Załącznik nr 5 do SIWZ

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALCJI**

**WENTYLACJI MECHANICZNEJ Z CHŁODZENIEM DLA „ODDZIAŁ TRANSPLANTOLOGII W UNIWERSYTECKIM SZPITALU DZIECIĘCYM W KTAKOWIE” PRZY UL. WIELICKIEJ 265 NA DZIAŁCE NR 166/4, OBR. 58, J.EW. PODGÓRZE**

**KOD CPV 45000000-7**

**INWESTOR: UNIWERSYTECKI SZPITAL DZIECIĘCY W KRAKOWIE**

**KRAKÓW, UL. WIELICKA 265**

**Wykonał : mgr inż. Danuta Turczyńska**

**Przedmiot Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji dla: **„Oddział transplantologii” w Uniwersyteckim Szpitalu Dziecięcym w Krakowie przy ul. Wielickiej 265, działki nr 166/4, obr. 58 j. ew. Podgórze”**

Inwestor: **UNIWERSYTECKI SZPITAL DZIECIĘCY W KRAKOWIE**

 **KRAKÓW, UL. WIELICKA 265**

**ST- W.01.0**

**Szczegółowe specyfikacje techniczne wentylacji mechanicznej z chłodzeniem.**

**ST-W.01.1**

**Wentylacja mechaniczna i klimatyzacja**

**ST-W.01.2**

**Instalacja ciepła technologicznego i wody lodowej.**

**ST-W.01.0**

**Wentylacja mechaniczna i klimatyzacja**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział – 45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupy robót – 45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach
Klasy robót - 45330000-9 - Roboty instalacyjne wodno – kanalizacyjne i sanitarne

Kategorie robót – 45331000-6 – Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

Kategorie robót – 45332000-3 – Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne

45331200-8 Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

**WSTĘP**

**Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Specyfikacja techniczna wchodzi w skład dokumentacji przetargowej i stanowi jeden z dokumentów kontraktowych przy zlecaniu i realizacji robót związanych z wykonaniem instalacji wymienionych w pkt. 1.3.

**Zakres robót objętych Specyfikacjami Technicznymi Wyk. i Odbioru Robót Budowlanych**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania dotyczące realizacji robót:

- wentylacja mechaniczna z chłodzeniem wraz z automatyką

- montaż agregatu chłodniczego z instalacją freonową

- Instalacje zasilania dla nagrzewnicy

**Określenia podstawowe**

Dziennik budowy – opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych robót, przekazywania poleceń i zleceń, oraz korespondencji technicznej pomiędzy Zamawiającym , Wykonawcą i Projektantem.

Kierownik budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do reprezentacji w sprawach realizacji kontraktu.

Kosztorys ofertowy – wyceniony kompletny kosztorys ślepy.

Kosztorys ślepy – opis robót w kolejności technologicznej ich wykonania z podaniem ilości.

Księga obmiaru – akceptowany przez Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiarów wykonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Zamawiającego (dla robót dodatkowych i zamiennych).

Materiały – wszelkie tworzywa i produkty, niezbędne do wykonywania robót zgodne z dokumentacją projektowo – kosztorysową, zaakceptowane przez zamawiającego.

Polecenie Zamawiającego – wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez przedstawiciela Zamawiającego w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw dokumentacji projektowej.

Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

**Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Zamawiającego.

Prace budowlane należy wykonywać pod nadzorem uprawnionej osoby zgodnie z :

►Prawem Budowlanym,

►Projektem Wykonawczym,

►Specyfikacjami Technicznymi [warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych],

►instrukcjami producentów materiałów i urządzeń,

►obowiązującymi normami oraz przepisami, w szczególności:

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za przebieg i jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z w/w wymaganiami oraz poleceniami Nadzoru Inwestorskiego. W przypadku stwierdzenia nie stosowania się do w/w wymagań i poleceń, roboty budowlane mogą zostać przerwane.

Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania wymaganego standardu. Wszystkie proponowane przez Wykonawcę rozwiązania będą przedłożone Inwestorowi lub jego reprezentantom do ostatecznej akceptacji.

