



KARST Sp. z o.o.

15-724 Białystok ul. Marczykowska 6
tel./fax (085) 652 50 06 tel. (085) 868 45 28
NIP: 542-27-44-837 Regon: 050030769

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI

**Projekt instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji
Sali operacyjnej nr 1 w Szpitalu „Pro-Medica” w Ełku Sp. z o.o.**

Kod CPV

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45321000-3 Izolacja cieplna

45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne

45450000-6 Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe

Lokalizacja:

19-300 Ełk, ul. Baranki 24

Inwestor:

„Pro-Medica” w Ełku Sp. z o.o.

Branża	Projektant	Podpis	Sprawdzający	Podpis
Sanitarna	mgr inż. Irena Józefowicz 2498/Lb/74, Bł71/83		inż. Mirosław Stefanowicz Bł/217/82, Bł/276/89	

Białystok dnia: 19.08.2022r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

1. Część ogólna

1.1. Nazwa zamówienia

Instalacja wentylacji i klimatyzacji w Sali operacyjnej nr 1 w Szpitalu „Pro-Medica” w Ełku Sp. z o.o. (19-300 Ełk, ul. Baranki 24)

1.2. Przedmiot specyfikacji i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem układów wentylacji mechanicznej i klimatyzacji Sali operacyjnej nr 1, ponadto zakres obejmujący montaż centrali wentylacyjnej, jednostek klimatyzacyjnych.

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych

Do prac towarzyszących związanych z budową instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji należą:

- wykonanie przebić w przegrodach budowlanych w celu przeprowadzenia przez nie kanałów wentylacyjnych oraz przewodów od klimatyzatorów,
- zamurowywanie przebić w ścianach i stropach,
- ewentualnie inwentaryzacja powykonawcza (jeśli będą odstępstwa od dokumentacji projektowej),

Do robót tymczasowych zalicza się:

- ustawienie i demontaż rusztowań niezbędnych do montażu instalacji objętych opracowaniem.

Inne prace towarzyszące lub tymczasowe mogą być uwzględnione na zasadzie umowy między Inwestorem i Wykonawcą.

1.4. Nazwy i kody robót budowlanych

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury DZ.2013 poz. 1129 w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, instalacji wentylacji i klimatyzacji dotyczą kody:

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45321000-3 Izolacja cieplna

45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne

45450000-6 Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami w PN-B-01411 oraz z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” oprac. przez COBRTI INSTAL z 2002 r.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Podstawą prac jest projekt instalacji wentylacji i klimatyzacji w pomieszczeniu Sali operacyjnej nr 1 w Szpitalu „Pro-Medica” Sp. z o.o. w Ełku w zakresie pokazanym w projekcie.

Dokumentacja techniczna dostarczona przez Inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości

technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań technicznych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu. 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 i winny być uzgodnione z autorem projektu.

Całość robót wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U.2019 poz. 1065 wraz z późniejszymi zmianami).

2. Wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i wyrobów

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa w sprawie krajowych ocen technicznych z dnia 17 listopada 2016 r. (Dz.U. z 2016 r. poz. 1968) oraz rozporządzenie zmieniające w/w rozporządzenie (Dz. U. Nr 136 z 1995 r. poz. 672), Zarządzeniem Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 28 marca 1997 roku zmieniające zarządzenie w sprawie ustalania wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem (M.P. z 1997 r. Nr 22 poz. 216) PE-EN-45014 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydanej przez dostawców.

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie, wydane przez jednostki upoważnione przez ministra gospodarki przestrzennej i budownictwa.

Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony obowiązującymi normami.

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach wentylacyjnych zawarte są w pkt 4 „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” COBRTI INSTAL.

2.2 Kanały wentylacyjne

2.2.1. Kanały wentylacyjne blaszane

Kanały wentylacyjne należy wykonywać z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-EN 1505:2001, PN-EN 1506:2001. Ścianki kanałów prostokątnych pod wpływem różnicy ciśnień w przewodzie i otoczeniu nie mogą ugiąć się więcej niż 2% długości boku. W celu zwiększenia sztywności ścianek należy stosować kopertowanie albo przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających.

