

PPHU T A W I M E X

Spółka z o.o.

30-819 Kraków, ul. Górników 13

tel. (12) 659-33-10 tel/fax (12) 422-31-64

e-mail: biuro@tawimex.com.pl

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Klimatyzacja VRF dla budynku biurowego
MPK przy ul. Jana Brożka 3 w Krakowie

Instalacja klimatyzacji VRF

Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne S.A. w Krakowie

ul. Jana Brożka 3, 30-347 Kraków

Kraków, lipiec 2025

PPHU T A W I M E X

Spółka z o.o.

30-819 Kraków, ul. Górników 13

tel. (12) 659-33-10 tel/fax (12) 422-31-64

e-mail: biuro@tawimex.com.pl

Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne S.A. w Krakowie ul.
Jana Brożka 3, 30-347 Kraków

Obiekt: Budynek biurowy Brożka 3

Temat: Instalacja klimatyzacji VRF

Stadium: Specyfikacje techniczne

Opracował: mgr inż. Maciej Szewczyk
MAP/0479/POOS/11

Data opracowania: lipiec 2025

SPIS TREŚCI

A. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. Przedmiot ST
2. Zakres stosowania

B. INSTALACJA KLIMATYZACJI VRF

1. WSTĘP
 - 1.1. Przedmiot ST
 - 1.2. Zakres stosowania
 - 1.3. Zakres robót
 - 1.4. Określenia podstawowe
 - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
2. MATERIAŁY
 - 2.1. Rodzaj materiału, z którego należy wykonać instalację freonową
 - 2.2. Rodzaj materiału, z którego należy wykonać instalację skroplin
 - 2.3. Wymagania dla materiałów
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT
5. WYKONANIE ROBÓT
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. PRÓBY CIŚNIENIOWE
8. ODBIÓR ROBÓT
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
10. DOKUMENTY ZWIĄZANE

C. INSTALACJA KLIMATYZACJI VRF – ZASILANIE ELEKTRYCZNE

1. WSTĘP
 - 1.1. Przedmiot ST
 - 1.2. Zakres stosowania
 - 1.3. Zakres robót
 - 1.4. Określenia podstawowe
2. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT
3. WARUNKI PRZECHOWYWANIA MATERIAŁÓW

A. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem systemu klimatyzacji: jednostek wewnętrznych (klimakonwektorów) i jednostek zewnętrznych oraz wykonaniem instalacji chłodniczej, instalacji skroplin oraz instalacji elektrycznych w pomieszczeniach budynku biurowego Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego S.A. ul. Jana Brożka 3, 30-347 Kraków.

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

B. INSTALACJA KLIMATYZACJI VRF

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem systemu klimatyzacji: jednostek wewnętrznych (klimakonwektorów) i jednostek zewnętrznych oraz wykonaniem instalacji chłodniczej i instalacji skroplin w pomieszczeniach budynku biurowego Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego S.A. ul. Jana Brożka 3, 30-347 Kraków

Numer pozycji wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dla robót objętych specyfikacją:
45331220-4: Instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych
45321000-3: Izolacja cieplna

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

1.3. Zakres robót

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmuje czynności umożliwiające wykonanie instalacji chłodzenia i odprowadzenia skroplin. Zakres prac obejmuje montaż jednostek wewnętrznych i zewnętrznych, rurociągów freonowych zasilających i powrotnych oraz rurociągów odprowadzających skropliny.

Prace dodatkowe zgodnie z wytycznymi branżowymi.

Instalacje na poszczególnych piętrach będą prowadzone etapami.

1.4. Określenie podstawowe

Określenia podstawowe związane bezpośrednio z instalacją klimatyzacji zawarte są w normie PN - B – 01411:1999 – Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia.

PN-EN 13779:2008 – Wentylacja budynków niemieszkalnych -- Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji

PN-B-03421:1978 – Wentylacja i klimatyzacja -- Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi

Określenia podstawowe związane z montażem instalacji zawarto w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wydawnictwo Arkady .

Określenia podane w niniejszym ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi poniżej.