1.5.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną

Dokumentacja projektowa, specyfikacja techniczna oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego stanowić będą część umowy, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich będą obowiązujące dla Wykonawcy, tak jakby były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu zobowiązany jest powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. Wszystkie wykonane roboty oraz dostarczone materiały muszą być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Dane określone w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej powinny być uważane za wielkości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału. Cechy materiałów i elementów, obiektów i budowli powinny być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty ich cech nie powinny przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. Jeżeli przedział tolerancji nie został określony w dokumentacji projektowej lub specyfikacji technicznej, to należy przyjąć tolerancje akceptowane zwyczajowo dla danego rodzaju robót. W przypadku gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub specyfikacją techniczną i wpłynęło to na niezadowalającą jakość budowli lub obiektu, to takie materiały i roboty nie zostaną zaakceptowane przez zamawiającego. W takiej sytuacji elementy robót powinny być niezwłocznie rozebrane i zastąpione innymi na koszt Wykonawcy.

1.5.2. Zabezpieczenie materiałów i sprzętu.

Wykonawca jest zobowiązany zabezpieczyć używany przy realizacji zadania sprzęt i materiały zgodnie z wytycznymi ujętymi w zaakceptowanym przez Zamawiającego projekcie organizacji zaplecza i robót.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej

1.5.3. Ochrona środowiska w trakcie realizacji robót

W trakcie realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych dotyczących ochrony środowiska - w odniesieniu do danego typu inwestycji.

Wykonawca zobowiązany jest do unikania działań mogących wpłynąć w sposób szkodliwy na środowisko – szczególnie w zakresie zanieczyszczenia gleby / ziemi, wód gruntowych, wód powierzchniowych i powietrza, w zakresie poziomu hałasu, utylizacji odpadów, niszczenia zielonych zasobów naturalnych.

1.5.4. Przepisy BHP i ochrona przeciwpożarowa

Wszyscy uczestnicy procesu budowlanego zobligowani są do współpracy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w procesie przygotowani i realizacji budowy.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest zobowiązany do opracowania instrukcji bezpiecznego ich wykonywania sposób zapobiegania zagrożeniom związanym z wykonywaniem robót budowlanych i zaznajomienie z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.

Stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przebywające na terenie budowy.

W trakcie realizacji robót budowlanych Wykonawca winien stosować się do wszystkich obowiązujących w pełnym zakresie realizacji inwestycji] przepisów w zakresie BHP oraz ochrony przeciwpożarowej.

W szczególności zobowiązany jest zapewnić, aby personel nie pracował w warunkach niebezpiecznych lub szkodliwych dla zdrowia i nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał w należytym stanie wyposażenie konieczne dla ochrony zdrowia i życia pracowników.

Koszty związane z zachowaniem w/w przepisów BHP i ochrony p. poż. leżą po stronie Wykonawcy.

Zgodnie z ustawą Prawo Budowlane [art.21a. ust.1] kierownik budowy jest obowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie - przed rozpoczęciem realizacji zamierzenia inwestycyjnego: „Budynek CALD – Poradnia Oddziału Przeszczepu Szpiku Kostnego” w Uniwersyteckim Szpitalu Dziecięcym w Krakowieprzy ul. Wielickiej 265, działki nr 166/4, obr. 59 j.ew. Podgórze” - planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia [plan bioz] .

**Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia [plan bioz]** powinien uwzględniać specyfikę realizacji całego zamierzenia inwestycyjnego oraz poszczególnych obiektów, warunki prowadzenia robót budowlanych

- w tym jednoczesne prowadzenie robót budowlanych przy kilku obiektach w tym samym czasie .

Teren budowy należy wyposażyć w techniczne środki zabezpieczenia przeciwpożarowego [m.in. w podręczny sprzęt gaśniczy ].

Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania w/w elementów zabezpieczenia przeciwpożarowego w stanie gotowości na całym terenie placu budowy i realizowanych obiektów. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie straty powstałe w wyniku pożaru na terenie budowy lub spowodowane przez jego pracowników poza tym terenem.

