

PRACOWNIA PROJEKTOWO-USŁUGOWA

# INSTAL TECH

65-783 Zielona Góra  
ul. Prosta 53 lok. 6  
tel. 603 44 75 88  
instaltech@vp.pl


Inwestor: **Gmina Myślibórz  
ul. Rynek im. Jana Pawła II 1  
74-300 Myślibórz**

Nazwa projektu: **Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej  
z odzyskiem ciepła oraz instalacja klimatyzacji**

Lokalizacja: **ul. Rynek im. Jana Pawła II 1  
74-300 Myślibórz  
dz. nr 145  
jedn. ewid. 321004\_4.0002 obręb 0002 Myślibórz**

Branża: **sanitarna, konstrukcyjna, elektryczna**

Stadium: **Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbiory Robót**

Autorzy	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Opracował	mgr inż. Piotr Zieliński		

ZIELONA GÓRA listopad 2020r.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**ST-01 ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI WENTYLACJI  
MECHANICZNEJ**

(Kod CPV 45331200-8, 45331210-1)

**ST-02 ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI KLIMATYZACJI**

(Kod CPV 45331200-8, 45331220-4, 45311200-2)

**ROBOTY W ZAKRESIE PRZEWODÓW INSTALACJI  
WENTYLACJI MECHANICZNEJ, INSTALACJI KLIMATYZACJI**

## ST-01

### SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA INSTALACJI WENTYLACYJNEJ

#### 1.0. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji wentylacyjnej w budynku Ratusza Miejskiego w Myśliborzu.

##### 1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja techniczna, obejmująca wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji wentylacyjnej w budynku Ratusza Miejskiego w Myśliborzu. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- Instalacja wentylacji mechanicznej:
  - montaż kanałów wentylacyjnych,
  - montaż przepustnic,
  - montaż regulatorów,
  - montaż kratki nawiewnych i wywiewnych,
  - montaż klap przeciwpożarowych
  - izolacja kanałów,
  - montaż central wentylacyjnych,
  - uruchomienie urządzeń,
  - regulacja układu wentylacyjnego,
  - montaż rurociągów,
  - montaż agregatów skraplających,
  - izolacja rurociągów,
  - próba szczelności instalacji.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm, aprobat technicznych, a mianowicie:

- roboty montażowe przy wykonywaniu instalacji wentylacyjnej – należy rozumieć wszystkie prace związane z montażem instalacji zgodnie z ustaleniami projektowymi,
- Wykonawca- osoba lub organizacja wykonująca ww. roboty budowlane,
- procedura- dokument zapewniający jakość, „ jak, kiedy, gdzie i kto?” wykonuje i kontroluje poszczególne operacje robocze – procedura może być zastąpiona przez normy, aprobaty techniczne i instrukcje,
- ustalenia projektowe- ustalenia podane w dokumentacji technicznej zawierają dane opisujące przedmiot i wymagania jakościowe instalacji wentylacyjnej.

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru inwestorskiego, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odstępstwo od projektu może dotyczyć jedynie dostosowania instalacji wentylacyjnej do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów- w przypadku niemożliwości ich uzyskania-przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszystkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmian materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

## 2.0. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji wentylacyjnej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Powierzchnie poszczególnych elementów urządzeń wentylacyjnych muszą być gładkie bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów i wad walcowniczych. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Przy odbiorze elementów i urządzeń od producenta należy:

- dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić wymiary kanałów, kołnierzy, ich jakość,
- sprawdzić ręcznie, czy wirnik wentylatora nie ociera się o obudowę,
- sprawdzić kompletność urządzeń, tabliczki znamionowe,
- sprawdzić wymiary główne,
- sprawdzić sztywność konstrukcji,
- sprawdzić działanie mechanizmów nastawczych żaluzji i przepustnic,
- sprawdzić wzrokowo szczelność połączeń i spawów.

### 2.1. Przewody wentylacyjne

Ogólne wymagania stawiane kanałom wentylacyjnym określone są w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU 75/2002 poz. 690).

Instalacja wykonana będzie z przewodów wentylacyjnych wykonanych z wełny mineralnej. Dostarczone na budowę płyty z których wynonywane będą kanały powinny być proste i nieuszkodzone.

Przewody należy łączyć ze sobą w sposób szczelny za pomocą łączników elastycznych lub taśmy łączącej płyty.

Wszystkie przewody wentylacyjne powinny spełniać wymagania §153 „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

### 2.2. Kratki, zawory wentylacyjne nawiewne i wywiewne

Kratki i zawory wentylacyjne nawiewne i wywiewne powinny mieć szczególnie estetyczny wygląd. Przy doborze elementów nawiewnych i wywiewnych należy przestrzegać zaleceń podanych w instrukcji przez producenta. Wszystkie kratki nawiewne/wywiewne powinny posiadać przepustnice regulacyjne.

### 2.3. Filtry

Poszczególne części filtrów należy wykonywać w sposób zapewniający szczelne, łatwe (bez zacięć i oporów) zakładanie działek filtracyjnych, oraz otwieranie i zamykanie drzwiczek i pokrywy w obudowach. Połączenie filtrów z kanałami i innymi elementami urządzeń wentylacyjnych powinno być szczelne. Wszystkie części metalowe filtra należy zabezpieczyć przed korozją przez ocynkowanie lub malowanie. Przy montażu filtrów należy przestrzegać zaleceń podanych w instrukcji przez producenta.

### 2.4. Nagrzewnice i chłodnice

Nagrzewnice wodne, oraz chłodnice powinny odpowiadać następującym warunkom:

- płyciny rur żeberowych nagrzewnic i chłodnic powinny być równoległe do siebie,
- odstęp żeber powinien być jednakowy,
- płyciny powinny mieć zapewniony dobry kontakt cieplny z rurkami,
- nagrzewnice i chłodnice wykonane ze stali powinny być ocynkowane lub kadmowane.

Przy zakupie nagrzewnic i chłodnic należy sprawdzić typ, wielkość nagrzewnicy, oraz parametry pracy.

Przy montażu nagrzewnic i chłodnic należy przestrzegać zaleceń podanych w instrukcji przez producenta.

### 2.5. Tłumiki

Przenikaniu dźwięków powietrznych zapobiega się przez wykładanie powierzchni wewnętrznych kanałów materiałami dźwiękochłonnymi. **Kanały z wełny mineralnej spełniają również funkcje tłumików akustycznych**

## 2.6. Przepustnice

Przepustnice służą do regulacji ilości przepływającego powietrza. Mogą być przewidziane do zamykania przepływu powietrza, do zmiany ilości powietrza. Przepustnice dzielą się na jedno płaszczyznowe i wielopłaszczyznowe. Elementy regulujące przepływ powietrza w przepustnicach powinny być wykonane z blachy o odpowiedniej grubości dla zapewnienia sztywności. Powierzchnie przepustnic powinny być pokryte powłoką antykorozyjną, a mechanizmy zakonserwowane smarem. Przed zamontowaniem przepustnicy należy sprawdzić działanie mechanizmów i przyleganie powierzchni łopat. Należy sprawdzić, czy łopaty przesuwają się lekko bez oporów i nie ocierają o obudowę. Przy montażu przepustnic należy przestrzegać zaleceń podanych w instrukcji przez producenta.

## 2.7. Centrale klimatyzacyjne

Centrale klimatyzacyjne o przekroju większym niż 1000 x 1000 mm lub długości większej niż 3500 mm, należy dostarczać na plac budowy w poszczególnych sekcjach. Centrale o wymiarach mniejszych należy dostarczać w stanie złożonym. Uszczelnienie poszczególnych sekcji należy wykonać uszczelkami gumowymi grubości 3 do 5 mm.

