

1.	Podstawa opracowania.....	8
2.	Cel i zakres opracowania	8
3.	Przepisy i normy techniczne	9
4.	Założenia projektowe	10
4.1	Charakterystyka obiektu.....	10
4.2	Parametry powietrza zewnętrznego i wewnętrznego.....	10
5.	Rozwiązania techniczne.....	11
5.1	Opis projektowanej instalacji klimatyzacji VRF dwururowej	11
5.2	Agregaty skraplające	11
5.2.1	Agregat skraplający o mocy 14HP, 40 kW	12
5.2.2	Agregat skraplający o mocy 16HP, 45 kW	13
5.3	Jednostki wewnętrzne.....	14
5.3.1	Klimatyzatory ściennie	14
5.4	Rurociągi freonowe i czynnik chłodniczy	15
5.5	Izolacja termiczna przewodów chłodniczych.....	17
5.6	Instalacja odprowadzenia skroplin.....	18
5.6.1	Regulacja indywidualna/centralna.....	18
5.7	Instalacja elektryczna	19
5.8	Montaż jednostek wewnętrznych i zewnętrznych.....	19
5.9	Uruchomienie układu	20
5.10	Prace towarzyszące	22
5.10.1	Branża budowlano – konstrukcyjna.....	22
5.10.2	Branża elektryczna.....	22
5.10.3	Branża sanitarna.....	22
5.11	Uwagi końcowe.....	22

1. Podstawa opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji klimatyzacji dla budynku Przedszkola Publicznego „Bajka” zlokalizowanego przy ul. Bielskiej 12 w Buczkowicach.

Niniejsze opracowania sporządzono na podstawie:

- zlecenia inwestora
- rysunki architektoniczno–budowlane
- uzgodnienia z Inwestorem
- uzgodnienia branżowe
- ustalenia ustne z Inwestorem
- wizje lokalne
- informacje techniczne producentów urządzeń klimatyzacyjnych
- obowiązujące normy oraz akty prawne

2. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest projektu instalacji klimatyzacji w budynku Przedszkola Publicznego „Bajka” zlokalizowanego przy ul. Bielskiej 12 w Buczkowicach.

Zakres projektu obejmuje:

- opis techniczny proponowanych rozwiązań
- dobór urządzeń (jednostki wewnętrzne i zewnętrzne)
- lokalizację urządzeń
- rozrowadzenie instalacji freonowej i skroplin
- wytyczne branżowe
- zestawieni urządzeń i materiałów

3. Przepisy i normy techniczne

Projekt instalacji klimatyzacji został opracowany w oparciu o obowiązujące ustawy i rozporządzenia:

- Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz.U. 2014 poz. 1200)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane z późn. zm., (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2013 poz. 926)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, (Dz. U. nr 75/2002, poz. 690, wraz z późn. zm.)

oraz aktualne normatywy techniczne:

- PN-B-03420:1976 Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego,
- PN-B-03421:1978 Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego pobytu ludzi
- PN-B-03430:1983 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania
- PN-EN 12599:2013-04 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PN-EN 378-1:2017-03 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 1: Wymagania podstawowe, definicje, klasyfikacja i kryteria wyboru
- PN-EN 378-4+A1:2019-12 Instalacje chłodnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 4: Obsługa, konserwacja, naprawa i odzysk

4. Założenia projektowe

4.1 Charakterystyka obiektu

Budynek, w który zostanie zainstalowany system klimatyzacji jest budynkiem użyteczności publicznej, istniejącym, wielokondygnacyjnym. Projektowana instalacja klimatyzacji służyć będzie do chłodzenia pomieszczeń zlokalizowanych na kondygnacjach nadziemnych. Pomieszczenia obsługiwane przez system klimatyzacji są pomieszczeniami ogólnodostępnymi i biurowymi.