1.4.1. Jednostka zewnętrzna - urządzenie służące do skroplenia czynnika chłodniczego montowane na zewnątrz chłodzonego pomieszczenia.

1.4.2. Jednostka wewnętrzna (klimakonwektor) – urządzenie służące do chłodzenia powietrza w pomieszczeniu współpracujące z jednostką zewnętrzną

1.4.3. Rurociąg zasilający freonowy - przewód wykonany z rury miedzianej doprowadzający czynnik chłodniczy do klimakonwektora.

1.4.4. Rurociąg powrotny freonowy - przewód wykonany z rury miedzianej odprowadzający czynnik chłodniczy z klimakonwektora.

1.4.5. Rurociąg odprowadzający skropliny - przewód wykonany z PVC-U prowadzony ze spadkiem w kierunku miejsca odprowadzenia skroplin.

1.4.6. Izolacja termiczna - otuliny izolacyjne rurociągów zapobiegające korozji, kondensacji pary wodnej i stratom energii.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Klimatyzacja wykonana zostanie w systemie VRF.

Wybrano konfigurację podstawową, która pozwala jedynie na schładzanie powietrza w pomieszczeniach .

System składa się z jednostki zewnętrznej i jednostek wewnętrznych połączonych jedną parą przewodów wypełnionych czynnikiem chłodniczym R 410A, instalacji odprowadzenia skroplin oraz instalacji sterowania i elektryczną .

Instalacja klimatyzacji w części technologicznej: jednostki wewnętrzne, jednostka zewnętrzna, rurociągi oraz złącza na instalacji chłodniczej, okablowanie sterownicze stanowi kompletny system jednego producenta i powinna być wykonywana i dostarczana na budowę przez jednego dostawcę.

Zamiana któregośkolwiek elementu systemu jest niedopuszczalna. Dopuszczalna jest zamiana urządzeń w ramach całego systemu – alternatywny wybór producenta pod warunkiem

zachowania parametrów projektowych w tym ziębnicznych, elektrycznych oraz konstrukcyjnych.

Instalacja freonowa

Instalacją freonową należy wykonać z rur bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa, łączonych na tradycyjny lut twardy do instalacji chłodniczych. System powinien zapewniać szczelność instalacji przy maksymalnym ciśnieniu pracy oraz zakresie temperatur od -40°C do 90°C.

Dopuszcza się zastosowanie systemu połączeń zaciskowych nie wymagających spawania.

Przewody freonu (ciecz i gaz) wewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych. Dopuszcza się stosowanie rur preizolowanych o określonych przez producenta grubościach izolacji zapewniających niedopuszczenie do wykraplania się wilgoci na rurociągu.

Przewody prowadzone na zewnątrz budynku zaizolować izolacją kauczukową i osłonić rurą osłonową odporną na czynniki atmosferyczne, promieniowania UV oraz uszkodzenia mechaniczne.

Całość izolacji montować tylko na suche i odtłuszczone powierzchnie rurociągów, po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności.

Rury należy montować za pomocą zawiesi systemowych pojedynczych lub podwójnych mocowanych do sufitu. Prowadzenie przewodów w przestrzeni istniejących sufitów podwieszanych. Odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu, 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 powinna wynosić, co najmniej 3 cm.

Montaż przewodów freonowych w obejmach do chłodu na podporach ruchomych w odległościach

- 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

Instalacja skroplin

Rurociągi skroplin należy wykonać z rur i kształtek CPVC klejonych

- średnica 33,40 x 2,2 – odpływ z urządzenia
- średnice 42,10 x 2,7 – zbiorcze rurociągi poziome

Izolacja przeciwwilgociowa otuliny

- o grubości 6 mm dla średnic 33,40 x 2,2
- o grubości 9 mm dla średnic 42,10 x 2,7

Montaż rurociągów do ścian bocznych w obejmach pojedynczych .