**MATERIAŁY**

**Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania.**

2.1.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed planowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące Źródła ich wytwarzania, zamawiania lub wykonania, odpowiednie świadectwa dopuszczania do obrotu. Wykonawca zobowiązany jest do dokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania specyfikacji technicznej i dokumentacji projektowej w czasie postępu robót.

2.1.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną wywiezione przez Wykonawcę z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie dopuszczone, nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i brakiem zapłaty.

2.1.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu ich wbudowania były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Zamawiającego. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym lub poza terenem budowy w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.1.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje możliwość wariantowego zastosowania rodzajów materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamierzeniu co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego.

Rury, łączniki, elementy nietypowe i złączki powinny być wykonane zgodnie z przyjętą normą krajową lub międzynarodową oraz dodatkowymi wymaganiami niniejszej specyfikacji. Wszystkie rury na każdym odcinku instalacji powinny pochodzić od jednego producenta oraz być jednakowe, co do typu oraz wielkości.

**ST-W.01.1**

**Wentylacja mechaniczna z chłodzeniem**

**Kod CPV: 45331210-1**

**MATERIAŁY**

**Urządzenia**

Centrala nawiewno wywiewna z odzyskiem ciepła prze czynnik pośredni, z filtrem klasy EU5 i EU9, z nagrzewnicą wodną, chłodnicą wodną i wentylatorami przystosowanymi do pracy z falownikami z kompletem automatyki

Wentylator kanałowy montowany na ścianie.

**Kanały wentylacyjne**

Kanały i kształtki o przekroju prostokątnym z blachy stalowej ocynkowanej typu AI w klasie szczelności B

* Połączenie kanałów typu AI wykonać za pomocą profili dodatkowo stosując klamry zaciskowe na kołnierzach
* Kanały instalacji wentylacji należy izolować wełną mineralną o grubości 40 i 50mm w osłonie z folii aluminiowej.

**SPRZĘT**

Do wykonania robót instalacyjnych i montażu urządzeń Wykonawca robót powinien wykazać się możliwością korzystania, co najmniej z poniższego sprzętu:

* Do robót montażowych: zestawem specjalistycznych narzędzi i elektronarzędzi z uwzględnieniem najnowszych rozwiązań technicznych,

**TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywania robót i właściwości przewożonych materiałów.

Dobór transportu technologicznego należy przeprowadzić w uzgodnieniu z Zamawiającym.

**WYKONANIE ROBÓT**

**Wykonywanie przewodów wentylacyjnych:**

* powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych (np. ocynkowanie) nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.
* Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 150.
* Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001,
* Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434,
* Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.
* Przewody z wełny szklanej w obustronnej laminowane folią aluminiową, niepalne (Euroklasa A2), w pełni ciągłe zbrojone pokrycie odporne na czyszczenie, dobre własności akustyczne oraz niskie opory przepływu wykonać wg technologii producenta.

**Montaż przewodów wentylacyjnych:**

* przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100mm.
* Materiał podpór i podwieszeń powinien charakteryzować się odpowiednią odpornością na korozję w miejscu zamocowania,
* Odległość między podporami lub podwieszeniami powinny być ustalone z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, własności aerodynamiczne i nienaruszalności konstrukcji,
* Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontażu elementu składowego instalacji.

**Centrale wentylacyjne nagrzewnice i wentylatory:**

* sposób zamocowania central i wentylatorów powinien zabezpieczyć przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku oraz na instalacje przez zamocowanie na podstawach dachowych i stosowanie łączników elastycznych, a dla central płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych (gumowych)
* wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów central i wentylatorów
* łączniki elastyczne powinny być tak zamontowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.
* Nagrzewnice nie powinny posiadać uszkodzeń wynikłych z nieprawidłowego transportu lub składowania, powinny być tak zamontowane aby możliwy był dostęp do okresowego czyszczenia
* Urządzenia powinny posiadać otwory rewizyjne umożliwiające ich czyszczenie jeżeli nie ma innej możliwości czyszczenia.