4.2 Parametry powietrza zewnętrznego i wewnętrznego

Tab. 1 Parametry powietrza zewnętrznego dla okresu letniego i zimowego

Parametry powietrza zewnętrznego dla okresu letniego	
Temperatura termometru suchego	30 ⁰ C
Wilgotność względna powietrza	45%
Parametry powietrza zewnętrznego dla okresu zimowego	
Temperatura termometru suchego	-20 ⁰ C
Wilgotność względna powietrza	100%

Tab. 2 Wymagane parametry wewnątrz pomieszczenia

Parametry powietrza wewnętrznego	
Dla lata	24 ⁰ C
	Brak kontroli wilgotności
Dla zimy	Brak kontroli – system projektowany dla chłodzenia
	Brak kontroli wilgotności

5. Rozwiązania techniczne

5.1 Opis projektowanej instalacji klimatyzacji VRF dwururowej

Projektowana instalacja klimatyzacji dla przedszkola oparta jest na systemie o zmiennej objętości czynnika chłodniczego. Jego praca realizowana jest poprzez ciągłą regulację ilości strumienia czynnika krążącego układzie chłodniczym.

Zadaniem instalacji chłodzenia powietrza będzie odebranie zysków ciepła z pomieszczeń w strefie przebywania ludzi poprzez zastosowanie jednostek wewnętrznych pracujących na powietrzu obiegowym. System VRF składa się z co najmniej jednej jednostki zewnętrznej i jednostek wewnętrznych oraz systemu sterowania.

Projektowane agregaty pracujące jako rewersyjne pompy ciepła realizują funkcję chłodzenia lub grzania dla całego układu. Sprężarki inwerterowe zastosowane w agregatach pozwalają na szybsze osiągnięcie zadanej temperatury w poszczególnych pomieszczeniach i utrzymanie zadanej temperatury w okresach przejściowych przed początkiem sezonu grzewczego dla instalacji centralnego ogrzewania. Dzięki zastosowaniu inwerterowego sterowania silnikiem wentylatora jednostki zewnętrznej, system zapewnia niski poziom hałasu, efektywne i szybkie schładzanie lub ogrzewanie, oraz niższe koszty eksploatacyjne związane z poborem mocy podczas pracy.

W każdym pomieszczeniu, w którym przewidziano dostarczenie chłodu/ciepła dobrano, w zależności od potrzeb, jedną, lub kilka niezależnych jednostek wewnętrznych.

Regulacja temperatury oraz ilości nawiewanego powietrza będzie możliwa poprzez indywidualne sterowniki przewodowe.

Urządzenia wewnętrzne połączone będą z centralną jednostką zewnętrzną rurociągami z miedzi chłodniczej poprzez specjalny układ trójników systemowych VRF.

5.2 Agregaty skraplające

Agregaty skraplające są umieszczone na dachu budynku, należy posadowić na konstrukcjach wsporczych, opartych na modułowym systemie podpór.

Jednostki zewnętrzne wyposażone zostały w jedną sprężarkę Inverter Scroll z technologią EVI. Technologia wtrysku pary czynnika przez zastosowanie ekomizera pozwala na dochłodzenie ciekłego czynnika. Umożliwia to znaczące zwiększenie wydajności chłodniczej układu. Sprężarka realizuje bezstopniową inwerterową regulację pracy w zakresie 0-420 Hz z dokładnością do 1 Hz, co ułatwia precyzyjne dostosowanie działania kompresora do zmiennego zapotrzebowania układu. Wtrysk poprawia parametry energetyczne w trybie

chłodzenia, zwiększa trwałość sprężarki, ale przede wszystkim poprawia diametralnie parametry urządzenia w trybie grzania.

Rekomendowany dolny zakres pracy w trybie chłodzenia wynosi - 15°C, a w trybie grzania do -30°C. Rekomendowany górny zakres pracy w trybie chłodzenia wynosi 55°C, a w trybie grzania do 24°C.

Pionowy wylot i zasysanie boczno-tyłne za pomocą dwuśmigłowego wentylatora, z technologią dynamicznego przełamania oporu podczas startu, pozwala swobodnie wzbudzać silnik do prawidłowej pracy nawet gdy wiatr obraca turbinę w przeciwną stronę. Konstrukcja Reverse-S-shape turbiny wentylatora pozwala efektywnie wykorzystać jego całą powierzchnię, aby jednocześnie zwiększyć przepływ powietrza i ograniczyć hałas. System został wyposażony w aż 12 trybów cichej pracy, dzięki którym pomaga precyzyjnie dostosować poziom głośności pracy do oczekiwań użytkowników.