Odległości pomiędzy podporami

- dla średnic 33,40 x 2,2 co 1,10 m
- dla średnic 42,10 x 2,7 co 1,20 m

Na odcinkach pionowych, przed podłączeniem do odpływu z umywalki lub zlewu należy zamontować

- wziernik PCV-U d32
- trójnik równoprzelotowy 1 ¼"
- kolano 90°
- trójnik przed syfonem

umywalki dn 40 kąt 45°

zlewu dn 50 kąt 45°

Przewody freonowe i skroplin przechodzące przez przegrody budowlane należy umieszczać w tulejach ochronnych. Przestrzeń między rurociągiem 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. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu. 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 1cm 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.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową ST i poleceniami Inżyniera.

1.5.1. Wymogi formalne - wykonanie instalacji chłodniczej i odprowadzenia skroplin tj. montaż jednostek wewnętrznych i zewnętrznych, rurociągów winno być zlecone przedsiębiorstwu mającemu właściwe doświadczenie w realizacji tego typu robót i gwarantujące właściwą jakość wykonania.

1.5.2. Warunki organizacyjne - przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winni dokładnie zaznajomić się z całością dokumentacji technicznej. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach dokumentacji, należy wyjaśnić z autorami opracowania przed przystąpieniem do robót. Jakiegokolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonane w trakcie wykonawstwa, tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych mogących mieć wpływ na pracę instalacji należy uzyskać dodatkową akceptację projektanta.

2. MATERIAŁY

2.1. Rodzaj materiału, z którego należy wykonać instalację freonową

- rury miedziane chłodnicze, łączone lutem twardym typu CuDHP
- z otulinami izolacyjnymi

2.2. Rodzaj materiału, z którego należy wykonać instalację skroplin

- rury i kształtki CPVC klejonych
- izolacja przeciwwilgociowa otuliny
- trójnik 45° PCV-U

2.3. Wymagania dla materiałów.

Rury freonowe powinny spełniać wymagania normy z PN-EN 12735:2004

Rury skroplin powinny spełniać wymagania normy z PN-EN 1452-2

3. SPRZĘT

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Jednostki zewnętrzne i klimakonwektory należy transportować w standardowym opakowaniu transportowym

- 4.2. Rury powinny być załadowane na środki transportu w taki sposób, aby podczas transportu zapewniona była ich stateczność oraz wykluczona możliwość ich uszkodzenia
- 4.3. Otuliny transportować w opakowaniu standardowym

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszelkie warunki, w jakich będą wykonywane prace.

5.2. Jednostki zewnętrzne należy połączyć przewodami miedzianymi z klimakonwektorami

5.3. Rury miedziane powinny być łączone za pomocą lutowania.

Połączenie powinno być wykonywane zgodnie z wymaganiami producenta elementów łączonych.

Połączenie lutowane należy wykonać przez lutowanie kapilarne lutem twardym odpowiednio kalibrowanego bosego końca rury i łącznika. Lutowanie twarde należy prowadzić w temperaturze powyżej 450° C.

Połączenia lutowane powinny być wytrzymałe i odporne na korozję, co zapewni

- prawidłowa konstrukcja połączenia (lut powinien pracować na ściskanie lub ścinanie)
- czystość łączonych powierzchni
- dobra zdolność dyfuzyjna lutu i metali łączonych

5.4. Podpory rurociągów należy montować zgodnie z wytycznymi montażu zastosowanych rur miedzianych.

5.5. Rurociągi skroplin należy wykonać z rur z rur i kształtek CPVC klejonych ,
Izolacja przeciwwilgociowa otuliny o grubości 6 i 9 mm

5.6. Odległości otulin przewodu izolowanego otulonego od ściany budynku i stropu powinna wynosić co najmniej 3 cm.

5.7. Tuleja ochronna rurociągów freonowych i skroplin powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu o 2 cm.

Przestrzeń między rurą a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę.

5.8. Wykonanie izolacji należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu płukania instalacji oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania robót protokołem odbioru.

Prace izolacyjne należy wykonywać zgodnie z instrukcją dostarczaną przez producenta.

