - pobór mocy elektrycznej jednostki wew. dla chłodzenia nie większy niż 35 W
 - wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 1060x160x430 mm
 - min. pięciostopniowa regulacja wypływu powietrza
 - poziom głośności (ciśnienia akustycznego) na najwyższym biegu nie wyższy niż 37 dB(A)
 - waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 17,0 kg
 - wydatek powietrza na najwyższym biegu min. 450 [m³/h]

- h) Jednostka wewnętrzna typu kaseta 1-stronna o wydajności chłodniczej 3,6 kW:
- model jednostki wewnętrznej: kaseta 1-stronna
 - moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 3,6 kW,
 - pobór mocy elektrycznej jednostki wew. dla chłodzenia nie większy niż 35 W
 - wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 1060x160x430 mm
 - min. pięciostopniowa regulacja wypływu powietrza
 - poziom głośności (ciśnienia akustycznego) na najwyższym biegu nie wyższy niż 38 dB(A)
 - waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 16,0 kg
 - wydatek powietrza na najwyższym biegu min. 450 [m³/h]
- i) Jednostka wewnętrzna typu kaseta 1-stronna o wydajności chłodniczej 4,5 kW:
- model jednostki wewnętrznej: kaseta 1-stronna
 - moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 4,5 kW,
 - pobór mocy elektrycznej jednostki wew. dla chłodzenia nie większy niż 45 W
 - wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 1290x200x460 mm
 - min. pięciostopniowa regulacja wypływu powietrza
 - poziom głośności (ciśnienia akustycznego) na najwyższym biegu nie wyższy niż 39 dB(A)
 - waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 20,0 kg
 - wydatek powietrza na najwyższym biegu min. 680 [m³/h]
- j) Jednostka wewnętrzna typu podstropowa o wydajności chłodniczej 3,6 kW:
- model jednostki wewnętrznej: podstropowa
 - moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 3,6 kW,
 - pobór mocy elektrycznej jednostki wew. dla chłodzenia nie większy niż 20 W
 - wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 1080x680x240 mm
 - min. pięciostopniowa regulacja wypływu powietrza
 - poziom głośności (ciśnienia akustycznego) na najwyższym biegu nie wyższy niż 32 dB(A)
 - waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 25,0 kg
 - wydatek powietrza na najwyższym biegu min. 550 [m³/h]
- k) Jednostka wewnętrzna typu podstropowa o wydajności chłodniczej 4,5 kW:
- model jednostki wewnętrznej: podstropowa
 - moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 4,5 kW,
 - pobór mocy elektrycznej jednostki wew. dla chłodzenia nie większy niż 30 W
 - wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 1080x680x240 mm
 - min. pięciostopniowa regulacja wypływu powietrza
 - poziom głośności (ciśnienia akustycznego) na najwyższym biegu nie wyższy niż 36 dB(A)
 - waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 25,0 kg
 - wydatek powietrza na najwyższym biegu min. 700 [m³/h]
- l) Jednostka wewnętrzna typu podstropowa o wydajności chłodniczej 5,6 kW:
- model jednostki wewnętrznej: podstropowa
 - moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 5,6 kW,
 - pobór mocy elektrycznej jednostki wew. dla chłodzenia nie większy niż 40 W
 - wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 1080x680x240 mm
 - min. pięciostopniowa regulacja wypływu powietrza
 - poziom głośności (ciśnienia akustycznego) na najwyższym biegu nie wyższy niż 43 dB(A)

- waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 25,0 kg
 - wydatek powietrza na najwyższym biegu min. 900 [m³/h]
- m) Jednostka wewnętrzna typu podstropowa o wydajności chłodniczej 7,1 kW:
- model jednostki wewnętrznej: podstropowa
 - moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 7,1 kW,
 - pobór mocy elektrycznej jednostki wew. dla chłodzenia nie większy niż 50 W
 - wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 1300x680x240 mm
 - min. pięciostopniowa regulacja wypływu powietrza
 - poziom głośności (ciśnienia akustycznego) na najwyższym biegu nie wyższy niż 43dB(A)
 - waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 30,0 kg
 - wydatek powietrza na najwyższym biegu min. 1100 [m³/h]
- n) Jednostka zewnętrzna typu VRF/VRV o wydajności chłodniczej 40,0 kW:
- model jednostki zewnętrznej: stojąca, wyrzut powietrza do góry
 - moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 40,0 kW,
 - pobór mocy elektrycznej jednostki wew. dla chłodzenia nie większy niż 14,0 W
 - wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 950x1800x830 mm
 - poziom głośności (ciśnienia akustycznego) nie wyższy niż 63 dB(A)
 - waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 220,0 kg
 - współczynnik dla chłodzenia, SEER nie mniejszy niż 7,3
 - zakres temperatury zew. dla pracy funkcji chłodzenia od -15 do + 52 °C
- o) Jednostka zewnętrzna typu VRF/VRV o wydajności chłodniczej 50,0 kW:
- model jednostki zewnętrznej: stojąca, wyrzut powietrza do góry
 - moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 50,0 kW,
 - pobór mocy elektrycznej jednostki wew. dla chłodzenia nie większy niż 18,0 W
 - wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 1350x1800x830 mm
 - poziom głośności (ciśnienia akustycznego) nie wyższy niż 65 dB(A)
 - waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 280,0 kg
 - współczynnik dla chłodzenia, SEER nie mniejszy niż 7,1
 - zakres temperatury zew. dla pracy funkcji chłodzenia od -15 do + 52 °C
- p) Jednostka zewnętrzna typu VRF/VRV o wydajności chłodniczej 56,0 kW:
- model jednostki zewnętrznej: stojąca, wyrzut powietrza do góry
 - moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 56,0 kW,
 - pobór mocy elektrycznej jednostki wew. dla chłodzenia nie większy niż 22,0 W
 - wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 1350x1800x830 mm
 - poziom głośności (ciśnienia akustycznego) nie wyższy niż 66 dB(A)
 - waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 280,0 kg
 - współczynnik dla chłodzenia, SEER nie mniejszy niż 6,8
 - zakres temperatury zew. dla pracy funkcji chłodzenia od -15 do + 52 °C
- q) Jednostka zewnętrzna typu VRF/VRV o wydajności chłodniczej 61,0 kW:
- model jednostki zewnętrznej: stojąca, wyrzut powietrza do góry
 - moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 61,0 kW,
 - pobór mocy elektrycznej jednostki wew. dla chłodzenia nie większy niż 26,0 W
 - wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 1350x1800x830 mm
 - poziom głośności (ciśnienia akustycznego) nie wyższy niż 65 dB(A)
 - waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 300,0 kg

- współczynnik dla chłodzenia, SEER nie mniejszy niż 6,7
- zakres temperatury zew. dla pracy funkcji chłodzenia od -15 do + 52 °C

Charakterystyka funkcjonalno-eksploatacyjne jednostek wewnętrznych:

a) Jednostka wewnętrzna naścienna

- funkcja cicha praca
- sterowanie żaluzji pionowo i poziomie; min. 5 stopniowa regulacja
- wbudowana pompka skroplin
- możliwość prowadzenie odpływu skroplin od strony prawej lub lewej jednostki

b) Jednostka wewnętrzna typu kaseta 1-stronna

- funkcja cicha praca
- sterowanie żaluzji pionowo i poziomie; min. 5 stopniowa regulacja
- wbudowana pompka skroplin
- możliwość prowadzenie odpływu skroplin od strony prawej lub lewej jednostki

c) Jednostka wewnętrzna Podstropowa

- funkcja cicha praca
- regulacja temperatury z dokładnością $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$
- sterowanie żaluzji pionowo i poziomie; min. 5 stopniowa regulacja
- możliwość prowadzenie odpływu skroplin od strony prawej lub lewej jednostki

mgr inż. Jarosław Kozioł
upr. bud. PDL/0171/PWBS/19

II. ZAŁĄCZNIKI

Zestawienie urządzeń zewnętrznych

urządzenie	liczba
Jednostka wewnętrzna	95 szt.
Jednostka zewnętrzna	5 szt.
Sterownik ścienny	95 szt.
Sterownik „Master” + moduły rozszerzeń (centralny)	1 kpl
Sterownik – oprogramowanie PC	1 kpl
Sterownik „Master” + moduł komunikacyjny (dla pomieszczenia serwerowni)	1 kpl