## WYMOGI DOTYCZĄCE CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Centrala wentylacyjna typu „Plug and play”

Centrala nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła z wbudowanym układem sterowania, okablowana.

Dostawca centrali jest odpowiedzialny za sprawdzenie działania centrali i układu sterowania oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych centrali przed dostawą.

Parametry techniczne centrali i wyposażenie w załączeniu.

### Wymogi dotyczące filtrów

Kasa filtra nawiewu

EU4

Klasa filtra wywiewu

EU4

Sekcja filtra powinna być wyposażona w szyny montażowe wyposażone w zaciski sprężynowe pozwalające na efektywne uszczelnienie.

Między drzwiami inspekcyjnymi i ramkami filtra powinna być dodatkowa uszczelka.

Sekcja filtracji wyposażona w zamontowane fabrycznie sondy pomiarowe, przewody impulsowe i czujniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia w filtrze w trybie ciągłym.

## 2.8. Izolacja

Powinien to być materiał izolacyjny znakomicie chroniący przed kondensacją pary wodnej instalację chłodniczą, wentylacyjną, klimatyzacyjną oraz stratami ciepła instalacje grzewcze i sanitarne. Można go stosować w przedziale temperatur pracy od -80°C do +95°C. Ze względu na swoją zamkniętokomórkową strukturę materiał powinien posiadać znakomite właściwości izolacyjne ( $\lambda = 0,034$  przy 0°C) jak również wysoką odporność na dyfuzję pary wodnej ( $\mu > 7.000$ ) – optymalne zabezpieczenie przed kondensacją. Nie traci tych własności przy uszkodzeniu powierzchni zewnętrznej, to techniczny materiał izolacyjny, który znakomicie powinien spełniać wymagania bezpieczeństwa pożarowego (M1[NF P-92507], B1 [DIN 4102], Klasa 0 [BS 476 Part 6], nie rozprzestrzenia ognia [PN-B-02873]).

## 2.9. Automatyka i sterowniki

Tablice i szafy sterownicze dostarczane na budowę powinny być wyposażone we wszystkie przewidziane projektem regulatory i aparaturę kontrolno pomiarową. Otwory i króćce elementów automatyki należy zabezpieczać przed zniszczeniem odpowiednimi zaślepkami.

Wszystkie elementy regulacji pneumatycznej powinny być zakończone rurką (zaślepioną korkiem lub kapturkiem) przewidzianą do połączenia z przewodem impulsowym.

sprawdzenie wszystkich żarówek. Wszystkie elementy sterowania i sygnalizacji tablic i szaf sterowniczych należy wyposażyć w tabliczki określające ich funkcje.

Materiały podstawowe, jak przewody i ich osprzęt oraz uzbrojenie otworów, nie wymagają opakowań i mogą być składowane pod zadaszonymi wiatami z wyjątkiem:

- śrub i nakrętek, które wymagają opakowania skrzyniowego,
- farb i lakierów oraz olejów, wymagających transportu w beczkach lub bańkach stalowych,
- kratki wentylacyjnych, anemostatów, nawiewników, które wymagają opakowań kartonowych,

- aparatury kontrolno pomiarowej, która wymaga opakowania skrzyniowego i składowania w pomieszczeniach zamkniętych i ogrzewanych.

Opakowania szkieletowe wymagają: wentylatory osiowe i promieniowe, filtry, nagrzewnice, chłodnice, kierownice powietrza, zespoły grzewczo-wentylacyjne, agregaty chłodnicze, szafy sterownicze.

W magazynach zamkniętych należy składować następujące urządzenia: zespoły grzewczo-wentylacyjne i nawilżające, silniki wentylatorów, filtry.

### **3.0. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych, oraz w czasie transportu, załadunku i rozładunku materiałów.

Sprzęt do wykonania instalacji wentylacyjnych i chłodniczych:

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji wentylacyjnych i chłodniczych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- wciągarek mechanicznych,
- samochody dostawcze,
- samochody skrzyniowe,
- zgrzewarka do rur,
- spawarka,
- elektronarzędzia (wiertarki, szlifierki, itp.),
- drobny sprzęt podręczny.

### **4.0. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

#### **4.1. Kanały, kształtki z blachy stalowej ocynkowanej i rury stalowe**

Kanały wentylacyjne i rury stalowe dostarczane na budowę nie wymagają opakowania. Kanały i rury w wiązkach lub pojedynczo muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej wielkości. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania kanałów, rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia. Kanały wentylacyjne i rury nie muszą być składowane w zadaszonych magazynach. Do składowania wymagają jedynie równego i czystego podłoża.

#### **4.2. Armatura specjalna: kratki wentylacyjne, zawory, drobne kształtki, itp., izolacja**

Elementy dostarczane na budowę wymagają opakowań kartonowych. Transportujemy je w opakowaniach kartonowych na samochodach zadaszonych. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania elementów należy unikać ich zanieczyszczenia. Muszą być składowane w zadaszonych magazynach. Składujemy je na paletach lub regałach w fabrycznych opakowaniach.

#### **4.3. Filtry, nagrzewnice, tłumiki, przepustnice, wentylatory, centrale wentylacyjne, agregaty chłodnicze, rury miedziane**

Elementy dostarczamy na budowę w opakowaniach szkieletowych. Transportujemy je w opakowaniach szkieletowych samochodami zadaszonych na paletach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania filtrów należy unikać ich zanieczyszczenia lub uszkodzenia. Muszą być składowane w zadaszonych magazynach. Składujemy je na paletach na równej powierzchni zachowując odpowiedni odstęp pomiędzy paletami w celu komunikacji.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Wysokość stosu do 1,5 m. Wyższe układanie może powodować nacisk i deformację materiału.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone (palety jak i pojedyncze przedmioty) w pozycji poziomej przed przesuwaniami i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu np. rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Przy długościach większych niż dł. pojazdu elementy nie mogą wystawać więcej niż 1 m. Transport samochodami dostawczymi armatury, kształtek, i itp. drobnych elementów odbywa w kartonach lub skrzyniach.

Rozładunek urządzeń i materiałów do 100 kg ręcznie, do 250 kg sprzętem mechanicznym ręcznym, powyżej 250 kg sprzętem typu dźwиг samochodowy.

Załadunek i rozładunek powinien odbywać się ostrożnie, aby nie uszkodzić urządzeń.

## 5.0. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej.

Przed przystąpieniem do wykonywania wszystkich robót w zakresie instalacji wentylacyjnych Wykonawca dokona wytyczenia ich i trwale oznaczy.

Pomieszczenia w których ma być wykonany montaż instalacji wentylacyjnej powinny być otynkowane i pomalowane. Otwory przeznaczone do osadzenia w nich urządzeń wentylacyjnych powinny być o 50 mm większe niż odpowiednie wymiary urządzenia. Wewnętrzne powierzchnie otworów powinny być gładkie i otynkowane. Otwory w ścianach konstrukcyjnych i działowych powinny być tak wykonane, aby obciążenia ścian nie były przenoszone na przewody i elementy urządzenia. W przypadku gdy wymiary przejść przez przegrody budowlane są za małe do przetransportowania urządzeń wentylacyjnych (drzwi i okna) na miejsce ich zmontowania, w czasie wykonywania robót budowlanych, należy pozostawić otwory szerokości większej o 600 mm i wysokości o 500 mm od odpowiednich wymiarów urządzeń. Miejsca otworów montażowych powinny być oznakowane, aby w przyszłości umożliwić usuwanie zdemontowanych urządzeń i wprowadzenie nowych.