5.9. Prace dodatkowe:

- demontaż stropów podwieszonych w korytarzach i pomieszczeniach na trasie prowadzenia przewodów freonowych i skroplin
- wykonanie otworów w ścianach działowych i stropach dla przeprowadzenia przewodów chłodniczych i skroplin, należy przewidzieć sprzęt do prześwietlania konstrukcji w celu ominięcia zbrojenia
- montaż stropów podwieszonych, minimalna odległość od posadzki do spodu stropu podwieszonego 2,20 m.

6. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru dla:

- jednostka zewnętrzna szt.
- jednostka wewnętrzna (klimakonwektor) szt.
- rurociągów miedzianych mb.
- rurociągów CPVC mb
- otuliny antykondensacyjne mb

Nakłady na montaż rurociągów powinny obejmować wmontowanie odpowiedniej ilości łączników lub kształtek, nakłady związane z mocowaniem rurociągów na ścianach oraz założenie tulei przy przejściach przez ściany i stropy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badanie zgodności z dokumentacją techniczną należy wykonać przez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów i porównanie wyników z dokumentacją, oraz zapisami w dzienniku budowy.

6.2. Badanie materiałów należy wykonać przez oględziny zewnętrzne, porównując użyte materiały z normami i dokumentacją.

6.3. Badanie przewodów.

Badanie prowadzenia przewodów, zastosowanych rodzajów rur i ich średnic należy wykonać przez oględziny zewnętrzne, pomiar za pomocą miarki z podziałką centymetrową oraz suwmiarki i porównanie wyników z dokumentacją.

6.4. Badanie podpór

Badanie podpór ruchomych przewodów powinno obejmować:

a) pomiar rozmieszczenia podpór ruchomych za pomocą miarki w podziałką centymetrową

b) sprawdzenie rodzaju i wykonania podpór ruchomych przez oględziny zewnętrzne i porównanie wyników z odpowiednimi normami, warunkami technicznymi oraz dokumentacją

6.5. Badanie otuliny

Badanie otuliny należy wykonać przez sprawdzenie:

- a) miejsc nałożenia otuliny i jej grubości za pomocą miarki z podziałką milimetrową i przez oględziny zewnętrzne,
- b) rodzaj materiału użytego do wykonania otuliny,
- c) zabezpieczenie trwałości otuliny.

6.6. Po przeprowadzeniu wszystkich badań, określonych przez producenta, powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.7. W nakładach na montaż rurociągów uwzględniono wmontowanie odpowiedniej ilości łączników lub kształtek, nakłady związane z mocowaniem rurociągów na ścianach i na konstrukcjach wsporczych oraz założenie tulei przy przejściach przez ściany i stropy.

7. PRÓBY CIŚNIENIOWE

Po zakończonym etapie montażu instalacji i przed jej napełnieniem należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym.

Przed wykonaniem próby ciśnienia, 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 4,12 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.

Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta systemu klimatyzacyjnego.

Montaż instalacji klimatyzacji powinien być przeprowadzony przez autoryzowanego instalatora posiadającego wszystkie najnowsze i aktualne certyfikaty.

8. ODBIÓR ROBÓT

Inżynier wyda świadectwo odbioru międzyoperacyjnego i końcowego robót objętych kontraktem po otrzymaniu wniosku od wykonawcy oraz po zakończeniu robót wykonanych w sposób zadowalający Inżyniera.

8.1. Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają następujące elementy robót:

- odcinki rurociągów prowadzonych w przestrzeni stropu podwieszonego oraz przeznaczonych do obudowania
- otwory w ścianach

8.2. Przy odbiorze urządzeń i elementów od producenta należy:

- dokonać oględzin zewnętrznych
- sprawdzić kompletność dostarczonych urządzeń

8.3. Odbiór robót zanikających dokonuje Inżynier po zgłoszeniu przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy o gotowości do odbioru. Odbiór powinien być wykonany nie później niż 3 dni od daty powiadomienia Inżyniera o gotowości do odbioru. W wypadku stwierdzenia przekroczenia tolerancji Inżynier zarządza rozbiórkę wykonanego elementu na koszt Wykonawcy. Decyzję odbioru, ocenę jakości oraz zgodę na kontynuowanie robót Inżynier dokumentuje wpisem do Dziennika Budowy

8.4. Odbiór robót.

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób, ma na celu stwierdzenie, czy instalacje wykonano zgodnie z projektem, nadaje się do eksploatacji i osiąga zakładane parametry.

