

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**Inwestycja:** Budowa linii kablowej niskiego napięcia nN-0,4kV stanowiącą wewnętrzną instalację Politechniki Krakowskiej na terenie Kampusu Czyżyny przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie na działkach nr 21/275 i 21/277, obręb 0006 Nowa Huta wraz z modernizacją serwerowni budynku 17-1 Wydziału Mechanicznego

**Lokalizacja:** Kraków, Kampus Czyżyny przy al. Jana Pawła II 37 na działkach ew. nr: 21/275, 21/277, obręb 0006 Nowa Huta

**Inwestor:** Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki ul. Warszawska 24 31-155 Kraków  
NIP 000001560, REGON 000001560

**Projektowała:** mgr inż. Katarzyna Tara  
upr. nr PDK/0042/POOS/12  
spec. sanitarna

Nazwa i kody CPV:

[45331220-4 - Instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych](#)

[45000000-7 - Roboty budowlane](#)

[45331000-6 - Instalacje cieplne, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza](#)

# **1. Wstęp.**

## **1.1 Przedmiot ST**

Niniejsza SST jest częścią szczegółową specyfikacji ogólnej ST-1.0.0. obejmująca prace, związane z wykonaniem robót budowlanych, instalacyjnych z zakresu wentylacji mechanicznej podczas prowadzenia prac przy adaptacji i modernizacji dla zadania: BUDOWA LINII KABLOWEJ NISKIEGO NAPIĘCIA NN-0,4KV STANOWIĄCĄ WEWNĘTRZNĄ INSTALACJĘ POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ NA TERENIE KAMPUSU CZYŻYNY PRZY AL. JANA PAWŁA II 37 W KRAKOWIE NA DZIAŁKACH NR 21/275 I 21/277, OBREB 0006 NOWA HUTA WRAZ Z MODERNIZACJĄ SERWEROWNI BUDYNKU 17-1 WYDZIAŁU MECHANICZNEGO.

## **1.2 Zakres stosowania**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) i jest dostosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji zakresu robót wymienionych w pkt.1.1.

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.

## **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prac instalacyjnych wentylacji mechanicznej podczas prowadzenia prac przy adaptacji i modernizacji dla zadania: BUDOWA LINII KABLOWEJ NISKIEGO NAPIĘCIA NN-0,4KV STANOWIĄCĄ WEWNĘTRZNĄ INSTALACJĘ POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ NA TERENIE KAMPUSU CZYŻYNY PRZY AL. JANA PAWŁA II 37 W KRAKOWIE NA DZIAŁKACH NR 21/275 I 21/277, OBREB 0006 NOWA HUTA WRAZ Z MODERNIZACJĄ SERWEROWNI BUDYNKU 17-1 WYDZIAŁU MECHANICZNEGO.

## **1.4 Określenia podstawowe.**

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

1.4.1. Klimatyzator (jednostka wewnętrzna) - urządzenie mające za zadanie dostarczanie do pomieszczenia powietrza ciepłego lub zimnego według żądanych parametrów.

1.4.2. Agregat chłodniczy (jednostka zewnętrzna) - urządzenie mające za zadanie odbiór energii (chłodzenie lub ogrzewanie) z jednostki wewnętrznej.

1.4.3. Rurarz hydrauliczny – przewody łączące jednostki wewnętrzne z agregatem chłodniczym.

1.4.4. Zasilanie elektryczne jednostek wewnętrznych i agregatu – przewody elektryczne zapewniające dostawę energii elektrycznej i sterowanie urządzeń.

1.4.5. Izolacja termiczna – warstwa izolacji, którą otoczone są przewody, rurarz połączeniowy pomiędzy jednostkami wewnętrznymi i agregatem.

1.4.6. Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego – wartości liczbowe temperatury i wilgotności względnej i innych pochodnych parametrów powietrza zewnętrznego, które należy przyjmować dla danej miejscowości przy obliczaniu i doborze urządzeń wentylacji i klimatyzacji.