Aby zapewnić jak najbardziej niezawodną pracę, układy wyposażone zostały w 4 tryby pracy awaryjnej. Dzięki nim w modułach jednostek, gdzie występują dwie sprężarki lub dwa wentylatory możliwe jest działanie awaryjne w przypadku wystąpienia usterki jednego z podzespołów.

Wymiennik jednostki zewnętrznej zbudowany jest z wysokowydajnych rur chłodniczych co podnosi zdolność wymiany ciepła i efektywność pracy układu. Pofałdowana konstrukcja lameli wymiennika posiada zwiększoną odporność na korozję a w połączeniu z hydrofilową powłoką ułatwia odszranianie.

W agregatach zastosowano chłodzenie płyty głównej bezpośrednio przez instalację chłodniczą (ekonomizer). Umożliwia to ograniczenie roli radiatorów ciepła i wymiarów skrzynki elektrycznej. Zapewnia to stabilną pracę podzespołów sterujących niezależnie od warunków atmosferycznych.

Jednostki zewnętrzne posiadają certyfikat *EUROVENT* potwierdzający efektywność energetyczną oraz parametry proponowanych urządzeń. Urządzenia posiadają atest higieniczny PZH do stosowania w budynkach mieszkalnych, komercyjnych, użyteczności publicznej, usługowych, produkcyjnych, obiektów szpitalnych, obiektów do produkcji oraz przechowywania żywności i lekarstw.

5.2.1 Agregat skraplający o mocy 14HP, 40 kW

- nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 40.0 kW
- nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 40.0 kW
- nominalny pobór prądu w trybie chłodzenia (Ducted) 14,29 kW

- nominalny pobór prądu w trybie grzania (Non-Ducted) 11,43 kW
- współczynnik SEER (Non-Ducted) nie mniejszy niż 6.74 W/W
- współczynnik SCOP (Ducted) nie mniejszy niż 4.50 W/W
- współczynnik EER (Ducted) nie mniejszy niż 2.80 W/W
- współczynnik COP (Non-Ducted) nie mniejszy niż 3.50 W/W
- wydajność wentylatora nie mniejsza niż 13 500 m³/h
- poziom nominalnego ciśnienia akustycznego w trybie chłodzenia nie większy niż 59 dB(A) mierzone według normy ISO 3741
- wymiary jednostki zewnętrznej nie większe niż 1340 x 1690 x 775 mm (WxHxD)
- jednostka zewnętrzna składająca się z jednego modułu
- waga netto urządzenia nie większa niż 300.0 kg
- zasilanie 3Φ, 380–415 V, 50 Hz
- maksymalny pobór prądu (MFA) 40 A
- ilość czynnika chłodniczego R410A nie większa niż 7.5 kg

5.2.2 Agregat skraplający o mocy 16HP, 45 kW

- nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 45.0 kW
- nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 45.0 kW
- nominalny pobór mocy w trybie chłodzenia (Ducted) 20.09kW
- nominalny pobór mocy w trybie grzania (Non-Ducted) 13.08 kW
- współczynnik SEER (Non-Ducted) nie mniejszy niż 6.41 W/W
- współczynnik SCOP (Ducted) nie mniejszy niż 4.60 W/W
- współczynnik EER (Ducted) nie mniejszy niż 2.24 W/W
- współczynnik COP (Non-Ducted) nie mniejszy niż 3.44 W/W
- wydajność wentylatora nie mniejsza niż 15 400 m³/h
- poziom nominalnego ciśnienia akustycznego w trybie chłodzenia nie większy niż 60 dB(A) mierzone według normy ISO 3741
- wymiary jednostki zewnętrznej nie większe niż 1340 x 1690 x 775 mm (WxHxD)
- jednostka zewnętrzna składająca się z jednego modułu
- waga netto urządzenia nie większa niż 300.0 kg
- zasilanie 3Φ, 380–415 V, 50 Hz
- maksymalny pobór prądu (MFA) 40A
- ilość czynnika chłodniczego R410A nie większa niż 7.5 kg

5.3 Jednostki wewnętrzne

Dla przedmiotowego budynku zaprojektowano jednostki typu ściennego.

Dokładna ilość, moc chłodnicza oraz lokalizacja jednostek wewnętrznych, zawarta jest na rzutach poszczególnych kondygnacji oraz w zestawieniu.

5.3.1 Klimatyzatory ściennie

Jednostka ścienna z wbudowanym zaworem rozprężnym EEV, bez wbudowanej pompki skroplin. Jednostka wyposażona w filtr zmywalny z powłoką antybakteryjną znajdującą się na zewnętrznej części jednostki, dzięki temu filtr jest łatwy do demontażu i czyszczenia, filtr eliminuje kurz, zanieczyszczenia, alergen, bakterie i wirusy. Żaluzja z napędem silnikowym zapewnia automatyczną zmianę przepływu powietrza, kierując je w górę i w dół. Kąty łopatek można indywidualnie regulować za pomocą przewodowego pilota zdalnego sterowania, aby dostosować kierunek przepływu powietrza do klimatyzowanej przestrzeni. Dźwiękowe potwierdzenie przyjęcia komendy ze sterownika z możliwością dezaktywacji. Jednostki kompatybilne ze sterownikiem zestawu Wi-Fi. Jednostka może być obsługiwana za pomocą sterowników przewodowych lub bezprzewodowych, temperaturę można ustawić zdalnie za pomocą aplikacji. Jednostki posiadają atest higieniczny PZH do stosowania w budynkach mieszkalnych, komercyjnych, użyteczności publicznej, usługowych, produkcyjnych, obiektów szpitalnych, obiektów do produkcji oraz przechowywania żywności i lekarstw.

5.3.1.1 Klimatyzator ścienny o mocy 2,2 kW

- wydajność chłodnicza 2.2 kW
- wydajność grzewcza 2.5 kW
- nominalny pobór mocy w trybie chłodzenia 20.0 W
- nominalny pobór mocy w trybie grzania 20.0 W
- trzystopniowa regulacja prędkości przepływu powietrza
- wydatek powietrza na biegu najwyższym/ średnim/ najniższym nie mniejszym niż 500/440/300 m³/h
- poziom ciśnienia akustycznego na biegu najwyższym/ średnim/ najniższym nie większy niż 35/33/30 dB(A) mierzone według normy ISO 3741 (komora bezechoowa, wysokość punktu pomiarowego 1,5 m pod urządzeniem, tło akustyczne 0 dB = 20 μPa)

- waga urządzenia nie większa niż 10.5 kg
- wymiary jednostki nie większe niż 845 x 289 x 209 mm

5.3.1.2 Klimatyzator ścienny o mocy 3,6 kW

- wydajność chłodnicza 3.6 kW
- wydajność grzewcza 4.0 kW
- nominalny pobór mocy w trybie chłodzenia 25.0 W
- nominalny pobór mocy w trybie grzania 25.0 W
- trzystopniowa regulacja prędkości przepływu powietrza
- wydatek powietrza na biegu najwyższym/ średnim/ najniższym nie mniejszym niż 630/460/320 m³/h
- poziom ciśnienia akustycznego na biegu najwyższym/ średnim/ najniższym nie większy niż 38/35/31 dB(A) mierzone według normy ISO 3741 (komora bezechowa, wysokość punktu pomiarowego 1,5 m pod urządzeniem, tło akustyczne 0 dB = 20 μPa)
- waga urządzenia nie większa niż 10.5 kg
- wymiary jednostki nie większe niż 845 x 289 x 209 mm

5.3.1.3 Klimatyzator ścienny o mocy 5,6 kW

- wydajność chłodnicza 5.6 kW
- wydajność grzewcza 6.3 kW
- nominalny pobór mocy w trybie chłodzenia 50.0 W
- nominalny pobór mocy w trybie grzania 50.0 W
- trzystopniowa regulacja prędkości przepływu powietrza
- wydatek powietrza na biegu najwyższym/ średnim/ najniższym nie mniejszym niż 1100/850/650 m³/h
- poziom ciśnienia akustycznego na biegu najwyższym/ średnim/ najniższym nie większy niż 43/41/37 dB(A) mierzone według normy ISO 3741 (komora bezechowa, wysokość punktu pomiarowego 1,5 m pod urządzeniem, tło akustyczne 0 dB = 20 μPa)
- waga urządzenia nie większa niż 16.0 kg
- wymiary jednostki nie większe niż 1078 x 325 x 246 mm

5.4 Rurociągi freonowe i czynnik chłodniczy

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych, fabrycznie oczyszczonych i osuszonych, zaślepionych dla ochrony przed zabrudzeniem i zawilgoceniem.

Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (zgodnie z normą PN-EN 12735-1:2016-08E) nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 42 bary. Zabrania się używać rur miedzianych klasy sanitarnej. Należy stosować rury chłodnicze zgodne z wymogami producenta

Łączenia odcinków rur wykonać za pomocą kształtek mufowych lub przez roztaczanie rur, a następnie sprawnie lutem twardym o zawartości 2÷11% srebra na gorąco (zgodnie z normą PN-EN 1045:2001). Instalację należy lutować w osłonie azotu (zgodnie z normą PN-EN 1044), pod ciśnieniem od 0,01 do 0,05 bar w celu uniknięcia powstania zgorzeli w instalacji.

Połączenia instalacji do jednostek klimatyzacyjnych systemu wykonać za pomocą fabrycznych trójników instalacyjnych typu Y gwarantujących odpowiednie rozpięty hydrauliczne czynnika chłodniczego. Bezpośrednie podłączenia do klimatyzatorów i agregatów wykonywać za pomocą połączeń kielichowych i fabrycznych nakrętek tłoczonych do rur chłodniczych.

Minimalna moc jednostek wewnętrznych, które powinny być włączone w układ chłodniczy i skomunikowane z agregatem wynosi 50% mocy nominalnej agregatu.

W przypadku przyszłościowej rozbudowy systemu, odejście instalacji na strefę wyłączoną z użytkowania należy zakończyć zaworami kulowymi zabezpieczonymi przed przypadkowym otwarciem i zaworami serwisowymi. Koniec przewodu chłodniczego należy zalutować. Zapobieganie to migracji oleju w niepracujące odcinki rur.

Rurociągi montować należy z zachowaniem naturalnej kompensacji. Kompensacje naturalne wykonać wykorzystując miejsca, gdzie rurociągi mogłyby kolidować z innymi instalacjami lub utrudniać dostęp do instalacji nad sufitem podwieszanym. Rurociągi chłodnicze należy mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą podpór – uchwytów stalowych i przesuwnych i zapewniać kompensację przewodów instalacji w zależności od temperatury. Przy montowaniu uchwytów należy zwracać uwagę, aby sąsiadujące kształtki, armatura nie utrudniały ruchu - przesuwu rury. Jako uchwyty należy stosować uchwyty obejmowe stalowe z wkładkami gumowymi.

Należy zastosować rurociągi chłodnicze o średnicach zgodnych z dokumentacją, w przypadku zmiany urządzeń rurociągi muszą być dostosowane do wymogów dostawcy systemu klimatyzacyjnego. Rury powinny być rozprowadzane w korytkach instalacyjnych PCV z pokrywami lub w przestrzeniach ponad sufitem podwieszanym.

Trasy prowadzenia instalacji przewodów wykonać zgodnie z częścią rysunkową.

Czynnikiem roboczym systemu VRF będącym nośnikiem energii jest ekologiczna mieszanina gazu R410A. Graniczne stężenie czynnika chłodniczego w pomieszczeniach (zgodnie z PN-EN 378) nie powinno przekraczać 0,44 kg/m³.

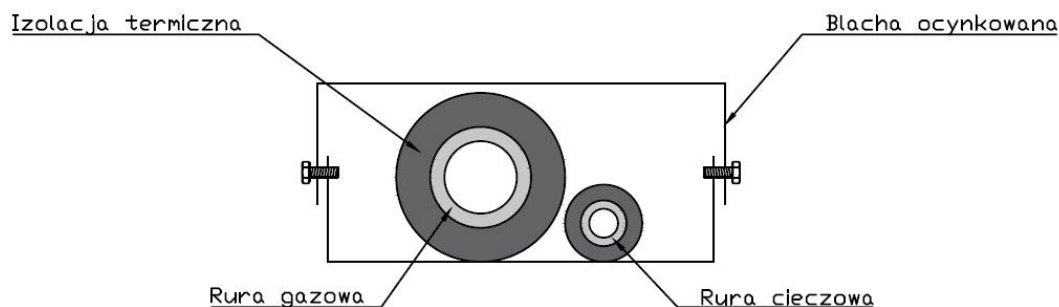
5.5 Izolacja termiczna przewodów chłodniczych

Po wykonaniu próby szczelności i usunięciu wszelkich usterek, rurociągi chłodnicze ze względu na ochronę przed kondensacją pary wodnej oraz stratami ciepła należy zaizolować termicznie. Jako izolację stosować otuliny izolacyjne na bazie kauczuku syntetycznego dopuszczone w budownictwie, spełniające warunki normy PN-85/B-02421 np. Thermaflex AF lub Armaflex AC.

Rurociągi freonowe prowadzone wewnątrz i na zewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją kauczukową. Minimalna wartość współczynnika przewodzenia ciepła λ izolacji przewodów chłodniczych powinna wynosić 0,043 W/mK. Wszystkie połączenia izolacji termicznej muszą być klejone, dla uzyskania ciągłości instalacji. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez ściany i stropy. Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub z uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Odcinki rurociągów przebiegające na zewnątrz zaizolować izolacją termiczną oraz płaszczem z blachy ocynkowanej gr. 0,55mm lub w dodatkowej osłonie z kauczuku syntetycznego pomalowanego specjalną farbą do izolacji, zabezpieczającą przed wpływem słońca na starzenie się materiału.

Przykładowe zabezpieczenie rurociągów:



5.6 Instalacja odprowadzenia skroplin

Skropliny z jednostek wewnętrznych będą odprowadzane z tac ociekowych klimatyzatorów przewodami skroplin Ø20 z rur PP łączonych przez klejenie lub rur PVC łączonych za pomocą połączeń kielichowych z uszczelką kanalizacyjną. Dozwolone jest odprowadzenie skroplin elastycznym węzem do o zewnętrznej karbowanej powierzchni nadającej przewodowi odporność na załamania i uszkodzenia umożliwiając jednocześnie swobodne kształtowanie przebiegu odprowadzania skroplin z jednostki wewnętrznej, oraz wewnętrznej powierzchnia pozbawionej "karbów" umożliwiającej swobodny odpływ wody.

Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych, przewidziano grawitacyjnie z zachowaniem minimalnego spadku 0,5-1% w kierunku podłączenia kanalizacji.

W przypadku braku możliwości zastosowania grawitacyjnego odpływu, skroplin odprowadzić z zastosowaniem pomp skroplin dedykowanych do jednostek wewnętrznych.

Podłączanie do rur do pionów instalacji kanalizacyjnej wykonać z wykorzystaniem syfonów rozbieralnych, umożliwiających ich okresowe czyszczenie. Prowadzenie rurociągów skroplin pod stropem podwieszać, za pośrednictwem obejm pełnych stalowych, z przekładką gumową. Obejmy podwieszać do stropu za pomocą prętów gwintowanych M6, kotwionych za pomocą dybli stalowych.

W przypadku prowadzenia skroplin wzdłuż ścian budynku należy instalować je w zamkniętych korytkach instalacyjnych z PCV.

Trasy przebiegu instalacji oraz średnice przewodów podano w części rysunkowej projektu.

5.6.1 Regulacja indywidualna/centralna

Regulacja pracy urządzeń prowadzona jest indywidualnie lub grupowo za pomocą sterowników ściennych z wbudowanym czujnikiem temperatury oraz czujnikiem wilgotności powietrza wraz z możliwością osuszania powietrza przez jednostkę wewnętrzną z nastawą do +12stC z ciekłokrystalicznym i dotykowym panelem.

Sterowniki ścienne umożliwiają między innymi:

- włączenie/wyłączenie klimatyzatora
- zmianę trybu pracy chłodzenie/grzanie
- zmianę biegu wentylatora
- zmianę nastawy temperatury
- zmianę kierunku nawiewu jednostek wewnętrznych klimatyzacji

- alarm o czyszczeniu filtrów i resetowanie czasu alarmu
- menu w języku polskim
- wyświetlanie temperatury w pomieszczeniu i temperatury zewnętrznej
- wyświetlanie kodów błędów
- ustawienie trybu nocnego
- ustawienie timeru dziennego
- pokazanie stanu odszraniania jednostki zewnętrznej
- zablokowanie przycisków sterownika

Dodatkowo projektuje się sterownik centralny zlokalizowany w sekretariacie – do potwierdzenia/ustalenia z użytkownikiem na etapie realizacji inwestycji.