8.5. Odbiór końcowy.

Odbioru końcowego dokonuje się po zakończeniu Okresu Gwarancyjnego.

Inżynier dokonuje oceny jakościowej i ilościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, oraz wnikliwej ocenie wizualnej wykonanych robót.

W wypadku, kiedy Inżynier stwierdzi, że obiekt pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie jest gotowy do odbioru, wyznacza ponowny termin odbioru.

Inżynier może powołać komisję odbioru złożoną z przedstawicieli Zamawiającego, Projektanta i tych instytucji, które poniosły częściowe koszty związane z robotami.

Przedstawiciele tych instytucji, poza Zamawiającym, będą mieć jednak tylko głos doradczy, a decyzje, co do odbioru podejmie sam Zamawiający.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

8.6. Zakresy odbioru zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym

8.7. Dokumenty potrzebne do odbioru jednostek zewnętrznych i wewnętrznych

- Deklaracja Zgodności lub Krajowa Deklaracja Zgodności
- Świadectwo Dopuszczenia

dla rur - świadectwo dopuszczenia przez COBRTI-Instal.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Roboty związane z montażem instalacji chłodniczej, jednostek zewnętrznych i wewnętrznych (klimakonwektorów) oraz odprowadzenia skroplin wg kalkulacji indywidualnej producenta, obmiaru na podstawie kosztorysu i obejmuje:

- zakup i transport wszystkich elementów na teren budowy
- montaż rurociągów freonowych: wyznaczenie miejsca ułożenia rur, wykucie gniazd i osadzenie uchwyty, założenia tulei ochronnych w ścianach i stropach ułożenie rur, lutowanie połączeń, zgrzewanie połączeń
- montaż rurociągów skroplin: wyznaczenie miejsca ułożenia rur, wykucie gniazd i osadzenie uchwyty, założenia tulei ochronnych w ścianach, ułożenie rur, klejenie połączeń,
- próby szczelności – zgodnie z wytycznymi producenta
- izolacja otulinami: oczyszczenie izolowanej powierzchni z brudu, nałożenie otulin na izolowaną powierzchnię z dopasowaniem i docięciem,
- uporządkowanie miejsca montażu

Rozruch instalacji oraz badanie ostateczne płatne są oddzielnie.

10. DOKUMENTY ZWIĄZANE

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690) z późniejszymi zmianami
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
- Miedź w instalacjach chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz urządzeniach HVACR. wytyczne stosowania i projektowania. Europejski Instytut Miedzi
- Instrukcje montażu urządzeń i rurociągów

C. INSTALACJA KLIMATYZACJI VRF – ZASILANIE ELEKTRYCZNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z montażem systemu klimatyzacji VRF w pomieszczeniach budynku biurowego Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego S.A. ul. Jana Brożka 3, 30-347 Kraków.

Numer pozycji wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dla robót objętych specyfikacją:

45315600-4: Rozdzielnica główna – doposażenie

45311100-0: Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45311100-1: Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45311100-1: Pomiary

45311200-2: Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

1.3. Zakres robót

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmuje czynności umożliwiające wykonanie instalacji doprowadzenie zasilania do jednostek zewnętrznych z poszczególnych rozdzielnic piętrowych oraz zasilania jednostek wewnętrznych przewidzianych do zabudowania w pomieszczeniach.

Prace dodatkowe zgodnie z wytycznymi branżowymi.

Instalacje na poszczególnych piętrach będą prowadzone etapami.