1.4.7. Obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego – wartości liczbowe temperatury, wilgotności względnej i prędkości ruchu powietrza w miejscu specjalnych wymagań technologii, które należy przyjmować – w funkcji przeznaczenia i trybu użytkowania pomieszczeń – przy obliczeniu i doborze urządzeń klimatyzacji.

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.5.1. Wymogi formalne – wykonanie robót winno być zlecone Wykonawcy z odpowiednimi uprawnieniami.

1.5.2. Warunki organizacyjne – przed przystąpieniem do robót montażowych Wykonawca robót winien uzgodnić z Inspektorem szczegóły techniczne montażu klimatyzatorów (między innymi sposób zamocowania jednostek, trasę rurarzu).

## **2. Materiały**

### **2.1 Warunki ogólne**

Instalacje należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych t. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe p.13 ” oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. Obowiązkiem wykonawców jest dostarczenie wymaganych i aktualnych certyfikatów zgodności i atestów, aprobat technicznych i świadectw dopuszczenia zastosowanych materiałów i urządzeń, albo deklarację zgodności z normami do obowiązkowego stosowania w budownictwie. Wszelkie zmiany typów, wielkości urządzeń i materiałów przyjętych w projekcie wymagają zatwierdzenia przez inwestora i projektanta. Elementy, których typy nie zostały określone muszą odpowiadać aktualnym Polskim Normom i spełniać ich warunki. Jakość montażu podlega zatwierdzeniu przez inwestora. Urządzenia – klimatyzatory oraz pozostałe materiały winny mieć dokumenty dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Materiały przeznaczone do wbudowania muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie. Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym, mogą być wyroby wykonane wg indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z obowiązującymi przepisami i normami. Materiał przed wbudowaniem każdorazowo musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

### **2.2 Urządzenia**

2.2.1. Jednostki wewnętrzne (szafa klimatyzacji precyzyjnej).

2.2.2. Jednostka zewnętrzna – agregat freonowy na czynnik R410A,

## **2.3 Rurociągi.**

2.3.1. Przewody instalacji klimatyzacyjnej wykonać z rur miedzianych wykonanych wg PN-EN 12735-1:2002 łączonych lutem twardym. Rury powinny być dostarczone na budowę czyste, bez wgnieceń, końcówki zaślepione.

2.3.2. Przewody wentylacyjne - stalowe .

2.3.3. Przewody odprowadzenia skroplin wykonać z rur PVC-U o średnicy od 16 do 50 mm łączonych na kleju.

## **2.4 Izolacja.**

2.4.1. Izolacja do rur miedzianych kauczukowa typu AF/Armaflex lub równoważna o grubości ścianki min. 13 mm.

Instalację freonową z izolacją prowadzoną na zewnątrz zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej.

2.4.2. Izolacja przewodów wentylacyjnych

Instalacje izolować matami z wełny mineralnej w osłonie z folii aluminiowej.

## **2.5 Składowanie materiałów**

Materiały dostarczone na budowę układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Elementy do scalania powinny być w miarę możliwości składowane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego do scalania.

## **2.6 Badania na budowie**

Każda partia materiału dostarczona na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Każda konstrukcja dostarczona na budowę podlega odbiorowi pod względem:

- zgodności z projektem,
- jakości materiałów,
- zgodności z atestem wytwórni,
- jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji,
- jakości powłok antykorozyjnych.

Odbiór konstrukcji oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do dziennika budowy.

## **3. Sprzęt.**

Roboty montażowe wykonywać przy użyciu elektronarzędzi sprawnych i dopuszczonych do eksploatacji, drabin montażowych atestowanych. Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do ich eksploatacji.

## **4. Transport.**

Klimatyzatory i agregat należy dostarczyć na budowę w fabrycznych opakowaniach.

Pozostałe elementy – materiały transportować zabezpieczone przed ich uszkodzeniem. Transport obejmuje drogę pomiędzy magazynem dystrybutora a placem budowy.