Kanały prowadzone wewnątrz budynku należy zaizolować wełną mineralną o grubości ścianki 4cm pod folią aluminiową.

Kanały prowadzone na zewnątrz budynku należy zaizolować wełną mineralną o grubości ścianki 8cm pod folią aluminiową.

Kanały prowadzące od czerpni do centrali wentylacyjnej oraz od wyrzutni do centrali wentylacyjnej należy zaizolować wełną mineralną o grubości ścianki 4cm pod folią aluminiową.

Do prowadzenia powietrza zastosowano kanały prostokątne typ B/I i okrągłe typ B/I z blachy stalowej ocynkowanej, łączenie kanałów na kołnierze z uszczelnieniem z gumy mikroporowatej samoprzylepnej na całej długości kołnierza. Na kanałach zamontować otwory rewizyjne.

2.3. Kłapy pożarowe , Otwory rewizyjne

Przy przejściach przez ściany klatki schodowej, oraz przez stropy, oraz ściany oddzielenia pożarowego, która stanowi wydzieloną strefę pożarową, należy zamontować kłapy pożarowe jednopłaszczyznowe o odporności ogniowej równej odporności przegrody, z siłownikiem elektryczny na napięcie 24V AC/DC. Kłapy zamontować zgodnie z obowiązującymi przepisami, aprobatami technicznymi i instrukcją producenta.

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez demontaż elementu składowego instalacji wentylacji lub przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji wentylacji.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów wentylacyjnych powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów wentylacyjnych o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty. Nie należy stosować wewnątrz przewodów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych ostro zakończonych śrub lub innych elementów które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

Pokrywy i drzwi rewizyjne urządzeń wentylacyjnych powinny się łatwo otwierać. W przypadku wykonania otworu rewizyjnego na końcu przewodu wentylacyjno-klimatyzacyjnego, jego wymiar powinien być równy wymiarom przekroju poprzecznego przewodu wentylacyjno-klimatyzacyjnego

W przypadku, gdy przewiduje się demontaż elementu instalacji wentylacji i klimatyzacji w celu umożliwienia czyszczenia, powstałe w ten sposób otwory powinny mieć przekrój kanału wentylacyjno-klimatyzacyjnego.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach wentylacyjnych urządzeń:

- przepustnice,
- kłapy pożarowe,
- nagrzewnice,
- tłumiki hałasu,
- filtry,
- wentylatory,
- urządzenia do odzysku ciepła.

2.4. Zawory nawiewne, anemostaty wirowe, oraz nawiewniki z filtrami powietrza

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawiania. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały. Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (elementy konstrukcji budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny, a przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków. W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy zginać tych przewodów i stosować dłuższych niż 4 m.

Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody. Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej oraz być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.

2.5. Urządzenia zakańczające układy wentylacyjne

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powietrza powinna zabezpieczać instalacje wentylacji przed wpływem warunków atmosferycznych np. zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.

Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

2.6. Elementy regulacji przepływu

Elementy regulacji przepływu powietrza należy montować na prostych odcinkach kanałów w odległości od kolan i odgałęzień:

- trzech średnic równoważnych dla przepustnic jednopłaszczyznowych,
- dwóch średnic równoważnych dla przepustnic wielopłaszczyznowych o współbieżnym ruchu łopat,
- jednej średnicy równoważnej dla przepustnic wielopłaszczyznowych o przeciwbieżnym ruchu łopat.

Elementy regulacyjne powinny być łatwo dostępne dla obsługi. Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat, w zakresie od pełnego otwarcia do pełnego zamknięcia. Wymagane jest zapewnienie możliwości stałego zablokowania dźwigni napędu w wybranym położeniu łopat oraz wyraźne oznaczenie położenia zamkniętego i otwartego przepustnicy. Mechanizmy nastawcze nawiewników i wywiewników powinny być łatwo dostępne i tak wykonane, aby łopatki kierujące i regulujące można było ustawić w dowolnym punkcie w zakresie położenia granicznych. Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie I wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

2.7. Centrale wentylacyjne, klimatyzacyjne

Sposób zamocowania central powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez montaż na ramach nośnych stosowanie płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalację przez stosowanie łączników elastycznych. Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora. Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację. Pomieszczenie z szafami klimatyzacyjnymi i centralami wentylacyjnymi należy zaizolować akustycznie.