1.4. Określenie podstawowe

Określenia podstawowe związane bezpośrednio z instalacjami elektrycznymi zawarte są w:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 -Prawo Budowlane Dz.U. nr 89 z 25.08.1994 z późniejszymi uzupełnieniami-16

- PN-HD 60664-1:2011 - Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach nn. Zasady, wymagania i badania.
- PN-EN 61000-3-2:2007- Kompatybilność elektromagnetyczna- Dopuszczalne poziomy emisji harmonicznego prądu
- PN-HD 60364-1:2010 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych-zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-HD 60364-4-41: 2009- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- ochrona przeciwporażeniowa
- PN-HD 60364-4-42: 2011- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-HD 60364-4-443: 2006- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- ochrona przed przepięciami
- PN-IEC 60364-4-473: 1999- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo- środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-5-51: 2011- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego-postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-4-42: 2011- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-IEC 60364-5-523: 2001- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- oprowadowanie- obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-IEC 60364-6-61: 2000- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- sprawdzanie odbiorcze

Określenia podstawowe związane z montażem instalacji zawarto w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V Instalacje elektryczne.

Określenia podane w niniejszym ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi poniżej.

1.4.1. Tablice klimatyzacji – istniejące na obiekcie tablice dla obwodów klimatyzacji należy wyposażać w niezbędne zabezpieczenia. Dla zasilania jednostek zewnętrznych należy zamontować podstawy bezpiecznikowe wraz z wkładkami gG. Dla zasilania jednostek wewnętrznych klimatyzacji należy zamontować zabezpieczenia różnicowo-prądowe z członem nadprądowym.

1.4.2. Trasy kablowe – zaprojektowane kable zasilające należy ułożyć w istniejących trasach kablowych w przestrzeni sufitu podwieszanego. Dla prowadzenia przewodów zasilających jednostki zewnętrzne – trasa z wykorzystaniem drabinki kablowej np. KL60x150.

1.4.3. Kable i przewody – materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Agregat ACH1 – kabel bezhalogenowy 5x10

Agregat ACH2 – kabel bezhalogenowy 5x10

Agregat ACH3 – kabel bezhalogenowy 5x10

Agregat ACH4 – kabel bezhalogenowy 5x10

Agregat ACH5 – kabel bezhalogenowy 5x10

Agregat ACH6 – kabel bezhalogenowy 5x10

Agregat ACH7 – kabel bezhalogenowy 5x6

Agregat ACH8 – kabel bezhalogenowy 5x10

Agregat ACH9 – kabel bezhalogenowy 5x4

Jednostki wewnętrzne - przewód bezhalogenowy 3G2,5

1.4.4. Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

1.4.5. Odbiorniki energii elektrycznej – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii.

1.4.6. Odbiór instalacji – zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacje teletechniczne zostały wykonane zgodnie z projektem, warunkami technicznymi i obowiązującymi normami stanowiącymi podstawę do przekazania instalacji do eksploatacji.

1.4.7. Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów – zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

1.4.8. Połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

1.4.9. Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd i wnęk,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montaż uchwytów do rur i przewodów,
- montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów,
- montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.

1.4.10. Rura osłonowa – przewód rurowy z materiału niepalnego, chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych, wewnątrz którego umieszczony jest przewód instalacji teletechnicznej.

1.4.11. Urządzenia elektryczne – wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.

2. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

2.1. Instalacje elektroenergetyczne – prace mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Kierownika Budowy i Inwestora.

2.2. Wymagania dotyczące środków transportu

Materiały dla instalacji elektroenergetycznych powinny być transportowane pojazdami, w których materiały te byłyby osłonięte i zabezpieczone przed zamoknięciem lub zawilgoceniem.

2.3. Układanie przewodów i kabli elektrycznych

Układaniem przewodów i kabli powinny zajmować się osoby posiadające stosowne uprawnienia budowlane i szkolenia BHP i SEP. Przewody po ułożeniu sprawdzić pomiarami. Przewody układać zgodnie z normami równolegle do ścian i sufitów pod kątami prostymi.

Zakaz układania kabli po skosie. Zachować normatywne odległości od instalacji teletechnicznych, instalacji wodnej. Kable na korytkach kablowych lub drabinkach kablowych układać prosto mocując je do korytka lub drabinki w jednej warstwie. Przy przejściach kabli przez ściany stosować atestowane pianki.