Cechy sterownika centralnego:

- umożliwia obsługę do 128 jednostek wewnętrznych
- wyposażony w duży 7-calowy, dotykowy wyświetlacz LCD
- zarządzanie indywidualnymi jednostkami, wybraną grupą lub wszystkimi urządzeniami
- funkcje regulacji tygodniowej

5.7 Instalacja elektryczna

Jednostki wewnętrznych należy zasilić w energię elektryczną poprzez przewody zasilające zgodnie z wytycznymi producenta. Komunikacja pomiędzy agregatem, a jednostkami wewnętrznymi odbywa się poprzez przewód 2-żyłowy ekranowany odporny na zewnętrzne i wewnętrzne zakłócenia elektromagnetyczne. W celu wykluczenia błędów przy adresowaniu jednostek lub po zaniku zasilania, agregaty posiadają funkcję automatycznego adresowania.

Agregaty należy wyposażyć w indywidualne zabezpieczenie nadprądowe zgodnie z wymogami producenta.

5.8 Montaż jednostek wewnętrznych i zewnętrznych

Urządzenia winny być montowane zgodnie z Dokumentacją Techniczno-Ruchową urządzenia:

- urządzenia należy montować w pionie i w poziomie zgodnie wymaganiami producenta;
- urządzenia należy montować z uwzględnieniem możliwości grawitacyjnego

odprowadzenia skroplin;

- urządzenia należy montować uwzględniając ciężar jednostki oraz w sposób uniemożliwiający przenoszenie wibracji;
- uruchomienie klimatyzatorów powinna przeprowadzić firma posiadająca autoryzację producenta zastosowanego urządzenia, jeżeli wymagają tego warunki gwarancji oraz certyfikat F-gazowy.

Montaż jednostek zewnętrznych – agregatów skraplających:

- Agregaty montować na konstrukcji wsporczej opartej na modułowym systemie podpór do ustawienia konstrukcji wsporczych
- Zapewnić odpowiednie mocowanie do konstrukcji uniemożliwiające przenoszenie drgań

5.9 Uruchomienie układu

Po zakończonym montażu urządzeń i instalacji chłodniczej wykonać 24 godzinną próbę ciśnieniową napełniając instalację azotem technicznym do ciśnienia testowego $3,8 \div 4,1$ MPa zgodnego z instrukcją instalacji. Przed rozpoczęciem próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Sprawdzenie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociągi.

Próbę należy wykonać za pomocą azotu z zachowaniem następujących warunków:

- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,1 MPa na minutę,
- podczas badania rurociągu zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek,
- po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni,
- próbę uważa się za pozytywną kiedy po 24 godzinach nie stwierdzono ubytku azotu na wskazaniach manometrów, po uwzględnieniu poprawek zmian ciśnienia azotu związanych ze zmianą jego temperatury wywołaną czynnikami atmosferycznymi.

Następnie wykonać osuszanie próżniowe do ciśnienia – 785 mbar. Osuszania próżniowe przerwać po osiągnięciu znamionowego podciśnienia, jednakże nie wcześniej niż po 150 minutach. Instalację napełnić czynnikiem chłodniczym naładowanym fabrycznie do sprężarki, a następnie dopełnić w ilości obliczonej do rzeczywistej długości instalacji, zgodnie z wytycznymi producenta systemu.

Po napełnieniu układów uruchomić poszczególne agregaty, za pomocą trybu testowego. W czasie próbnego ruchu należy sprawdzić drożność przewodów odprowadzenia skroplin, sprawdzić układy ciśnień w obiegach chłodniczych. Po zakończeniu procedury testowej sporządzić protokoły uruchomienia dla agregatu i każdego klimatyzatora, zawierające wszystkie parametry pomierzone podczas uruchomienia. Protokół z uruchomienia serwisowego i rozruchu należy załączyć do dokumentacji powykonawczej.

Uruchomienie, instalowanie, serwisowanie urządzeń musi być wykonywane przez uprawniony personel i firmy, tj. z certyfikatem producenta Samsung oraz F-gazowym.