2.8. Wentylatory wywiewne

Wywiew z pomieszczeń sanitarnych, dygestoriów, urządzeń laboratoryjnych realizowany jest za pomocą wentylatorów wywiewnych dachowych umieszczonych na podstawach dachowych.

Przewiduje się zblokowanie wentylatorów dachowych z odrębnymi, niezależnymi włącznikami w poszczególnych pomieszczeniach. Wentylator do pomieszczeń sanitarnych powinien pracować cały czas.

Wentylatory zamontować zgodnie z instrukcją producenta.

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie amortyzatorów) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

Długość łączników elastycznych powinna wynosić $100 \leq L \leq 250$ mm. Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalacje wentylacji.

Zasilanie elektryczne wentylatora powinno zapewnić prawidłowy kierunek obrotów.

2.9. Instalacja freonowa

2.9.1. Przewody i ich izolacja

W instalacjach klimatyzacyjnych stosuje się przewody z miedzi chłodniczej, łączone przez lutowanie twarde. Należy używać tylko rur bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa. W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

Mocowanie rur chłodniczych powinno wynikać z wytycznych technicznych dla danego przekroju i miejsca montażu; maksymalna odległość między punktami mocowania to 1,50 m. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury. Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Instalacja freonowa nie powinna być prowadzona w miejscach, w których nie ma możliwości jej sprawdzenia. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

Nie dopuszcza się cięcia rur chłodniczych piłą lub tarczą. Należy używać odpowiednich obcinaków krążkowych. Przy połączeniach skręcanych nie dopuszcza się stosowania past uszczelniających.

Spawanie zawsze powinno być prowadzone w osłonie azotu. Zabrania się pozostawiania instalacji nie zabezpieczonych (otwarte końce rur). Miejsca spawane winne być właściwie i jednoznacznie oznakowane.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji) oraz w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.

Zapewnić prawidłowy dobór średnic instalacji freonowe (uzależnione to jest od długości oraz wydajności chłodniczej lub cieplnej). Dla średnic:

- a) 6,35 mm i odcinku długości 50 m,
- b) 9,52 mm i odcinku długości 50 m,
- c) 12,70 mm i odcinku długości 50 m,
- d) 15,88 mm i odcinku długości 25 m,
- e) Powyżej 15,88 mm – w sztangach sztywnych o długości 6 m, należy wykorzystać ciągłość rurociągu (jeden kawałek) -bez niepotrzebnych cięć i spawów.

Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją oraz tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1cm na kondygnację.

Prowadzenie przewodów zbiorczych - VRF zakłada się w przestrzeni korytarza, następnie odejście w kanałach do poszczególnych pomieszczeń.

Kolejność podłączania poszczególnych jednostek poprzez trójniki oraz średnice poszczególnych odcinków zgodnie z dokumentacją projektową. Przy wykonywaniu instalacji zwrócić uwagę na przebieg przegród budowlanych oraz na instalację, tak aby wyeliminować kolizje.

Przewody freonu (ciecz i gaz) wewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją (odporna na temp 70°C) grubości min.13 mm. Na zewnątrz budynku, instalacja dodatkowo osłonić przed promieniami UV oraz warunkami atmosferycznym, np. z blachy ocynkowanej o grubości min. 1 mm.

Przed napełnieniem instalacji, należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym. Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 4,15MPa (próba dla samych przewodów) oraz test osuszania próżniowego. Test szczelności musi być zgodny z EN-378-2. Po uzyskaniu pozytywnych prób instalację napełnić freonem R410A i przeprowadzić rozruch instalacji. Ciśnienie robocze wynosi 2,5 MPa.

Przewody chłodnicze należy prawidłowo i czytelnie oznaczyć i opisać. Opisy te winne być zgodne ze schematami i dokumentacją powykonawczą.

2.9.2. Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu :

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

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki. Przestrzeń pomiędzy rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E, izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

2.10. Montaż klimatyzatorów

Klimatyzator należy montować wypoziomowany w pionie i w poziomie oraz montować z uwzględnieniem możliwości grawitacyjnego odprowadzenia skroplin.