Jeżeli po zamontowaniu urządzeń wentylacyjnych wykonywane są dalsze roboty budowlane montażowe i wykończeniowe mogące spowodować uszkodzenia urządzeń wentylacyjnych, należy urządzenia odpowiednio zabezpieczyć.

### 5.1. Montaż elementów wentylacyjnych

Kanały wentylacyjne powinny być szczelne. Kanały wentylacyjne instalacji nawiewnej i wywiewnej są łączone za pomocą kołnierzy uszczelnianych gumową uszczelką grubości 5 mm i twardości 26 do 35 ShA. Należy używać gumy miękkiej lub mikroporowatej. Kołnierze są skręcane śrubami zakładanymi z jednej strony kołnierza. Śruby nie powinny wystawać poza nakrętki więcej niż na wysokość połowy nakrętki śruby. Skręcenie śrub zaleca się wykonywać parami po dwie przeciwległe leżące śruby.

Kołnierze powinny być wykonane z blachy lub taśmy stalowej ocynkowanej.

Powierzchnia kołnierzy powinna być gładka bez zadziorów i innych defektów. Płaszczyzny styku kołnierzy powinny być do siebie równoległe. Kołnierze powinny być przymocowane do płaszczyzny przewodów nitami jednostronnymi w sposób nie niszczący powierzchni. Zmontowane kanały należy mocować do ścian i stropów za pomocą podpór i podwieszeń. Rozstaw podpór powinien być taki aby ugięcie kanału nie było większe niż 2 cm. Konstrukcja podpory lub podwieszenia powinna wytrzymać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającego na nią odcinka kanału wraz z ewentualnym osprzętem i izolacją.

Kanały wentylacyjne przechodzące przez ściany i stropy powinny być przełożone podkładkami amortyzacyjnymi wykonanymi z pianki poliuretanowej, lub miękkiej płyty pilśniowej.

Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w typową podstawę dachową zabezpieczającą przed przeciekami.

Kanały wentylacyjne należy montować równoległe, bądź prostopadle do ścian i osiowo z elementów wcześniej sprefabrykowanych. Kanały wentylacyjne prowadzące powietrze o wilgotności względnej powyżej 80 % powinny być ułożone ze spadkiem co najmniej 5 % w kierunku ruchu powietrza. W najniższym punkcie kanału powinien być wmontowany króciec odwadniający z zaworem.

Jeżeli kanał przechodzi przez pomieszczenia, w których różnica temperatury między transportowanym powietrzem a pomieszczeniami przekracza 10°C, należy wykonać izolację cieplną zabezpieczającą przed nadmiernymi zyskami ciepła lub stratami ciepła kanałów, a także przed kondensacją pary wodnej.

W przypadku prowadzenia powietrza o temperaturze wyższej niż 60°C należy stosować uszczelki z gumy o podwyższonej odporności na temperaturę.

Tłumiki akustyczne powinny być usytuowane w pobliżu wentylatora przed pierwszymi odgałęzieniami, dla zabezpieczenia przed przenikaniem nadmiaru hałasu do pomieszczeń i otoczenia budynku.

Wewnętrzna powierzchnia przewodów, wymagająca izolacji akustycznej może być wykonana wyłącznie materiałem niepalnym.

Kanały wentylacyjne prowadzone przez pomieszczenia, których nie obsługują, powinny być obudowane ściankami o klasie odporności ogniowej, odpowiadającej wymaganiom dla ścian tych pomieszczeń.

Łączenie pomieszczeń różnych stref pożarowych kanałami wentylacyjnymi z tworzyw sztucznych lub innych materiałów palnych, jest niedopuszczalne.

Odległość niez izolowanych kanałów wentylacyjnych od wykładzin i powierzchni palnych powinna wynosić co najmniej 0,5 m.

Kanały i urządzenia wentylacyjne mogą być osłonięte materiałami dekoracyjnymi trudnozapalnymi lub elementami z drewna grubości co najmniej 1 cm, pod warunkiem, że długość ich nie przekroczy 25 m, a powierzchnia – 10 % podłogi, przy czym ogólna powierzchnia materiałów palnych nie powinna być większa niż 40 % powierzchni podłogi.

Kolejność wykonania robót:

- wytrasować osł kanałów wentylacyjnych i zamontować podpory,

- wykonać przebicia przez przegrody
- zamontować poszczególne elementy kanałów wentylacyjnych i wypoziomować,
- sprawdzić szczelność zamontowanych kanałów,
- zamurować przebicia.

Po wykonaniu instalacji wentylacyjnej podlega ona sprawdzeniu:

- prawidłowość zamontowania elementów i zgodność z projektem,
- sprawdzeniu wykonania połączeń,
- sprawdzeniu szczelności i drożności.

## 5.2. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczanie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia. Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenia dla zdrowia lub uszkodzenia urządzeń czyszczących. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać. W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne o wymiarach:

średnica przewodu w mm: 200<dn< 315: 300x100 mm  
 315<dn<500: 400x200 mm  
 >500: 500x400 mm

W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonać otwory rewizyjne o następujących minimalnych wymiarach:

wymiar boku przewodu mm: <200: 300x100 mm  
 200<s<500: 400x200 mm  
 >500: 500x400 mm

W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.

Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem przewodach urządzeń:

- przepustnice (z dwóch stron);
- klapy p.poż. (z jednej strony);
- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
- urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

Powyższe wymagania nie dotyczą urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia.

## 5.3. Montaż urządzeń wprowadzających powietrze w ruch

Przed zamontowaniem wentylatora należy sprawdzić jakość konstrukcji na której będzie montowany wentylator, jej wymiary, rozmieszczenie śrub mocujących.

Wentylatory promieniowe i osiowe powinny być izolowane przeciwdrganiowo przez zastosowanie płyt amortyzacyjnych, dylatacji fundamentów, amortyzatorów gumowych lub sprężynowych.

Wentylatory powinny być tak zamontowane, aby dostęp do nich w czasie konserwacji lub demontażu nie nastęczał trudności, ani nie stwarzał zagrożenia dla obsługi.

Wentylatory promieniowe powinny być tak usytuowane, aby wał wirnika miał położenie poziome. W przypadku montażu wentylatorów osiowych o osi pionowej wał wirnika powinien być ściśle pionowy, a łożyska przewidziane do pracy pionowej.

Wentylatory osiowe montować na wspornikach montowanych do ścian. Pomiędzy obydwoma płaszczyznami styku umieścić podkładki gumowe. Wentylatory osiowe należy mocno przykręcić do konstrukcji wsporczej śrubami z zastosowaniem przeciwnakrętek.

Przed i po montażu wentylatorów należy dokonać ręcznej próby ruchu wirnika i stwierdzić, czy nie występuje zakleszczenie lub tarcie wirnika o obudowę, a także, czy szczelina między wirnikiem i obudowa wentylatora jest jednakowa na całym obwodzie. Jeśli istnieje możliwość przedostania się do wentylatora skroplin, obudowa wentylatora powinna być odwodniona w najniższym punkcie.



Przy bezpośrednim czerpaniu powietrza z atmosfery otwór wlotowy wentylatora powinien być zaopatrzony w lej wlotowy z siatką ochronną. Wentylatory powinny być połączone z kanałami wentylacyjnymi za pomocą elastycznych króćców amortyzujących (brezent, skóra, igelit). Długość elastycznych króćców powinna wynosić 100 do 150 mm, wymiary i kształt króćców powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

Wentylatory osiowe są w rozwiązaniu kanałowym i bezkanałowym. Dla prawidłowej pracy wentylatora osiowego umieszczonego w kanale należy przed i za wentylatorem wykonać odcinki proste o długości 2,5 D. Przy lokalizacji wentylatora na wlocie do kanału należy zachować odległości od ściany zarówno przed wlotem, jak i nad wentylatorem co najmniej 0,5 D, na wlocie powietrza do wentylatora powinien być lej wlotowy.