Po uruchomieniu systemów właściciel / administrator urządzeń musi zarejestrować rzeczywistą dokładną ilość czynnika chłodniczego w Centralnym Rejestrze Operatorów Urządzeń i Systemów Ochrony Przeciwpowodziowej (CRO) prowadzonym przez Instytut Chemii Przemysłowej. Ilość czynnika musi być w tym systemie na bieżąco ewidencjonowana (ewidencja każdej czynności serwisowej, ingerencji w obieg chłodniczy, wycieku, doładowania, odzysku, wymiany czynnika).

Wymagane jest sprawdzenie szczelności układu i ewidencja ilości czynnika chłodniczego w zależności od ilości czynnika w układzie:

- kontrola szczelności i zapis informacji o ilości czynnika w układach ze zładem między 5 a 50 ton EqCO₂ czynnika: co roku (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności bez wykorzystania systemu wykrywania wycieków); co 2 lata (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności działania systemu wykrywania wycieków); został zainstalowany system wykrywania wycieków i przeprowadzone są regularne kontrole jego działania).
- kontrola szczelności i zapis informacji o ilości czynnika w układach ze zładem między 50 a 500 ton EqCO₂ czynnika: co 6 miesięcy (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności bez wykorzystania systemu wykrywania wycieków); co roku (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności działania systemu wykrywania wycieków); został zainstalowany system wykrywania wycieków i przeprowadzone są regularne kontrole jego działania).
- kontrola szczelności i zapis informacji o ilości czynnika w układach ze zładem powyżej 500 ton EqCO₂ czynnika: co 3 miesięcy (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności

bez wykorzystania systemu wykrywania wycieków); co 6 miesięcy (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności działania systemu wykrywania wycieków); został zainstalowany system wykrywania wycieków i przeprowadzone są regularne kontrole jego działania).

5.10 Prace towarzyszące

5.10.1 Branża budowlano – konstrukcyjna

- Wykonać otwory montażowe w przegrodach pionowych dla przeprowadzenia instalacji chłodniczej, kablowej i odprowadzania skroplin
- Wykonać konstrukcje wsporcze pod urządzenia klimatyzacyjne.
- W celu uniknięcia demontażu sufitów podwieszanych oraz innych prac budowlanych lub wykończeniowych, zaleca się dopasować harmonogram prac do planowanych robót budowlanych.

5.10.2 Branża elektryczna

- Doprowadzić zasilanie do urządzeń klimatyzacji (wg DTR urządzeń) ze wskazanej rozdzielniczy elektrycznej, zgodnie z odrębnym opracowaniem branżowych instalacji elektrycznej.
- Wykonać kable sterujące pomiędzy jednostkami wewnętrznymi a zewnętrznymi klimatyzacji.

5.10.3 Branża sanitarna

- Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych wykonać do pionu kanalizacji sanitarnej, zgodnie z opracowaniem branżowych instalacji sanitarnej.
- Przed włączeniem do pionu kanalizacji sanitarnej, na instalacji odprowadzenia skroplin należy zastosować syfon.

5.11 Uwagi końcowe

1. Urządzenia należy montować zgodnie z dokumentacją DTR.
2. Należy przestrzegać instrukcji obsługi urządzeń.
3. Instalacja urządzeń oraz rurociągów powinna być wykonana przez zatwierdzonych przez producenta instalatorów. Zaleca się powierzenie serwisowania systemu klimatyzacji wyspecjalizowanej firmie zapewniającej regularne przeglądy, rekomendowanej przez producenta.

4. Po wykonaniu i uruchomieniu instalacji należy opracować instrukcję obsługi systemu i przeszkolić użytkownika obiektu.
5. Instalacje pomocnicze należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami.
6. Wszystkie zaprojektowane urządzenia i materiały posiadają odpowiednie dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
7. Prace montażowe wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót” dla instalacji sanitarnych wg COBRTI Instal oraz zgodnie z dokumentacją technicznoruchową stosowanych urządzeń.
8. Podczas wykonywania prac należy przestrzegać wymagań ogólnych i szczegółowych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.
9. Przy przejściu instalacji przez przegrody budowlane, do wypełnienia otworów zastosować materiał o tej samej odporności ogniowej co materiał, z którego wykonano przegrody.
10. Pracami powinna kierować osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.