Klimatyzatory należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją montażu producenta i montować uwzględniając ciężar jednostki oraz w sposób uniemożliwiający przenoszenie wibracji. Agregaty skraplające posadowić na konstrukcjach wsporczych lub na podstawie betonowej. Rozruch urządzeń tylko pod nadzorem przedstawicieli producenta.

2.11. Instalacja odprowadzenia skroplin

Skropliny z jednostek klimatyzacyjnych oraz central wentylacyjnych należy zasyfonować i odprowadzić do instalacji kanalizacji sanitarnej (wg opracowania instalacji wod-kan). Po zakończeniu podłączenia instalacji skroplin należy wlać wodę do tacek skroplin i sprawdzić, czy proces odprowadzenia skroplin przebiega w sposób prawidłowy. Aby uniknąć wykraplania wilgoci rurki skroplin należy zaizolować cieplnie.

2.12. Roboty towarzyszące

W zakresie robót towarzyszących przewiduje się wykonanie przebić w ścianach i w stropach oraz zamurowanie przebić w ścianach i stropach,

Roboty należy prowadzić ręcznie tak, aby nie została naruszona stateczność robieranego elementu oraz tak, aby usuwanie jednego elementu nie wywołało nieprzewidzianego wypadku, lub nie spowodowało uszkodzenia innego fragmentu konstrukcji.

Znajdujące się w pobliżu przebijanych elementów urządzenia należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami.

3. Sprzęt

Sprzęt wykorzystany do wykonania obiektu musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących w Polsce przepisach np. o ruchu drogowym, dozoru technicznym i innych związanych, jak również spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów.

4. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i w terminie przewidzianym umową.

Ładunek i rozładunek powinien odbywać się ostrożnie, aby nie uszkodzić transportowanych elementów. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczać przed możliwością przesuwania się w czasie transportu.

Transport poszczególnych urządzeń (np. centrale wentylacyjne) należy przeprowadzać zgodnie z wytycznymi producenta.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Roboty montażowe instalacji wentylacji i klimatyzacji powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną zatwierdzoną przez Inwestora, obowiązującymi przepisami BHP, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” oprac. COBRTI INSTAL z 2002 r. oraz zaleceniami szczegółowymi producentów materiałów i urządzeń.

Jeżeli po zamontowaniu urządzeń wentylacyjnych wykonywane są dalsze roboty budowlano-montażowe i wykończeniowe mogące spowodować uszkodzenie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, należy urządzenia odpowiednio zabezpieczyć.

Ilości, rodzaj i średnice przewodów elektrycznych winne wynikać z dokumentacji techniczno-ruchowej urządzeń, wymagań producenta i przepisów w zakresie instalacji elektrycznych.

Należy stosować zabezpieczenia urządzeń i obwodów zgodnie z wymaganiami producenta urządzeń oraz odpowiednich norm technicznych i przepisów w zakresie instalacji elektrycznych.

Przewody elektryczne należy prowadzić w odpowiednich rurach osłonowych (tam, gdzie jest to wymagane).

Należy zapewnić odpowiednią ochronę przeciwprzepięciową urządzeń oraz ich uziemienie.

Wszelkie obwody i zabezpieczenia związane z montażem systemów i urządzeń należy czytelnie i przejrzysto opisać. Opisy te winne być zgodne ze schematami i dokumentacją powykonawczą.

Przy wykonywaniu robót budowlanych, należy odpowiednio zabezpieczyć wyposażenie pomieszczeń przed kurzem, pyłem i innymi zanieczyszczeniami.

Rury instalacji freonowej, odprowadzania skroplin oraz instalacji elektrycznej (zasilającej i sterującej) należy prowadzić wykorzystując istniejące obudowy (sufity podwieszane) w sposób „niewidoczny”, uzgodniony z inwestorem.

Przejścia rur i instalacji przez przegrody winne być wykonane w sposób umożliwiający późniejszą niedestrukcyjną wymianę elementów. Przejścia te winne również zapewniać elastyczność i izolacyjność termiczną (odpowiednie otulenie przewodów, kanałów i rur). Przejście przez ścianę zewnętrzną należy wykonać przewiertem w sposób umożliwiający wyjście na zewnątrz, omijając istniejącą ścianę aluminiowo-szklaną.