Wentylatorów osiowych nie powinien być podłączony w sposób bezpośredni do kanału o mniejszej powierzchni przekroju ani do urządzenia o dużym przekroju. W przypadku włączenia wylotu z wentylatora osiowego do kanału o dużo większym przekroju to wskazane jest umieszczenie za wentylatorem prostki o średnicy równej średnicy wentylatora i o długości co najmniej dwóch średnic. (Uwaga ta nie dotyczy wentylatorów ściennych i okiennych) Przekładnie z paskami klinowymi powinny być wyposażone w osłony ochronne z blachy i siatki z możliwością demontażu. Do regulowania naciągu pasków, silniki elektryczne wentylatorów należy zamontować na saniach naciągowych, wyposażonych w śruby naciągowe. Ustawienie wentylatorów z przekładniami pasowymi należy wykonać tak aby osie wentylatora i silnika elektrycznego były równoległe, koła pasowe leżały w jednej płaszczyźnie prostopadłej do osi wentylatora i silnika elektrycznego.

Wentylatory dachowe są dostosowane do montażu na podstawach dachowych. Prace przygotowawcze do montażu wentylatora dachowego polegają na sprawdzeniu charakterystyk wentylatora i silnika, czy są zgodne z dokumentacją projektową. Należy także sprawdzić i ewentualnie skorygować odległość między płaszczyzną otworu ssawnego wentylatora i przednią, tj. dolną ścianką wirnika. Ważną rzeczą jest sprawdzenie wymiarów otworu przewodu wyciągowego pionowego oraz ustawienie podstawy pod wentylator i rozmieszczenie śrub mocujących.

#### **5.4. Urządzenia do odzyskiwania ciepła i chłodu**

Urządzenia do odzyskiwania energii powinny być łatwodostępne w celu czyszczenia wymienników, w przypadku występowania wykraplania pary wodnej powinny mieć instalację do odprowadzenia skroplin do kanalizacji lub do odpowiedniego zbiornika.

#### **5.5. Filtry**

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące ich konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji. Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886. Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr. Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac.

W skład zastosowanej centrali wentylacji nawiewnej wchodzi filtr powietrza EU 4.

Filtr powinny być tak zamontowane aby zapewnić:

- swobodny dostęp do drzwi rewizyjnych sekcji filtra,
- dogodną obsługę, konserwację, oraz wymianę części filtra,
- demontaż całości i poszczególnych sekcji filtra,
- oczyszczenie oraz wymianę zużytych rękawów filtracyjnych,
- demontaż i wymianę kolektorów zbiorczych powietrza doprowadzanego i odprowadzanego,
- oczyszczanie i kontrolę pracy urządzeń napędów filtrów,
- naciąg rękawów zgodny z instrukcją obsługi danego urządzenia,
- zabezpieczenie przed zapyleniem łożysk silnika elektrycznego, reduktora obrotów, ślimaka,
- dobre zamocowanie rękawów tekstylnych na tulejach górnych i dolnych przy użyciu ocynkowanej stalowej taśmy lub drutu ocynkowanego,
- dogodne dojście do cylindrów pneumatycznych i zaworów elektromagnetycznych oraz mechanizmów dźwigniowych przy filtrach tekstylnych, czyszczonych przez przepływ powietrza,
- uszczelnienie połączeń poszczególnych sekcji przy użyciu uszczelek gumowych,

#### **5.6. Kratki, zawory wentylacyjne nawiewne i wywiewne**

Elementy nawiewne i wywiewne powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością przestawienia, a położenie ustalone powinno być utrzymane w sposób trwały. W przypadku wymaganej regulacji wielkości strumienia powietrza kratki i zawory należy wyposażyć w odpowiednie elementy regulacyjne.

Kratek nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza. Kratki i zawory powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.

Sposób zamocowania Kratek i zaworów powinien zapewniać dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody. Kratki i zawory z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

Przy doborze elementów nawiewnych i wywiewnych należy przestrzegać zaleceń podanych w instrukcji przez producenta.

### 5.7. Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwale zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji. Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenia położenia otwartego i zamkniętego.

Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751. Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN – EN 1751.

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

- trzy średnice równoważne- przepustnica jednopłaszczyznowa,
- dwóch średnic równoważnych- przepustnica wielopłaszczyznowa o współbieżnym ruchu łopat,
- jednej średnicy równoważnej - przepustnica wielopłaszczyznowa o przeciwbieżnym ruchu łopat.

Elementy regulacyjne powinny być łatwo dostępne dla obsługi.

### 5.8. Tłumiki

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym:

- kierunek przepływu powietrza,
- wersje usytuowania tłumika w instalacji.

W pomieszczeniach z wewnętrznymi źródłami hałasu tłumiki należy montować w przewodach wentylacyjnych jak najbliżej przegrody akustycznej (ściana, strop) oddzielającej to pomieszczenie od pomieszczenia sąsiedniego. Odcinek przewodu pomiędzy tłumikiem z przegrodą powinien być zaizolowany akustycznie. Sieć przewodów należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

### 5.9. Urządzenia regulujące

Do montażu urządzeń automatycznej regulacji można przystąpić po wykonaniu wszystkich robót budowlanych i wykończeniowych oraz zmontowaniu urządzeń wentylacyjnych. Montaż urządzeń automatycznej regulacji powinien być wykonany wg. instrukcji producenta. Przy montażu urządzeń regulacji automatycznej należy:

- czujniki przetworników temperatury lub wilgotności montować w reprezentatywnych pomieszczeniach,
- czujniki przetworników osłonić ekranem z blachy aluminiowej o szerokości i długości o 150 mm większej niż odpowiednie wymiary tych czujników,
- szafy sterownicze lub przekaźnikowe należy montować w miejscach suchych z dala od urządzeń energetycznych,
- przewody impulsowe i zasilające montować na ścianach przy użyciu specjalnych uchwytów rozstawionych co 500 mm,
- przed każdym przetwornikiem i elementem wykonawczym, na rurkach montować zaworki odcinające,
- tak sytuować przetworniki i elementy wykonawcze aby obsługa miała do nich swobodny dostęp i obserwację.

### 5.10. Próba szczelności

Sieć przewodów wentylacyjnych powinna być wykonana w klasie A szczelności kanałów.

Badanie szczelności instalacji wentylacyjnej polega na zaślepieniu końców badanego odcinka kanału i utrzymaniu w tym odcinku określonego ciśnienia.

## 6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji wentylacyjnej i instalacji zasilającej chłodnicę w centrali powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Kontrolę jakości robót prowadzi wykonawca robót i przedstawia do akceptacji Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego, a przy zmianach materiałów, technologii i lokalizacji nadzorowi autorskiemu-odpowiedniemu za realizację projektu budowlanego.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe, organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

#### **Część ogólną opisującą:**

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system prowadzonej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym.

#### **Część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:**

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo- kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań prowadzonych podczas dostaw materiałów i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji kosztorysowej i ST.