**Filtry powietrza:**

* filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji,
* zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne,
* sposób ukształtowania instalacji powinien zapewnić równomierny napływ powietrza na filtr,
* wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

**Przepustnice**

* Powinny posiadać wyposażenie w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu , mechanizmy nie powinny powodować drgań i hałasu w czasie pracy instalacji. Powinny posiadać trwałe oznaczenie położenia łopatek.
* Szczelność przepustnic powinny odpowiadać klasie 1 w klasyfikacji PN-EN 1751 a obudowa powinna odpowiadać klasie A w klasyfikacji PN- EN 1751

**KONTROLA JAKOŚCI**

**Program zapewnienia jakości robót**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

**Zasady kontroli jakości robót.**

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i materiałów.

Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 5 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacji zalecane do stosowania przez Min. Infrastruktury” wrzesień 2002r.

**Badania i pomiary.**

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z Wymaganiami Technicznymi jak w pkt. 6.2.

**Raporty z badań.**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w PZJ i ST.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych

**Badania prowadzone przez Zamawiającego.**

Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji kontroli Robót prowadzonej przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

**Certyfikaty i deklaracje.**

Inspektor Nadzoru może dopuścić do stosowania tylko te materiały, które posiadają:

* Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, ze zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
* Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt.1 i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty, określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Jakiekolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań, będą odrzucone.

Materiały posiadające atesty, a urządzenia – ważną legalizację, mogą być badane przez zarządzającego realizacją umowy – Inspektora Nadzoru w dowolnym czasie. W przypadku gdy zostanie stwierdzona niezgodność właściwości przewidzianych do użycia materiałów i urządzeń z wymaganiami zawartymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zostaną one przyjęte do wbudowania.

**Dokumenty budowy.**

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego.

Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektor Nadzoru.

Dokumenty budowy będą przechowywane przez Wykonawcę na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

**ODBIÓR ROBÓT**

**Odbiór częściowy:**

* odbiór częściowy obejmuje próbę szczelności kanałów wentylacyjnych przed ich zaizolowaniem
* odbiorowi częściowemu należy poddać elementy urządzeń instalacji, których w wyniku postępu robót, sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.
* Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

**Odbiór końcowy:**

7.2.1. Sprawdzenie kompletności wykonywanych prac.

Celem sprawdzenia kompletności wykonywanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

7.2.2. Badanie ogólne:

* dostępność dla obsługi,
* rozmieszczenie i dostępność otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów,
* kompletność znakowania,
* realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.)
* zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych,
* zainstalowanie urządzeń, zamocowania przewodów itp. W sposób nie powodujący przenoszenia drgań,
* środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

7.2.3. Badanie wentylatorów:

* sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały podłączone w prawidłowy sposób,
* Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych),
* Sprawdzenie konstrukcji i właściwości,
* Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych,
* Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów,
* Sprawdzenie zamocowania silników,
* Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie

7.2.4. Badanie filtrów powietrza:

* sprawdzenie zgodności typu i klasy filtra,
* sprawdzenie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie,
* sprawdzenie czystości filtra

7.2.5. Badanie sieci przewodów:

* badanie wyrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową,
* sprawdzenie wyrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

**PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest Protokół Odbioru Robót, przedstawiający zakres robót i kwoty do których Wykonawca jest uprawniony

Szczegółowe warunki płatności zawarte są w kontrakcie (umowie).

.**PRZEPISY ZWIĄZANE**

**Normy**

|  |  |
| --- | --- |
| Nr  | Tytuł  |
| PN-B-01411:1999  | Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia |
| PN-B-03434  | Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania |
| PN-B-76001:1996 | Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Szczelność. Wymagania i badania |
| PZPN-EN 12599 | Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji |
| PrEN 12236 | Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe |
| PN-EN 13779 | Wentylacja budynków niemieszkalnych – Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji |
| PN-83/B-03430/Az3:2000 | Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania (Zmiana Az3) |
| PN-EN 12236:2002 | Wentylacja w budynkach – Wymagania wytrzymałościowe wieszaków przewodów |
| PN-89/B-01410 | Wentylacja i klimatyzacja – Rysunek techniczny – zasady wykonywania i oznaczenia |
| 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-03434:1999 | Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania |
| PN-78/B-10440 | Wentylacja mechaniczna – Urządzenia wentylacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze |

**Wytyczne i normatywy projektowania**

**Rozporządzenia**

* Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 poz.1126, Nr 109/00 poz.1157, Nr 120/00 poz.1268, Nr 5101 poz. 42, Nr 100/01 poz.1085, Nr 110/01 poz.1190, Nr 115/01 poz.1229, Nr 129/01 poz.1439, Nr 154/01 poz.1800, Nr 74/02 poz.676)
* Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 129/97 poz.844
* Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych Dz.U. Nr 13172 poz. 93
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia I2 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270, Nr 109, poz. 1156)
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401)
* Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 5 - Warunkami Technicznymi
* Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury wrzesień 2002 – montażowych część II.

**ST-W.01.2**

**INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO I WODY LODOWEJ**

**MATERIAŁY**

**Rurociągi i osprzęt.**

* Rury stalowe C-Stahl ocynkowanych zewnętrznie 1.0034 o połączeniach zaciskowych za pomocą kształtek systemowych kielichowych z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha.
* Rury stalowe ze szwem przewodowe wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym łączonych przez spawanie.
* Wszystkie rury powinny posiadać – znak CE- Przejścia rur przez stropy lub przegrody budowlane w tulejach osłonowych np. z tworzywa sztucznego.
* Odpowietrzenie instalacji poprzez automatyczne zawory odpowietrzające z samoczynnymi zaworami odcinającymi Dn15.
* Armatura odcinająca – zawory kulowe, śrubunek.
* Pompa elektroniczna.
* Armatura regulacyjna
* Zawory regulacyjno pomiarowe i przelotowe.

**SPRZĘT**

Do wykonania robót montażowych instalacji wewnętrznej c.t. wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze specjalistycznych narzędzi z uwzględnieniem najnowszych rozwiązań technicznych.

Do wykonania robót instalacyjnych i montażu urządzeń Wykonawca robót powinien wykazać się możliwością korzystania, co najmniej z poniższego sprzętu:

**TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywania robót i właściwości przewożonych materiałów.

Dobór transportu technologicznego należy przeprowadzić w uzgodnieniu z Zamawiającym.

**WYKONANIE ROBÓT**

Poszczególne elementy instalacji montować zgodnie z instrukcjami dostarczanymi przez ich producentów.

Przed rozpoczęciem montażu instalacji kierownik robót powinien stwierdzić, że:

* obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych,
* elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych. Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur.

Na odgałęzieniu do nagrzewnicy i chłodnicy stosować zawory odcinające.

Stosować następujące zasady przy prowadzeniu instalacji:

* nie wolno prowadzić przewodów instalacji powyżej przewodów elektrycznych.
* minimalne odległości przewodów od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10cm.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

Przewody rozdzielcze prowadzone w kanałach technologicznych i pod stropami pomieszczeń oraz piony wykonać z rur stalowych C-Stahl ocynkowanych zewnętrznie 1.0034 o połączeniach zaciskowych za pomocą kształtek systemowych kielichowych z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha. Złączki zaciskowe wyposażone we wskaźnik zaciśnięcia (indykator zaprasowania-VID) sygnalizujący nie zaprasowane połączenie w kolorze czerwonym wraz z zaślepkami w kolorze białym. Zaciśnięcia rury i kształtki wykonuje się przy pomocy specjalnego przeznaczonego do tego celu narzędzia. W zależności od wymiarów rur, połączenie zaciskowe należy wykonać przy użyciu szczęk zaciskowych lub opasek zaciskowych. Część instalacji do poszczególnych grzejników w posadzce wykonać z rur PE-Xb/Al/PEHD lub innych równorzędnych typu PE-Xb/Al/PEHD z umieszczoną pośrodku przekroju przewodu, rurą aluminiową spawaną wzdłużnie odporną na dyfuzje tlenu. Do łączenia stosować kształtki systemowe, zaprasowywane albo inne równorzędne, wykonane z PVDF lub mosiądzu / brązu z pierścieniem zabezpieczającym połączenie przed wystąpieniem korozji elektrolitycznej. Zacisk należy wykonać przez bezpośrednie zaciśnięcie rury na kształtce. Dla prostych odcinków instalacji o długości powyżej 12m wymagane jest kompensowanie wydłużeń. Przewody układne pod tynkiem powinny być izolowane ,tak aby izolacja przejęła występujące wydłużenia cieplne. Przy montażu w posadzce przewiduje się mocowania co 80 cm. Przed i za kolankiem co 30 cm.

Rury stalowe czarne ze szwem łączyć przez spawanie. Połączenia spawane rurociągów wykonywać doczołowo. Rowki do spawania przygotować zgodnie z PN-69/M-69019. Po wykonaniu połączeń należy wykonać badania złączy spawanych, klasa jakości rurociągu 4 wg PN-92/M-34031.

Wszystkie złącza spawane należy wykonywać ściśle wg opracowanej przez wykonawcę technologii, która powinna zawierać:

- ogólne zasady organizacji robót,

- wymagania dotyczące przygotowania złącza do spawania,

- wymagania dotyczące przygotowania miejsca pracy,

- karty technologiczne spawania i obróbki cieplnej.

Spawanie i sczepianie rurociągów mogą wykonywać tylko spawacze z odpowiednimi aktualnymi kwalifikacjami i uprawnieniami dozoru technicznego, stosownie do zakresu wykonywanej pracy.

Temperatura otoczenia w czasie spawania nie powinna być niższa niż 0°C. Przy montażu rurociągów klasy jakości 4 dopuszcza się spawanie elementów ze stali niskostopowej w temperaturze otoczenia od – 5 °C pod warunkiem zabezpieczenia złącza przed wpływami atmosferycznymi i przed szybkim ostygnięciem.

Na złączach spawanych niedopuszczalne są następujące wady powierzchniowe:

- pęknięcia,

- przesunięcia krawędzi w złączach o jednakowych grubościach ścianek,

- przesunięcia krawędzi w złączach o różnych grubościach ścianek.

Wszystkie złącza spawane należy poddać oględzinom zewnętrznym.

W celu wykrycia wad wewnętrznych złącz spawanych należy je poddać badaniom radiograficznym lub ultradźwiękowym.

Wykrywanie wad metodą ultradźwiękową należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją badań ultradźwiękowych, opracowaną przez wytwórcę zgodnie z PN-89/M-70055.

Badanie złączy spawanych metodą radiograficzną lub ultradźwiękową należy przeprowadzić po obróbce cieplnej. Jeżeli przeprowadzane są oba rodzaje badań dopuszcza się badanie radiograficzne przed obróbką cieplną.

Na złączach spawanych umieszczać należy stałe znaki.

Zamocowania stałe i ruchome powinny być usytuowane w odległości nie mniejszej niż 200 mm od połączeń spawanych rurociągów.

W czasie próbnego ruchu urządzeń należy wykonać regulację i pomiary urządzeń.

Po zakończeniu ruchu próbnego należy wykonać sprawozdanie z pomiarów i regulacji z naniesieniem rzeczywistych wydajności urządzeń. Zamawiający dokonuje weryfikacji sprawozdania.

Zamiany wprowadzone do rozwiązań projektowych są możliwe po uzyskaniu jednoznacznej akceptacji Zamawiającego, w przypadku zaproponowania rozwiązań co najmniej równorzędnych konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie. Propozycji takiej winna towarzyszyć kompletna informacja, rysunki, obliczenia, specyfikacje, proponowana technologia budowy – niezbędna do oceny przez Biuro Projektów i Zamawiającego.

**5.2. Montaż instalacji odprowadzenia skroplin**

Prowadzenie instalacji skroplin wykonać od tacy ociekowej centrali ze spadkiem min 1% w kierunku odprowadzenia.

Podłączenie skroplin wykonać do kratki ściekowej.

Podłączenie węża odpływowego wykonać ściśle wg instrukcji montażu Producenta.

Rury należy przycinać prostopadle do jej osi. Po przecięciu rury należy z jej krawędzi usunąć zadziory i sfazować zewnętrzną krawędź.

Łączenie rur i łączników wykonać za pomocą systemowych klejów.

Czyszczenie i klejenie przeprowadzić zgodnie z instrukcją dostawcy systemu.

Podwieszenia rurociągów montować w odstępach nie większych niż 1,0m.

**KONTROLA JAKOŚCI**

**Program zapewnienia jakości robót**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

**Zasady kontroli jakości robót.**

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę oraz jakość materiałów. Zapewni on odpowiedni system kontroli włączając personel, sprzęt. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Zamawiający może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadawalający. Wykonawca musi przeprowadzić pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji technicznej i specyfikacji robót. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w normach i wytycznych .Wykonawca dostarczy Zamawiającemu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważna legalizację lub świadectwo wzorcowania, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedurę badań.

**Badania i pomiary.**

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektor Nadzoru.

Wszystkie badania i pomiary muszą być prowadzone zgodnie z wymaganiami norm

**Raporty z badań.**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w PZJ i ST.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych

**Badania prowadzone przez Zamawiającego.**

Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji kontroli Robót prowadzonej przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę

**Certyfikaty i deklaracje.**

Inspektor Nadzoru może dopuścić do stosowania tylko te materiały, które posiadają:

* Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, ze zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
* Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt.1 i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty, określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Jakiekolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań, będą odrzucone.

Materiały posiadające atesty, a urządzenia – ważną legalizację, mogą być badane przez zarządzającego realizacją umowy – Inspektora Nadzoru w dowolnym czasie. W przypadku gdy zostanie stwierdzona niezgodność właściwości przewidzianych do użycia materiałów i urządzeń z wymaganiami zawartymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zostaną one przyjęte do wbudowania.

**Dokumenty budowy.**

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego.

Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektor Nadzoru.

Dokumenty budowy będą przechowywane przez Wykonawcę na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

**ODBIÓR ROBÓT**

Odbiory międzyoperacyjne:

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

* szczelność połączeń rurociągów
* sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
* elementy kompensacji,
* sprawdzenie armatura automatycznej regulacji jest wyposażona w tablice znamionowe.

**Odbiór częściowy:**

a. Odbiorowi częściowemu należy poddać elementy urządzeń instalacji, których w wyniku postępu robót, sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

b. Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

**Odbiór końcowy:**

a. Przy odbiorze końcowym urządzeń, instalacji i regulacji należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych lub innych warunków technicznych.

b. W szczególności należy skontrolować:

* użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
* prawidłowości wykonania połączeń,
* jakość zastosowania materiałów uszczelniających,
* wielkość spadków przewodów,
* odległości przewodów względem siebie i przegród budowlanych,
* prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
* prawidłowość zainstalowania grzejników,
* zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

**PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest Protokół Odbioru Robót, przedstawiający zakres robót i kwoty do których Wykonawca jest uprawniony. Szczegółowe warunki płatności zawarte są w kontrakcie (umowie).

**PRZEPISY ZWIĄZANE**

**Normy**

NORMY

PN-B 02421 2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-EN 442-2:2000 Grzejniki. Ocena zgodności.

PN-90/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania – Ogólne wymagania i badania.

PN-B-02424:1999 Rurociągi. Kształtki. Wymagania i metody badań.

PN-92/M-34031 (+Az1:1996) Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.

**WARUNKI TECHNICZNE:**

Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 poz.1126, Nr 109/00 poz.1157, Nr 120/00 poz.1268, Nr 5101 poz. 42, Nr 100/01 poz.1085, Nr 110/01 poz.1190, Nr 115/01 poz.1229, Nr 129/01 poz.1439, Nr 154/01 poz.1800, Nr 74/02 poz.676)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126)

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 129/97 poz.844

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz.690).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2008 nr 201 poz.1238).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107198 poz. 679, Nr 8102 poz. 71)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113198 poz. 728).

Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 6. – Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Wyd. I., Maj 2003 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. PKTSGGiK, Warszawa 1996.

Poradniki techniczne, DTR producentów rur, armatury i urządzeń.