Wymaga się, aby przewody, izolacje etc. narażone na działania czynników atmosferycznych (w tym w szczególności na promieniowanie UV) były ochronione odpowiednimi osłonami, peszelami etc.).

5.2. Warunki przystąpienia do robót

- Dokumentacja techniczna, dostarczona przez inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych.
- Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa.

- Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach uznanych przez niego za konieczne, również potwierdzone przez autora projektu.
- Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnej i użytkowej instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

5.3. Montaż urządzeń wprowadzających powietrze w ruch

- Urządzenia przewidziane do zamontowania powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową podającą nazwę producenta, charakterystykę techniczną urządzenia, numer kolejny wyrobu, znak kontroli technicznej.
- Urządzenia wentylacyjne powinny być zamontowane tak, aby zapewniony był do nich dostęp ze względów technologiczno – eksploatacyjnych.
- Wentylatory i klimatyzatory należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych oraz powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac wykończeniowych.
- Skropliny z klimatyzatorów należy odprowadzić przewodem prowadzonym pod stropem do najbliższego pionu kanalizacyjnego.
- Montaż jednostek zewnętrznych winien uwzględniać konieczność:
 - a) w/w mocowanie winno uwzględniać właściwą wytrzymałość i nośność elementów, połączeń i łączników celem zapewnienia bezpieczeństwa użytkowania przy uwzględnieniu ciężaru klimatyzatora i elementów mocujących oraz wpływu czynników atmosferycznych (opady, oblodzenie, wiatr),
 - b) mocowanie winno być rozbieralne przy użyciu powszechnie stosowanych narzędzi ręcznych (klucze, wkręta etc.),
 - c) naprawy uszkodzonej elewacji (o ile taki fakt będzie miał miejsce) w sposób zapewniający stan techniczny i estetyczny nie gorszy niż przed montażem.

6. Badanie i kontrola instalacji

Badania, kontrola działania i odbiór instalacji wentylacji oraz klimatyzacji powinny być przeprowadzone zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” wyd. COBRTI INSTAL 2002 r. Przed przystąpieniem do badań urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. Należy również sprawdzić czystość instalacji, dostępność dla obsługi ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację oraz sprawdzić kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji. Kontrola jakości wykonanych robót powinna dotyczyć:

- sprawdzenia szczelności instalacji,
- sprawdzenia zgodności wykonania instalacji z projektem wykonawczym,
- sprawdzenie usunięcia wszystkich usterek,
- sprawdzenie izolacji termicznej przeciwwilgociowej,
- sprawdzenie prawidłowości montażu urządzeń: central, wentylatorów, agregatów skraplających, szaf klimatyzacyjnych, regulatorów przepływu, klimatyzatorów i rozdzielaczy freonowych.

Instalacje chłodnicze po zmontowaniu należy poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z instrukcją producenta systemu – „test szczelności instalacji”: napełnić instalację azotem do ciśnienia testowego (określa producent systemu), po 24 godzinach należy sprawdzić wszystkie połączenia, jeżeli przyrządy nie wykażą ponadnormatywnego spadku ciśnienia, połączenia można zaizolować. Próby należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 378 : 2002 . Instalacje ziębnicze i pompy ciepła . Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska . Część 2 : projektowanie, budowanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie.

Na tym etapie należy również wykonać badania przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową:

- zainstalowanych wentylatorów,
- zainstalowanych klimatyzatorów

W ramach sprawdzenia kompletności wykonanych prac należy dostarczyć dokumenty dotyczące:

- podstawowych danych eksploatacyjnych,
- inwentaryzacji powykonawczej (m.in. schematy, certyfikaty bezpieczeństwa, książka budowy),
- eksploatacji i konserwacji (instrukcje obsługi itp.).

Po wykonaniu badań można przystąpić do kontroli działania instalacji wentylacyjnej, której celem jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie. Procedura prac kontrolnych wymaganych dla instalacji wentylacyjnej opisana jest w punkcie 5.2.2. i 5.3. powyższego opracowania.

W czasie próbnego ruchu urządzeń należy kontrolować:

- prawidłowość działania silników elektrycznych,
- prawidłowość pracy klimatyzatorów,
- sprawdzenie kierunku obrotów, wydajności oraz sprężu wentylatorów,
- sprawdzenie elementów zabezpieczających silniki napędzające central wentylacyjnych, wentylatorów i klimatyzatorów,
- sprawdzenie urządzenia wyzwalającego i sygnału wyzwalającego w klapach pożarowych,
- - sprawdzenie działania regulatorów przepływu,
- kontrola kierunku i położenia granicznych klap i wskaźnika w klapach pożarowych,
- sprawdzenie temperatury powietrza nawiewanego,
- sprawdzenie wydajności otworów wentylacyjnych.

Pomiary powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie. Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach pomiarowych. W pomieszczeniach o powierzchni do 20m² należy przyjąć co najmniej jeden punkt pomiarowy, większe pomieszczenia należy odpowiednio podzielić. Pomiary należy wykonać w strefie przebywania ludzi i w miejscach, w których oczekują się występowania najgorszych warunków.

Pozytywna ocena prób i uruchomienia stanowi podstawę do podjęcia pracy przez komisję odbioru technicznego urządzeń

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową dla instalacji wentylacyjnych są:

- m dla robót związanych z rurociągami,
- m² dla robót związanych z kanałami,
- sztuka dla elementów i urządzeń.

Obmiar powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

8. Odbiór robót

Wymagania i badania przy odbiorze urządzeń wentylacyjnych określa PN – EN 12599.

8.1. Odbiory międzyoperacyjne

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających.

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają następujące elementy robót:

- otwory w ścianach,
- kanały wentylacji grawitacyjnej,
- miejsca, w których mają być zawieszone klimatyzatory.

8.2. Odbiór końcowy

Po zakończeniu prób należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy,
- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń podlegających odbiorom technicznym a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- instrukcje obsługi urządzeń.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić :

- zgodność wykonania z projektem technicznym urządzenia oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw w dokumentacji technicznej,
- zgodność wykonania z Wytycznymi Technicznymi Wykonania i Odbioru, a w przypadku odstępstw – uzasadnienie konieczności odstępstwa, wprowadzonego do dziennika budowy i potwierdzonego przez inspektora nadzoru.

9. Rozliczenie robót tymczasowych i prac towarzyszących

Rozliczenie robót tymczasowych i prac towarzyszących należy wykonać zgodnie z umową zawartą pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

10. Dokumenty odniesienia

10.1 Dokumentacja projektowa

Podstawą do wykonania robót związanych z instalacją wentylacji i klimatyzacji są:

- Projekt instalacji wentylacji i klimatyzacji Sali operacyjnej nr 1 w Szpitalu „Pro-Medica” Sp. z o.o. w Ełku

- Niniejsza specyfikacja
- Przedmiar i kosztorys w części dotyczącej instalacji wentylacji i klimatyzacji dla budynku j.w.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych COBRTI INSTAL wyd. Warszawa wrzesień 2002 r.

10.2. Normy

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. 2019 poz. 1186))
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz 1065),
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków – przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – wymiary,
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków – przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - wymiary
- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja - Technologia
- PN-B-03434:1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania
- PN-B-76001:1996 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania
- PN-B-76002:1976 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe -Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
- PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne –Właściwości mechaniczne
- ENV 12097:1997 Wentylacja budynków - Procedury badan i metody pomiarowe dot. odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PN-EN 12599:2013-04E Wentylacja budynków - Procedury badan i metody pomiarowe dot. odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PN-EN 12236 Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe.
- PrEN 12236 Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe.

10.3. Rozporządzenia

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. 2019 poz. 1186))
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz 1065),
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 5 Warszawa 2002 r.,
- „Zalecenia do projektowania instalacji ciepłej wody, wentylacji i klimatyzacji minimalizujące namnażanie się bakterii Legionella”. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 11 Warszawa 2002 r.,
- „Wytyczne stosowania i projektowania instalacji z rur miedzianych”. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 10 Warszawa 2002 r.