## **5. Wykonywanie robót.**

### **5.1 Ogólne zasady wykonywania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

### **5.2 Współpraca Zamawiającego i Wykonawcy.**

Zamawiający będzie podejmował decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości materiałów i postępem robót, a ponadto we wszystkich sprawach związanych z interpretacją dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej oraz dotyczących akceptacji wypełniania warunków umowy przez Wykonawcę. Jest on upoważniony również do kontroli wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczonych na budowę. Polecenia Zamawiającego powinny być wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

### **5.3 Montaż jednostek wewnętrznych.**

Montaż wszystkich urządzeń wykonać zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń. Centralę klimatyzacyjną posadowić na ujętych w projekcie konstrukcyjnym konstrukcjach wsporczych. Montaż urządzeń wykonać w sposób pewny, uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji (stosować wkładki gumowe), oraz uniemożliwiający przemieszczenie się urządzeń (przyspawać ograniczniki lub przykręcić urządzenia do konstrukcji). Konstrukcje ujęte w projekcie konstrukcyjnym są przewidziane dla konkretnych urządzeń. Konstrukcje należy dostosować do urządzeń w przypadku dokonania zmiany.

Przy doborze urządzeń posłużono się założeniami Inwestora, w oparciu o nie przyjęto zysk cieplny związany z pracą urządzeń na poziomie 23,2 kW. Szafa klimatyzacji precyzyjnej posiada maksymalną moc 27,9kW.

- Urządzenia winny być montowane zgodnie z Dokumentacją Techniczno-Ruchową urządzenia.
- Urządzenia montować w sposób zapewniający ich należytą stateczność. Zamocowania powinny przenosić obciążenia użytkowe urządzenia.
- Uruchomienie klimatyzatorów powinna przeprowadzić firma posiadająca autoryzację producenta zastosowanego urządzenia.
- Wykonawca musi posiadać certyfikat upoważniający do pracy z F-gazami.

### **5.4 Montaż agregatu freonowego.**

- Agregat montować na stalowej konstrukcji.
- Zapewnić odpowiednie mocowanie do konstrukcji stalowej uniemożliwiające przenoszenie drgań (podkładki gumowe).

### **5.5 Wykonywanie instalacji freonowej.**

- Rury miedziane powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp.
- Rurociągi wykonać z miedzi chłodniczej atestowanej najlepszej jakości o średnicach zgodnych z dokumentacją, w przypadku zmiany urządzeń rurociągi muszą być dostosowane do wymogów dostawcy systemu klimatyzacyjnego.

- Wykonać połączenia lutem twardym najlepszej jakości. Lutowanie wykonać w osłonie atmosfery azotu tzn. w czasie lutowania rurociąg winien być przedmuchiwany azotem.
- Materiały użyte muszą gwarantować szczelność na freon R410A.
- Podwieszenie rurociągów nie rzadziej niż co 1,5m.
- Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 10 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją.
- Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej przegród.

## **5.6 Izolacja rurociągów miedzianych freonowych.**

Przewody od zewnątrz izolowane otuliną zimnochronną o przewodności cieplnej nie wyższej niż  $0,035\text{W/m}^2\text{K}$  o zamkniętych porach o grubości minimum 13 mm.

Izolację należy zakładać tzn. naciągać na rury przed ich zlutowaniem. W miejscach lutów izolację założyć po próbach szczelności. Cała izolacja na stykach musi być szczelnie sklejona i dodatkowo owinięta taśmą klejącą z PE. Mocowania obejm z przekładką gumową musi być nakładane na szczelną izolację. Instalację freonową z izolacją prowadzoną na zewnątrz zabezpieczyć płaszczem z blachy ocynkowanej lub aluminiowej.

## **5.7 Montaż instalacji odpływu skroplin.**

Wszystkie jednostki wewnętrzne jeśli nie ma możliwości wykonania odpływu grawitacyjnego należy wyposażyć w pompki skroplin.

Instalacje wykonać z rur PVC-U o średnicy 16-50 mm łączonych przez klejenie. Instalację prowadzić ze spadkiem minimum 1% w kierunku odpływu. Wsporniki nie rzadziej niż co 1,5m. Instalację poddać próbom jakim podlegają instalacje kanalizacyjne wewnętrzne.

## **5.8 Zasilanie klimatyzacji.**

Zasilanie klimatyzacji odbywać się będzie zgodnie z projektem elektrycznym.