Wykonawca dostarczy świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Wykonawca dostawał będzie pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących sprzętu, pracy personelu, metod badawczych lub urządzeń laboratoryjnych. Jeśli niedociągnięcia będą tak poważne, że mogą wpłynąć na ujemnie wyniki badań, zostają wstrzymane użyte materiały do robót.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

## **7.0. OBMIAR ROBÓT**

Przy sporządzaniu obmiaru przewodów wentylacyjnych odrębnie oblicza się zewnętrzne powierzchnie kształtek i prostek w celu ustalenia procentowego udziału kształtek w ogólnej powierzchni przewodów danego układu.

Za długość przewodów przyjmuje się odległości między punktami przecięć osi przewodów głównych z osiami przewodów odgałęźnych. Powierzchnię prostek oblicza się jako iloczyn obwodów przekroju poprzecznego i ich długości.

Przy prostkach zbieżnych przyjmuje się do obliczeń obwód średniego przekroju.

Pozostałe urządzenia obmiarowe są w podanych w katalogach (KNR, KNNR, KNP) nad tablicami nakładów.

Wielkości obmiarowe przewodów określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

Zasady określania ilości robót i materiałów w instalacjach zasilających chłodnice:

długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

rury w metrach,

armatura w sztukach,

izolacja przewodów zasilających w m<sup>2</sup>,

próba w mb,

pozostałe elementy zakresu wg jednostek podanych w kosztorysie,

urządzenia w szt..

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## **8.0. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później niż 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomieniem o tym fakcie Inspektora.

### **Odbiór materiałów, elementów i urządzeń**

Odbiór materiałów powinien być dokonany bezpośrednio po ich dostarczeniu na budowę. Odbiór materiałów powinien obejmować sprawdzenie ich właściwości technicznych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych, aprobat technicznych, dokumentacji i innych dokumentów odniesienia. Jakość materiałów musi być potwierdzona właściwymi dokumentami dopuszczającymi materiały do obrotu i stosowania w budownictwie, którymi są:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa,

- certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia (PN, aprobata techniczna, itp.).

Materiały dostarczone na budowę muszą być właściwie oznakowane, odpowiednio znakiem bezpieczeństwa, znakiem budowlanym lub znakiem zgodności z PN. Ponadto na materiałach lub opakowaniach muszą znajdować się inne informacje, w tym instrukcja określająca zakres stosowania i sposób stosowania.

### **Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

### **Odbiór ostateczny robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonywania robót z dokumentacją projektową i ST.

### **Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji wentylacyjnej, instalacji chłodniczej należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. – w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Odbiory częściowe należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- wyznaczenie tras kanałów,
- montaż kanałów,
- badanie odcinków kanałów dla których przewidziano próbę szczelności przed obudowaniem,
- przejścia kanałów przez przegrody ( umiejscowienie i wymiary otworów, podkładki izolacyjne ),
- wyznaczenie tras instalacji,
- montaż instalacji,
- montaż poszczególnych elementów i urządzeń,

- sprawdzenie fundamentów pod wentylatory, komory, centrale, filtry, agregaty
- sprawdzenie montażu tablic sterowniczych,
- sprawdzenie nagrzewnic,
- sprawdzenie chłodnic,
- sprawdzenie przepustnic, kratki wentylacyjnych,
- sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń przed uruchomieniem,
- sprawdzenie szczelności kanałów,
- sprawdzenie szczelności instalacji,
- sprawdzenie drożności kanałów i przepływów,
- sprawdzenie skuteczności działania wentylacji,
- sprawdzenie parametrów osiąganych przez system wentylacyjny,

Z odbioru częściowego należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

W trakcie odbioru instalacji wentylacyjnej podlegają sprawdzeniu:

- 1 kanały murowane oraz ich połączenia z pozostałymi kanałami,
- 2 odcinki kanałów przewidziane do obudowania,
- 3 kanały w liczbie określonej procentowo, wybrane losowo z całej instalacji – dla kanałów klasy B nie mniej niż 20 % instalacji.

Metoda badania polega na utrzymaniu w badanym odcinku instalacji obliczeniowego ciśnienia statycznego i pomiarze strumienia uzupełnianego powietrza.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać odbioru technicznego instalacji wentylacyjnej.

Po sprawdzeniu poprawności montażu poszczególnych urządzeń i dokonaniu odbioru technicznego można przystąpić do ruchu próbnego. Ruch próbny powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny.

Ruch próbny należy przeprowadzić w obecności Inwestora, Użytkownika, Inspektora Nadzoru i Kierownika Budowy.

W czasie ruchu próbnego urządzeń należy kontrolować:

- prawidłowość pracy silników elektrycznych,
- temperaturę łożysk wentylatorów, sprzężarek,
- szczelność przewodów wentylacyjnych,
- prawidłowość pracy nagrzewnic,
- prawidłowość pracy chłodnic,
- prawidłowość pracy aparatury automatycznej regulacji,
- szczelność instalacji chłodniczej przeprowadzoną przez wykonanie próby szczelności z azotem na nadciśnienie i podciśnienie w instalacji.

W czasie ruchu próbnego należy wykonać regulację oraz pomiary urządzeń. Regulacja urządzeń wentylacyjnych powinna obejmować:

- pomiary wstępne przed regulacją,
- regulację sieci i elementów zakańczających,
- sprawdzenie wydajności i całkowitego sprężu wentylatora,
- sprawdzenie liczby obrotów wentylatora,
- regulację mocy cieplnej nagrzewnicy,
- regulację układów automatycznego sterowania,
- sprawdzenie temperatury powietrza nawiewanego i wywiewanego,
- sprawdzenie wydajności powietrznych otworów wentylacyjnych,
- sprawdzenie osiąganego natężenia hałasu w pomieszczeniach,
- sprawdzenie osiągniętych parametrów przez urządzenia chłodnicze,
- sprawdzenie ciśnienia w instalacji,

Po zakończeniu próbnego ruchu urządzeń wentylacyjnych należy wykonać sprawozdanie z pomiarów i regulacji z naniesieniem rzeczywistych wydajności na schemat instalacji. Wyniki badań i pomiarów powinny być podpisane przez Inspektora Nadzoru, Kierownika Budowy, Inwestora, Użytkownika.

Pozytywne wyniki ruchu próbnego instalacji wentylacyjnej umożliwiają przystąpienie do prac przy odbiorze końcowym.

Wyregulowana instalacja wentylacyjna powinna zapewnić nawiew i wywiew powietrza przez elementy wentylacyjne z tolerancją +/- 5 %. Sprawnie działającą i szczelną instalację zasilającą chłodnice w centralach należy zaizolować.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami powstałymi w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,

- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- Protokoły przeprowadzonych prób szczelności całej instalacji.
- Pomiary wydajności wentylacji,
- Instrukcja eksploatacji opracowana przez Wykonawcę.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
- protokoły odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji oraz czynności regulacyjnych.

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów instalacji,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów,
- odległość przewodów od przegród budowlanych i innych przewodów,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
- prawidłowość przeprowadzania wstępnej regulacji,
- prawidłowość zamontowanych urządzeń,
- jakość wykonania izolacji,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

Z każdego odbioru i próby ma być sporządzony protokół, który jest ewidencjonowany i przechowywany wraz z dokumentacją budowy. Odbiór końcowy dokonywany jest między innymi na podstawie protokołów odbiorów częściowych elementów zanikających lub ulegających zakryciu oraz prób.

## **9.0. PODSTAWA PŁATNOSCI**

Podstawą rozliczenia finansowego będzie umowa Wykonawcy z Zamawiającym.

### **Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu lub cena całkowita za pełny zakres robót ustalony na podstawie kosztorysu i dokumentacji budowlanej w ofercie Wykonawcy. Szczegółowy zapis rozliczenia na podstawie ustaleń w umowie.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- Robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- Wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnymi kosztami ubytków i transportu na plac budowy,
- Wartość prac y sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- Podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena ryczałtowa winna obejmować pełen zakres robót na poszczególne zadania na podstawie dokumentacji i załączonego przedmiaru robót i specyfikacji. Podstawę płatności stanowią będą postanowienia zawarte w umowie.

### **Warunki umowy i wymagania ogólne**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### **Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa ustalona na jednostkę odniesienia dla poszczególnych rodzajów robót winna obejmować wszystkie czynności związane z wykonaniem danej jednostki.

## 10.0. PRZEPISY 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.
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. Nr 89/1994 poz.414) wraz z późniejszymi zmianami
- Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r. (Dz. U. Nr 80/2003) wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. W sprawie określenia szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonywania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego (Dz. U. Z 2004 r. Nr 202 poz. 2072)
- PN-EN 1505 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne o przekroju prostokątnym. Wymiary
- PN-EN 1506 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary.
- PN-B-03410:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Wymiary przekroju poprzecznego.
- PN-EN 12220 Wentylacja budynków. Sieci przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej.
- PN-89/B-10425 „Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze”.
- PN-EN 1443:2001 „Kominy. Wymagania ogólne”.
- PN-B-02431-1 „Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1. Wymagania”.

## ST-02

### SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA INSTALACJI KLIMATYZACJI – instalacje sanitarne

#### 1.0. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji klimatyzacji w budynku Ratusza Miejskiego w Myśliborzu.

##### 1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja techniczna, obejmująca wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji klimatyzacji w budynku Ratusza Miejskiego w Myśliborzu. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

##### **Instalacja klimatyzacji:**

- α montaż rurociągów,
- α montaż trójników, zaworów,
- α montaż jednostek wewnętrznych,
- α montaż jednostki zewnętrznej,
- α izolacja rurociągów,
- α próba szczelności instalacji,

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa Budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm, aprobat technicznych, a mianowicie: - roboty montażowe przy wykonywaniu instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej– należy rozumieć wszystkie prace związane z montażem instalacji zgodnie z ustaleniami projektowymi, - Wykonawca– osoba lub organizacja wykonująca ww. roboty budowlane, - procedura– dokument zapewniający jakość, „ jak, kiedy, gdzie i kto”? wykonuje i kontroluje poszczególne operacje robocze– procedura może być zastąpiona przez normy, aprobaty techniczne i instrukcje, - ustalenia projektowe– ustalenia podane w dokumentacji technicznej zawierają dane opisujące przedmiot i wymagania jakościowe instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej.

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru inwestorskiego, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano–montażowych. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odstępstwo od projektu może dotyczyć jedynie dostosowania instalacji klimatyzacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno– budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów, w przypadku niemożliwości ich uzyskania, przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości.

Wszystkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmian materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano– montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

#### 2.0. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji klimatyzacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru.



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

Przy odbiorze elementów i urządzeń od producenta należy: - dokonać oględzin zewnętrznych,  
- sprawdzić kompletność urządzeń, tabliczki znamionowe,  
- sprawdzić wzrokowo szczelność połączeń i spawów.

## 2.1. Klimatyzatory

Urządzenia z ekologicznym czynnikiem chłodniczym: R410A. Urządzenia chłodząco- grzejące.

### Wyposażenie klimatyzatorów:

- 0.0. parownik,
- 1.0. taca kondensatu,
- 2.0. zespół wentylatorowy,
- 3.0. filtr,
- 4.0. panel elektryczny,
- 5.0. sprężarka inverter
- 6.0. sprężarka konwencjonalna

## 2.2. Instalacja chłodnicza

Rurociągi miedziane łączone lutem twardym.

## 2.3. Instalacja odprowadzenia skroplin

Rurociągi z tworzyw sztucznych – rury i złączki PVC-U o połączeniach klejonych, max temperatura zastosowania rur 80°C

Maks. ciśnienie pracy (kPa(23°C)- 2760

Maks. grubość ścianki (mm)- 1,73

Średnica wew.(mm)- 12,20

Średnica zewn.(mm)- 15,68

## 2.4. Izolacja

Powinien to być materiał izolacyjny znakomicie chroniący przed kondensacją pary wodnej instalacje chłodnicze, wentylacyjne, klimatyzacyjne oraz stratami ciepła instalacje grzewcze i sanitarne. Można go stosować w przedziale temperatur pracy od -80°C do +95°C.

Ze względu na swoją zamkniętokomórkową strukturę materiał powinien posiadać znakomite właściwości izolacyjne ( $\lambda = 0,034$  przy 0°C) jak również wysoką odporność na dyfuzję pary wodnej ( $\mu > 7.000$ ) – optymalne zabezpieczenie przed kondensacją. Nie traci tych własności przy uszkodzeniu powierzchni zewnętrznej, to techniczny materiał izolacyjny, który znakomicie powinien spełniać wymagania bezpieczeństwa pożarowego (M1[NF P-92507], B1 [DIN 4102], Klasa 0 [BS 476 Part 6], nie rozprzestrzenia ognia [PN-B-02873] ).

## 2.8. Armatura

Przy chłodnicach i agregatach zawory rozprężne, elektromagnetyczne i odcinające, manometry, filtry. Materiały podstawowe, jak przewody i ich osprzęt oraz uzbrojenie otworów, nie wymagają opakowań i mogą być składowane pod zadaszonymi wiatami z wyjątkiem: - śrub i nakrętek, które wymagają opakowania skrzyniowego, - farb i lakierów oraz olejów, wymagających transportu w beczkach lub bańkach stalowych,  
- aparatury kontrolno pomiarowej, która wymaga opakowania skrzyniowego i składowania w pomieszczeniach zamkniętych i ogrzewanych.

Opakowania szkieletowego wymagają: klimatyzatory w magazynach zamkniętych należy składować następujące urządzenia: klimatyzatory.

## 3.0. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych, oraz w czasie transportu, załadunku i rozładunku materiałów. Sprzęt do wykonania instalacji chłodniczych:

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji chłodniczych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- dźwigu
- wciągarek mechanicznych,
- samochody dostawcze,
- samochody skrzyniowe,
- zgrzewarka do rur,
- spawarka,
- elektronarzędzia (wiertarki, szlifierki, itp.),
- drobny sprzęt podręczny.

#### **4.0. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

##### **Agregaty chłodnicze, parowniki, rury miedziane**

Elementy dostarczamy na budowę w opakowaniach szkieletowych. Transportujemy je w opakowaniach szkieletowych samochodami zadaszonymi na paletach. Muszą być składowane w zadaszonych magazynach. Składujemy je na paletach na równej powierzchni zachowując odpowiedni odstęp pomiędzy paletami w celu komunikacji.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Wysokość stosu do 1,5 m. Wyższe układanie może powodować nacisk i deformację materiału. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone (palety jak i pojedyncze przedmioty) w pozycji poziomej przed przesuwaniami i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu np. rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Przy długościach większych niż dł. pojazdu elementy nie mogą wystawać więcej niż 1 m.

Transport samochodami dostawczymi armatury, kształtek itp. drobnych elementów odbywa w kartonach lub skrzyniach. Rozładunek urządzeń i materiałów do 100 kg ręcznie, do 250 kg sprzętem mechanicznym ręcznym, powyżej 250 kg sprzętem typu dźwig samochodowy. Załadunek i rozładunek powinien odbywać się ostrożnie, aby nie uszkodzić urządzeń.

#### **5.0. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej. Przed przystąpieniem do wykonywania wszystkich robót w zakresie instalacji chłodniczych Wykonawca dokona wytyczenia ich i trwale oznaczy. Klimatyzatory w wersji ściennej należy mocować bezpośrednio do ścian przy użyciu kołków metalowych Ø10.

Jako uchwyty do instalacji freonowej należy zastosować mocowania systemowe – dwuczęściowe obejmujące do rur chłodniczych, np. Hilti typu KF, zapobiegające zgniataniu izolacji termicznej pod obejmą. Przewody poziome instalacji freonowej należy poprowadzić na ścianach pod stropem w korytach kablowych. Zmiany trasy przebiegu instalacji wykonać łagodnymi łukami.

W miejscach przejść przewodów, przez przegrody budowlane należy wykuć otwory, które powinny być większe o 20 mm od wymiarów danego kanału lub urządzenia. Wewnętrzne powierzchnie otworów powinny być gładkie i otynkowane. Otwory powinny być tak wykonane, aby obciążenia ścian nie były przenoszone na przewody i elementy urządzenia.

Przejścia rur przewodowych przez przegrody wykonać w rurach osłonowych z tworzywa, np. PVC. Roboty izolacyjne przewodów freonowych wykonać po zakończeniu montażu instalacji. Wszelkie punkty styku instalacji z budynkiem muszą być wykonane w sposób uniemożliwiający powstawanie hałasu i przenoszenie drgań. Wszystkie urządzenia mechaniczne należy odseparować od budynku oraz od instalacji w sposób uniemożliwiający powstawanie hałasu i przenoszenie drgań.

#### **6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji klimatyzacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Kontrolę jakości robót prowadzi wykonawca robót i przedstawia do akceptacji Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego, a przy zmianach materiałów, technologii i lokalizacji nadzorowi autorskiemu- odpowiedniemu za realizację projektu budowlanego.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione.

Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe, organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru. Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

#### **Część ogólną opisującą:**

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót, - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system prowadzonej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym.

#### **Część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:**

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo- kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań prowadzonych podczas dostaw materiałów i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonane zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji kosztorysowej i ST.

Wykonawca dostarczy świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Wykonawca dostawał będzie pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących sprzętu, pracy personelu, metod badawczych lub urządzeń laboratoryjnych. Jeśli niedociągnięcia będą tak poważne, że mogą wpłynąć na ujemnie wyniki badań, zostają wstrzymane użyte materiały do robót.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### **7.0. OBMIAŁ ROBÓT**

Zasady określania ilości robót i materiałów w instalacjach klimatyzacyjnych:

- rury w metrach,
- armatura w sztukach,
- izolacja przewodów zasilających w m<sup>2</sup>,
- próba w mb,
- pozostałe elementy zakresu wg jednostek podanych w kosztorysie,
- urządzenia w szt.,

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

### **8.0. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony

niezwłocznie, nie później niż 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomieniem o tym fakcie Inspektora.

### **Odbiór materiałów, elementów i urządzeń**

Odbiór materiałów powinien być dokonany bezpośrednio po ich dostarczeniu na budowę. Odbiór materiałów powinien obejmować sprawdzenie ich właściwości technicznych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych, aprobat technicznych, dokumentacji i innych dokumentów odniesienia. Jakość materiałów musi być potwierdzona właściwymi dokumentami dopuszczającymi materiały do obrotu i stosowania w budownictwie, którymi są:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia (PN, aprobata techniczna, itp.).

Materiały dostarczone na budowę muszą być właściwie oznakowane, odpowiednio znakiem bezpieczeństwa, znakiem budowlanym lub znakiem zgodności z PN. Ponadto na materiałach lub opakowaniach muszą znajdować się inne informacje, w tym instrukcja określająca zakres stosowania i sposób stosowania.

### **Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

### **Odbiór ostateczny robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonywania robót z dokumentacją projektową i ST.

### **Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji klimatyzacji należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. – w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Odbiory częściowe należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- wyznaczenie tras instalacji,
- montaż instalacji,
- przejścia instalacji przez przegrody,
- montaż poszczególnych elementów i urządzeń,
- sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń przed uruchomieniem,
- sprawdzenie szczelności instalacji,
- sprawdzenie parametrów osiągniętych przez instalację chłodniczą.

Z odbioru częściowego należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu. Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać odbioru technicznego instalacji klimatyzacji. Po sprawdzeniu poprawności montażu poszczególnych urządzeń i dokonaniu odbioru technicznego można przystąpić do ruchu próbnego. Ruch próbny powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny. Ruch próbny należy przeprowadzić w obecności Inwestora, Użytkownika, Inspektora Nadzoru i Kierownika Budowy.

W czasie ruchu próbnego urządzeń należy kontrolować:

- prawidłowość pracy silników elektrycznych,
- temperaturę łożysk wentylatorów, sprzężarek,
- prawidłowość pracy chłodnic
- prawidłowość pracy aparatury automatycznej regulacji,
- szczelność instalacji chłodniczej przeprowadzoną przez wykonanie próby szczelności z azotem na nadciśnienie i podciśnienie w instalacji.

W czasie ruchu próbnego należy wykonać regulację oraz pomiary urządzeń. Regulacja urządzeń chłodniczych powinna obejmować:

- pomiary wstępne przed regulacją,
- regulację układów automatycznego sterowania,
- sprawdzenie osiąganego natężenia hałasu w pomieszczeniach,
- sprawdzenie osiągniętych parametrów przez urządzenia chłodnicze,
- sprawdzenie ciśnienia w instalacji,
- sprawdzenie temperatur w chłodzonych pomieszczeniach.

Po zakończeniu próbnego ruchu urządzeń klimatyzacyjnych należy wykonać sprawozdanie z pomiarów i regulacji z naniesieniem rzeczywistych wydajności na schemat instalacji. Wyniki badań i pomiarów powinny być podpisane przez Inspektora Nadzoru, Kierownika Budowy, Inwestora, Użytkownika. Pozytywne wyniki ruchu próbnego instalacji klimatyzacji umożliwiają przystąpienie do prac przy odbiorze końcowym.

Sprawnie działającą i szczelną instalację chłodniczą należy zaizolować. Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami powstałymi w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadczenia jakości wydane przez dostawców materiałów),
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- Protokoły przeprowadzonych prób szczelności całej instalacji.
- Instrukcja eksploatacji opracowana przez Wykonawcę

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
- protokoły odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji oraz czynności regulacyjnych.

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów instalacji,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów,
- odległość przewodów od przegród budowlanych i innych przewodów,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
- prawidłowość przeprowadzania wstępnej regulacji,
- prawidłowość zamontowanych urządzeń,
- jakość wykonania izolacji chłodniczej,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

Z każdego odbioru i próby ma być sporządzony protokół, który jest ewidencjonowany i przechowywany wraz z dokumentacją budowy. Odbiór końcowy dokonywany jest między innymi na podstawie protokołów odbiorów częściowych elementów zanikających lub ulegających zakryciu oraz prób.

## 9.0. PODSTAWA PŁATNOSCI

Podstawą rozliczenia finansowego będzie umowa Wykonawcy z Zamawiającym.

### Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu lub cena całkowita za pełny zakres robót ustalony na podstawie kosztorysu i dokumentacji budowlanej w ofercie Wykonawcy. Szczegółowy zapis rozliczenia na podstawie ustaleń w umowie. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- α Robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- α Wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnymi kosztami ubytków i transportu na plac budowy,
- α Wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- α Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- α Podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena ryczałtowa winna obejmować pełen zakres robót na poszczególne zadania na podstawie dokumentacji i załączonego przedmiaru robót i specyfikacji. Podstawę płatności stanowią będą postanowienia zawarte w umowie.

## **Warunki umowy i wymagania ogólne**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

## **Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa ustalona na jednostkę odniesienia dla poszczególnych rodzajów robót winna obejmować wszystkie czynności związane z wykonaniem danej jednostki.

## **10.0. PRZEPISY 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.
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. Nr 89/1994 poz.414) wraz z późniejszymi zmianami
- Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r. (Dz. U. Nr 80/2003) wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. W sprawie określenia szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonywania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego (Dz. U. Z 2004 r. Nr 202 poz. 2072)
- Polskich Norm:  
PN-B-0141 1:1999 – Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.  
PN-76B-03420 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.  
PN-78B-03421 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA INSTALACJI KLIMATYZACJI – instalacje elektryczne

### 1.2.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z układaniem i montażem elementów instalacji elektrycznej (układanie kabli i przewodów, montaż osprzętu) w obiektach kubaturowych oraz obiektach budownictwa inżynieryjnego. Specyfikacja nie obejmuje robót elektrycznych niskoprądowych.

### 1.3.Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna standardowa (ST) stanowi podstawę opracowania specyfikacji technicznej szczegółowej (SST), stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. Projektant sporządzający dokumentację projektową i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej standardowej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji robót, niezbędne do uzyskania wymaganego standardu i jakości tych robót. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

### 1.4.Przedmiot i zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- układaniem kabli i przewodów elektrycznych,
- montażem odbiorników energii elektrycznej, wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi, dla obiektów kubaturowych oraz obiektów budownictwa inżynieryjnego. ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:
  - kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
  - wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
  - ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
  - wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
  - wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i przewodów,
  - przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej.

### 1.5.Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”, a także podanymi poniżej:

**Specyfikacja techniczna** - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

**Aprobata techniczna** - dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

**Deklaracja zgodności** - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

**Certyfikat zgodności** - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

**Część czynna** - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

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

**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. Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablone i osłony krawędzi,
- koryta i korytka instalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablone, zaciski i konektory,

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

**Odbiorniki energii elektrycznej** - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii

**Klasa ochronności** - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

**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).

**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 tu zalicza się następujące grupy czynności:

- Wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- Kucie bruzd i wnek,
- Osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- Montaż uchwyty 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.

#### **1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” .

#### **1.7. Dokumentacja robót montażowych**

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),



- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami). Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

### **1.8. Nazwy i kody:**

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót

- 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45315000-8 Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW**

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań. Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST**

#### **„Wymagania ogólne”**

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatach technicznych).

### 2.2.1. 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 liczbą żył: 3. Napięcia znamionowe dla linii kablowych: 0,6/1 kV, a przekroje żył: 2,5 do 4 mm<sup>2</sup>

Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, klejonych do bezpośrednio do podłoża lub układanych na linkach nośnych, a także natynkowo, wtynkowo lub pod tynkiem; ilość żył zależy od przeznaczenia danego rodzaju przewodu. Napięcia znamionowe izolacji wynoszą: 600/1000 V w zależności od wymogów, przekroje układanych przewodów mogą wynosić (2.5) 0,4 do 4 mm<sup>2</sup>, przy czym zasilanie energetyczne odbiorników wewnątrz budynków wymaga stosowania przekroju minimalnego 2,5 mm<sup>2</sup>. Jako materiały przewodzące można stosować miedź.

### 2.2.2. Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów

**Przepusty kablowe i osłony krawędzi** - w przypadku podziału budynku na strefy pożarowe, w miejscach przejścia kabli między strefami lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne.

**Koryta i korytka instalacyjne** wykonane z tworzyw sztucznych w formie. Wszystkie rodzaje koryt posiadają bogate zestawy elementów dodatkowych, ułatwiających układanie wg zaprojektowanych linii oraz zapewniające utrudniony dostęp do kabli i przewodów dla nieuprawnionych osób.

**Rury instalacyjne wraz z osprzętem** (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych.

### 2.2.3. Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt

**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).

**Uchwyty do rur instalacyjnych** - wykonane z tworzyw i w typowielkościach takich jak rury instalacyjne - mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

**Pozostały osprzęt** - ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

### 2.2.4. Specyfikacja materiałowa

Specyfikacja materiałowa zgodna z wykazem materiałów zawartym w kosztorysie inwestorskim. Przywołane znaki towarowe i oznaczenia urządzeń służą wyłącznie określeniu minimalnych wymagań jakościowych i eksploatacyjnych. Dopuszcza się stosowanie innych urządzeń i materiałów pod warunkiem spełnienia wymagań podstawowych.

### 2.3. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów. Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

### 2.4. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm. 4

## 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” 4.2. Transport materiałów**

Podczas transportu materiałów ze składu przyobiekтового na obiekt należy zachować ostrożność aby nieuszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie transportu wynoszą dla bębnow: - 15°C i - 5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji.

Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją projektową i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót. Potencjał wykonawczy powinien zapewnić wykonanie robót zgodnie z założonym harmonogramem czasowo-rzeczowym.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

### **5.2. Montaż przewodów instalacji elektrycznych**

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłożach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z zabetonowaniem,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów (pkt 2.2.2.),
- łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w tablicy poniżej. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku
- łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie),
- przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur,
- koniec rury powinien wchodzić do środka puszek na głębokość do 5 mm,
- wciąganie do rur instalacyjnych i kanałów zakrytych drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST, układanie (montaż) kabli i przewodów zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST. W przypadku łatwości wciągania kabli i przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- oznakowanie zgodne wytycznymi z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST lub normami (PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi, w przypadku braku takich wytycznych),
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych, - przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”**

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000

### **6.3. Zakres dodatkowych sprawdzeń odbiorczych**

Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,
- stanu kanałów i listew kablowych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- pomiarach rezystancji izolacji,

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 50 MΩ. Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20 MΩ. Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1 kV.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

### **6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami**

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”**

### **7.2. Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej**

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,
- dla kabli i przewodów: m,
- dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.,
- dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.

### **7.3. W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych instalacji elektrycznej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót**

W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”**

### **8.2. Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających**

#### **8.2.1. Odbiór międzyoperacyjny**

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac. Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- przygotowanie podłoża do montażu kabli i przewodów, łączników, gniazd, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej oraz innego osprzętu,
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji elektrycznej np. zasilanie pomp.

#### **8.2.2. Odbiór częściowy**

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac. Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi

przepisami i projektem wydzielonych instalacji wtykowych i podtynkowych zgłoszonych do odbioru częściowego i podlegających odbiorowi częściowemu,

### 8.2.3. Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających.

Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- dla napięć do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- pomiar ochrony p.porażeniowej

## 9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”

### 9.2. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
  - ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.
- Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:
- przygotowanie stanowiska roboczego,
  - dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
  - obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
  - ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
  - usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
  - uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
  - usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
  - likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu.

Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności. Sposób rozliczenia kosztów montażu, demontażu i pracy rusztowań koniecznych do wykonywania robót na wysokości powyżej 4 m, należy ustalić w postanowieniach pkt. 9 specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST robót w zakresie instalacji oraz opraw elektrycznych opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### 10.1. Normy

PN-IEC 60364-1:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC 60364-4-41:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-42:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-IEC 60364-4-43:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-46:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-4-47:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-5-51:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-52:2002

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-523:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-53:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-54:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-5-56:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

### **10.2.Ustawy**

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

### **10.3.Rozporządzenia**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

### **10.4.Inne dokumenty i instrukcje**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.

- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000 7. Wydanie II, OWEOB Promocja - 2005 r. - Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.