Materiały zastosowane powinny mieć odpowiednie parametry podane w projekcie wykonawczym. Warunki wykonywania robót są zawarte w projekcie wykonawczym. Po zakończeniu robót należy:

- sprawdzić jakość i kompletność wykonania robót
- sprawdzić certyfikaty zastosowanych materiałów i urządzeń
- sprawdzić działanie instalacji
- sprawdzić działanie podłączonej aparatury
- wykonać pomiary elektryczne
- przy odbiorach nawet częściowych winien być Inspektor Nadzoru

2.4. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową ST i poleceniami Inżyniera.

Prowadzone roboty powinny odbywać się zgodnie i w warunkach określonych przez Polskie Prawo Budowlane, Prawo Pracy, przepisy higieniczno-sanitarne, a także stosowne Polskie Normy i Normy Branżowe.

Prowadzenie robót powinno zapewniać ochronę zdrowia i życia pracowników oraz osób postronnych, zabezpieczenie interesów osób trzecich, a także nie stanowić zagrożenia dla środowiska naturalnego w zakresie większymi niż przewidziany w dokumentacji projektowej i ustalony z odpowiednimi organami administracji państwowej.

2.5. Wymogi formalne – wykonanie instalacji elektrycznej winno być zlecone przedsiębiorstwu mającemu właściwe doświadczenie w realizacji tego typu robót i gwarantujące właściwą jakość wykonania.

2.6. Warunki organizacyjne – przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winni dokładnie zaznajomić się z całością dokumentacji technicznej. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach dokumentacji, należy wyjaśnić z autorami opracowania przed przystąpieniem do robót. Jakiegokolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonane w trakcie wykonawstwa, tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych mogących mieć wpływ na pracę instalacji należy uzyskać dodatkową akceptację projektanta.

2.7. Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań zamiennych. Za rozwiązanie zamienne uznaje się urządzenia (elementy) posiadające funkcjonalność przynajmniej równoważną proponowanemu rozwiązaniu. Urządzenia zamienne muszą mieć parametry co najmniej równe, nie gorsze od zaproponowanych w niniejszym projekcie.

Dla udokumentowania, spełnienia wymagań dot. parametrów technicznych rozwiązania zamiennego należy przedstawić certyfikaty, karty katalogowe, dane techniczno-ruchowe (DTR) oraz stosowne oświadczenia producentów i dostawców urządzeń.

Wszystkie rozwiązania zamienne muszą być skonsultowane i zaakceptowane przez Inwestora oraz Projektanta.

2.8. Wykonawca wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji.

Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę muszą zostać zatwierdzone przez Inwestora i Biuro Projektowe.

W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.

Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do rozstrzygnięcia problemu.

W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca, przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem i Biurem Projektowym, którzy jako jedyni są upoważnieni do wprowadzenia zmian.

W przypadku konieczności inne elementy, oznaczenia lub specyfikacje mogą zostać dobrane przez projektanta.

3. WARUNKI PRZECHOWYWANIA MATERIAŁÓW

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

3.1. Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, Europejskich i Krajowych Ocenach Technicznych).

3.1.1. Kable i przewody

Zaleca się, aby kable energetyczne układane w budynkach posiadały izolację wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną. Jako materiały przewodzące można stosować miedź, liczba żył: 1,3,4,5. Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, klejonych bezpośrednio do podłoża lub układanych na linkach nośnych, a także natynkowo, wtynkowo lub pod tynkiem; ilość żył zależy od przeznaczenia danego przewodu.

Do rozprowadzenia kabli i przewodów przewiduje się zastosowanie drabin oraz koryt kablowych dowolnego producenta, ale o grubości blachy min.1,5(drabiny)/1mm (koryta). Wewnątrz budynków należy stosować trasy cynkowane, natomiast na zewnątrz trasy cynkowane metodą ogniową. Rozstaw podpór do koryt i drabin kablowych nie rzadziej niż co 1,5m.

Obciążenie dopuszczalne 1,0kN/m. Przewody należy mocować do koryt opaskami zaciskowymi.

3.1.2. Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów – klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablowe przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).

Dobór typu puszek uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu – występują puszki natynkowe, podtynkowe, natynkowo-wtynkowe, podłogowe.