## **5.9 Wykonanie instalacji wentylacji.**

Projektowana instalacja wentylacji mechanicznej ma na celu zapewnienie obniżenia temperatury pracy urządzeń elektrycznych znajdujących się w projektowanych 5 szafach. Zadaniem instalacji wentylacji jest dostarczenie do dolnej części szaf elektrycznych schłodzonego powietrza o odpowiednich parametrach, uzdatnionego w szafie klimatyzacji precyzyjnej, w ilościach założonych w bilansie powietrza wentylacyjnego, związanego z danymi uzyskanymi od Inwestora na temat przewidywanych zysków ciepła związanych z pracą urządzeń elektrycznych.

Nawiew powietrza z szafy klimatyzacji precyzyjnej będzie realizowany za pośrednictwem kratki wentylacyjnych.

Wywiew do szaf klimatyzacji odbywać się będzie przez kratki na samym urządzeniu.

Rozprowadzenie powietrza w przez kanały wentylacji nawiewnej prowadzonych w przestrzeni podwyższonej podłogi, na której umieszczone są szafy elektryczne.

Wykonanie instalacji wentylacji z blachy stalowej ocynkowanej w zakresie grubości 0,6 – 1,0 mm. Przewody izolować otuliną z wełny mineralnej z warstwą folii aluminiowej grubości 40 mm.

Szczegółowa lokalizacja poszczególnych elementów instalacji, trasy prowadzenia przewodów, oraz wymiary poszczególnych odcinków instalacji przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Projektowana instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej będzie obsługiwała wyłącznie urządzenia elektryczne w pomieszczeniu serwerowni. Obróbka

powietrza obiegowego będzie się odbywała w szafie klimatyzacji precyzyjnej firmy MONTAIR zlokalizowanej w pomieszczeniu serwerowi. Po uzdatnieniu powietrze jest nawiewane do pomieszczeń poprzez kratki nawiewne na ciągach wentylacyjnych. Szafa klimatyzacji pobierać będzie powietrze podgrzane z górnej części pomieszczenia, a nawiewać będzie systemem kanałów nawiewnych

Dla celów projektowych dobrana została szafa klimatyzacji precyzyjnej firmy MONTAIR wraz z jednostką zewnętrzną, zlokalizowaną na elewacji budynku w miejscu pokazanym w części rysunkowej. Pozostałe akcesoria wentylacyjne kratki wentylacyjne, przepustnice, dobrano w oparciu o asortyment firmy Smay. Podane w projekcie parametry techniczne dobranych urządzeń odnoszą się bezpośrednio do dobranych typów urządzeń. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych producentów przy zachowaniu parametrów technicznych takich, jak dla urządzeń wskazanych w projekcie.

Podłączenie centrali do instalacji wentylacyjnej za pośrednictwem elastycznych króćców zapobiegających przenoszeniu drgań od urządzenia na instalację.

Wielkości poszczególnych elementów nawiewnych zgodnie z załączonymi rysunkami i specyfikacją materiałów.

Instalacja wentylacji zostanie wykonana z przewodów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej (przekrój prostokątny). Całość wewnętrznej instalacji należy zaizolować wełną mineralną w okładzinie z folii aluminiowej grubości 40 mm.

Regulację ilości powietrza uzyskuje się przez zastosowanie przepustnic na kanałach wentylacyjnych.

W czasie rozruchu instalacji wykonać regulację i pomiary wydatków powietrza.

Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności A (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999) z blachy stalowej ocynkowanej. Grubość blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami. Niektóre kanały wykonać z tzw. luźnym kołnierzem. Podczas montażu w razie konieczności należy odcinek kanału przyciąć na żądany wymiar, zamontować kołnierz i przyłączyć do sieci

Należy zapewnić dodatkowe wzmocnienia na instalacji poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażyć w łopatki kierownicze jeśli jest to zasadne.

Wszystkie kanały wraz z uzbrojeniem (nawiewniki, przepustnice) podwieszać w sposób trwały i pewny, oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Podtrzymywać przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodami lub mocować przy pomocy łączników z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do konstrukcji. W każdym przypadku mocowania bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora, co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.

## **5.10 Izolacja kanałów wentylacyjnych**

Izolację mocować do kanałów przy pomocy szpilek zgrzewanych (lub klejonych) do kanałów. Dopuszcza się także stosowanie mat z wełny mineralnej samoprzylepnych (np. system KLIMAFIX). W przypadku stosowania elementów klejonych, powierzchnię kanałów dokładnie oczyścić i odtłuścić. Powierzchnie styków poszczególnych odcinków izolacji dokładnie skleić i uszczelnić przy pomocy taśm aluminiowych samoprzylepnych. Izolację wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

### **5.11 Trasowanie.**

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Przebiegać powinna w liniach poziomych i pionowych.

### **5.12 Przygotowanie końców i łączenie przewodów.**

Łączenie przewodów należy wykonywać w osprzęcie instalacyjnym i w oprawach. Do danego zacisku należy podłączyć przewody o rodzaju wykonania i w liczbie do jakiej zacisk jest przystosowany. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

## **6. Kontrola jakości robót**

Jakość robót należy kontrolować na bieżąco. Na poszczególne etapy finalne czy etapy robót ulegających zakryciu należy dokonać wpisów w dzienniku budowy. Wszelkie próby szczelności instalacji oraz próby funkcjonalne muszą być odnotowane w dzienniku budowy i przeprowadzone w obecności Inspektora Nadzoru.

Nad prawidłowością wykonania robót i ich zgodnością z projektem kontrolę sprawować będzie Inspektor Nadzoru powołany przez Zamawiającego. Odbioru końcowego dokonuje Komisja Odbioru Robót powołana przez Zamawiającego po potwierdzeniu gotowości odbioru przez Inspektora Nadzoru.

### **6.1 Badania jakości i poprawności robót.**

- stanu kompletności klimatyzatorów – wyrób fabryczny (typ klimatyzatorów winien być dostarczony zgodnie z zamówieniem. Klimatyzatory powinny posiadać dokumenty: DTR, kartę gwarancyjną, deklarację zgodności wyrobu);
- stan techniczny – wizualny (uszkodzenia mechaniczne);
- rozruch, regulacja i pomiar wydajności klimatyzatorów, wyniki wpisać do protokołu;

6.1.1. Kontrola jakości robót przy konstrukcji wsporczej polega na sprawdzeniu:

- dostaw materiałów,
- zgodności wykonania z projektem,
- stateczności układu i prawidłowości wykonania robót (geometrii i technologii),
- połączeń elementów i prawidłowość wykonania.

6.1.2. Przewody hydrauliczne.

Rurociągi winny posiadać świadectwa wyrobu.

Rurociągi łączące jednostki należy poddać próbie szczelności.

6.1.3. Próby i uruchomienie instalacji freonowej .

Po wykonaniu montażu rurociągów należy instalacje przedmuchać azotem. Następnie należy wykonać próbę szczelności ciśnieniową na ciśnienie 42 bar (lub podane przez producenta w DTR) na okres 24 godzin. Po pozytywnej próbie należy wykonać próżnię w instalacji z próbą na okres 24 godzin. W przypadku pozytywnego wyniku można puścić freon do instalacji z agregatu skraplającego, dodając w razie potrzeby dodatkową ilość freonu zgodnie z wytycznymi producenta systemu.

Następnie poddać instalację próbie na rozruch na okres 72 godzin. W przypadku pozytywnej próby uznać, że instalacja nadaje się do pracy.

#### 6.1.4. Instalacja elektryczna.

Po zakończeniu montażu przewody elektryczne zasilające poszczególne urządzenia należy poddać badaniom stanu izolacji a urządzenia pomierzyć pod kątem skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

## 7. 7. Obmiar robót.

Obmiar należy wykonać w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu:

Jednostkami obmiaru są:

- Przewody rurowe – mb.,
- Izolacja termiczna – mb.,
- Kształtki układu – szt.,
- Agregaty skraplający – szt.,
- Jednostki wewnętrzne – szt.,
- przewody wentylacyjne – m2.,
- Akcesoria wentylacyjne (kratki, przepustnice) – szt.,
- Izolacja wentylacji – m2,

Przy wycenie należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji. W Przedmiarze Robót wyspecyfikowano jedynie ważniejsze materiały, urządzenia i części składowe instalacji. Wszelkie materiały, urządzenia, części składowe, czynności, które nie zostały wyszczególnione w „Przedmiarze Robót”, należy uwzględnić w cenach jednostkowych wyspecyfikowanych elementów instalacji. Na przykład wszelką armaturę, osprzęt, zamocowania, izolacje (o ile nie zostały oddzielnie wyspecyfikowane) należy uwzględnić w wycenie przewodów. Wszelkie dane liczbowe odnoszące się do wielkości lub ilości poszczególnych elementów instalacji zawarte w niniejszym opracowaniu podano informacyjnie. Podanie tych wielkości nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za właściwe parametry instalacji i odpowiednią ilość poszczególnych części składowych instalacji. Podstawowym kryterium doboru poszczególnych elementów instalacji jest spełnienie wymagań postawionych poszczególnym instalacjom (zapewnienie standardów jakościowych i ilościowych określonych w niniejszym opracowaniu oraz przepisach, normach i innych dokumentach przekazanych przez inwestora). Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wizji obiektu przed przystąpieniem do wykonania oferty.

## 8. Odbiór techniczny.

### 8.1 Odbiór robót

Odbiór końcowy można wykonać po zakończeniu wszystkich robót montażowych i porządkowych.

W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciel Inwestora.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej,

- zgodność wykonania WTWiO, a w przypadku odstępstw – uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzonego do dziennika budowy i potwierdzonego przez Inspektora Nadzoru.
- ogólny stan pomieszczeń, w których odbywały się prace montażowe.  
Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:
- dokumentację powykonawczą z naniesionymi ewentualnymi zmianami dokonanymi w czasie budowy:
  - dziennik budowy i książkę obmiarów;
  - protokoły wykonanych prób i badań,
  - świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

Odbiór robót zanikających (ocena złączy i szczelności przewodu przed izolacją cieplną) należy zgłaszać Inspektorowi Nadzoru z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie spowodować przestoju w realizacji pozostałych robót.

W ramach prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- Sprawdzenie konstrukcji montażowych i wsporczych;
- Sprawdzenie zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. W sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- Sprawdzenie czystości instalacji;
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

## **9. Podstawa płatności.**

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa skalkulowana przez Wykonawcę za pełny zakres dokumentacji. Płatności będą dokonywane za wykonanie poszczególnych etapów robót zgodnie z harmonogramem rzeczowo-finansowym.

## **10. Przepisy związane.**

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji wentylacji, Zeszyt nr 5, COBRTI „Instal””; oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z dnia 15.06.2002r.; Nr 75; poz. 690).

- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia;
- PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego;
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi;
- PN-B-02151-3 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem;

- PN-EN 1736:2002 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła. Elementy podatne rurociągów, tłumiki drgań i złącza kompensacyjne. Wymagania, projektowanie i instalowanie;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, cz. D Roboty instalacyjne. – Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Wyd. ITB, 2004
- Poradniki techniczne, DTR producentów przewodów, armatury i urządzeń.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r (Dz.U. Nr 47 poz.401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r., Nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r, Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).
- PN-B-06200:2002 (PN-EN-1090-2) Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.
- PN-EN 10025:2002 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.
- PN-91/M-69430 Elektrody stalowe otulone do spawania i napawiania. Ogólne badania i wymagania.
- PN-75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawalnych. Nazwy i określenia.
- PN-EN 10020:2003 Definicje i klasyfikacja gatunków stali.
- PN-EN 10027-1:1994 Systemy oznaczania stali. Znaki stali, symbole główne
- PN-EN 759:2000 Spawalnictwo, materiały dodatkowe do spawania. Warunki techniczne dostawy materiałów
- dodatkowych do spawania. Rodzaj wyrobu, wymiary, tolerancje i znakowanie.
- PN-91/M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawiania stali. Ogólne wymagania i badania.
- PN-EN 12070:2002 Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali odpornych na pełzanie. Klasyfikacja

Opracował: