

KLIMAT – SERVICE

RAFAŁ TWOREK

UL. ROGALSKIEGO 12 LOK.20; 03-982 WARSZAWA

NIP:113-183-89-68 TEL/FAX: 22 671-09-87

KLIMATYZACJA WENTYLACJA CHŁODNICTWO

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

TEMAT:	<i>KLIMATYZACJA PRECYZYJNA POMIESZCZENIE SERWEROWNI</i>
--------	--

INWESTOR:	KOMENDA STOŁECZNA POLICJI
ADRES:	ul. Nowolipie 2 ; 00-150 Warszawa

BRANŻA:	PROJEKT NR:
SANITARNA - KLIMATYZACJA	EGZEMPLARZ NR:

PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Michał Kotelba
OPRACOWAŁ:	Rafał Tworek

Warszawa maj 2009 r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

- 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej
- 1.2 Zakres stosowania ST
- 1.3 Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między Inwestorem a Wykonawcą
- 1.4 Określenia podstawowe

2. MATERIAŁY

- 2.1 Materiały
- 2.2 Składowanie

3. SPRZĘT I MASZYNY

4. TRANSPORT

5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1 Instalacje wod-kan.
- 5.2 Montaż rurociągów na ścianach
- 5.3 Montaż armatury wodociągowej
- 5.4 Wykonanie instalacji klimatyzacji
- 5.5 Zakres robót instalacji klimatyzacji
- 5.6 Montaż urządzeń klimatyzacyjnych
- 5.7 Wykonanie instalacji ciepłochronnej

6. KONTROLA JAKOŚCI I BEZPIECZEŃSTWA ROBÓT

- 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości
- 6.2 Materiały
- 6.3 Kontrola jakości wykonanych robót w czasie budowy
- 6.4 Próby szczelności przewodów wodociągowych
- 6.5 Próby szczelności przewodów kanalizacyjnych
- 6.6 Próby szczelności przewodów freonowych
- 6.7 Uruchomienie instalacji klimatyzacji
- 6.8 Nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy

7. OBMIAR ROBÓT

8. ODBIÓR ROBÓT

9. MINIMALNE WYMAGANIA CO DO WYKONANIA INSTALACJI

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

1.WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja zawiera wymagania dotyczące materiałów i zestawienie sprzętu do realizacji instalacji, oraz warunki wykonania, kontroli jakości i odbioru robót dla Serwerowni Głównej Wydziału Teleinformatyki Komendy Stołecznej Policji (Pomieszczenie serwerowi i teletransmisji).

W Specyfikacji Technicznej przywołuje się Ustawy, Rozporządzenia, Polskie Normy i Branżowe Normy związane z robotami objętymi niniejszą Specyfikacją.

1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej (ST)

Specyfikacja techniczna stanowi element dokumentacji przetargowej przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1. Została ona opracowana na podstawie projektu budowlano - wykonawczego instalacji klimatyzacji precyzyjnej z minimalnym wymaganym zakresem wod-kan w ramach instalacji szaf klimatyzacji precyzyjnej.

Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prac przy realizacji instalacji wewnętrznych w Serwerowni Wydziału Telekomunikacji KSP obejmują:

- a) Klimatyzację precyzyjną wraz z instalacją chłodniczą (czynniki R410a)
- b) Wewnętrzne instalacje zimnej wody
- c) Wewnętrzne instalacje kanalizacji sanitarnych.

Roboty opisane w niniejszej ST zakwalifikowano wg Wspólnego Słownika Zamówień CPV : 4530000 -9 - Hydraulika i roboty sanitarne.

45331210-1 - Instalowanie wentylacji

45 331 230-7 – Instalowanie sprzętu chłodzącego

1.3 Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między Inwestorem a Wykonawcą

- odniesienie do dokumentacji technicznej i warunków wykonania i odbioru instalacji sanitarnych,
- określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych, jak również ewentualne odstępstwa i zmiany,
- parametry projektowe dotyczące instalacji,
- warunki realizacji robót (teren budowy, miejsca składowania materiałów, warunki zasilania w energię elektryczną i wodę),
- czynności kontrolne i odbiorowe (w tym zakresie metody pomiarów),

- warunki przejęcia obiektów do użytkowania,
- warunki późniejszego wykonania badań i pomiarów, które nie mogą być zakończone z uzasadnionych przyczyn (np. warunki pogodowe, brak użytkowania pomieszczeń);
- niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań i pomiarów;
- termin wykonania robót;
- obmiar robót;
- podstawy płatności;
- warunki gwarancji

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z aktualnie obowiązującymi aktami prawnymi

i Normami Technicznymi (PN i PN-EN) oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiO).

2. MATERIAŁY

2.1 Materiały

Do wykonania robót objętych niniejszą ST mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych spełniające wymagania Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (DZ.U z dn. 30 kwietnia 2004r.)

Wszystkie wyroby użyte do wykonania instalacji w zależności od rodzaju i przeznaczenia muszą posiadać aktualne aprobaty techniczne, wymagane atesty, deklaracje zgodności wyrobów budowlanych i oznakowania CE. Wykonawca uzyska przed zamontowaniem wyrobu akceptację Inżyniera. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

Stosowane wyroby i ich usytuowanie musi być zgodne z projektem. Wszelkie zmiany muszą gwarantować zachowanie projektowanych parametrów i standardów wykonania, oraz muszą być uzgodnione z Projektantem i Inżynierem.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

Przewody i kształtki rurowe

Instalacja wody zimnej /doprowadzenie Woydo szafy klimatyzacyjnej/ będzie wykonana z rur wodociągowych i kształtek z polipropylenu, łączonych przez zgrzewanie polidyfuzyjne a z armaturą i rurami stalowymi za pomocą kształtek polipropylenowych gwintowanych. Użyte do montażu wyroby muszą posiadać aprobaty techniczne i atesty higieniczne PZH.

Instalacje kanalizacyjne sanitarne /odprowadzanie skroplin/ mają być wykonane z rur kanalizacyjnych PCV uszczelnionych gumowymi pierścieniami.

Dostarczone na budowę rury i kształtki powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych uszkodzeń.

Elementy mocujące

Do mocowanie przewodów stosować elementy systemowe oferowane przez wyspecjalizowane firmy lub wykonane indywidualnie zgodnie z branżowymi normami.

W przypadku stosowanie podparć i podwieszów prefabrykowanych wg norm branżowych, powinny one być ocynkowane galwanicznie. Będzie to gwarancją dobrego zabezpieczenia antykorozyjnego.

Szafy klimatyzacyjne, skraplacze, przepustnice, kratki

Dostarczone na budowę urządzenia muszą być zgodne z przyjętymi w projektach, wyposażone w osprzęt i elementy automatyki oraz muszą być zaopatrzone w wymagane dokumenty: charakteryzujące urządzenia, dopuszczające do stosowania w budownictwie, świadectwa pochodzenia, DTR, instrukcje obsługi i gwarancje.

Elementy wentylacyjne przeznaczone do zamontowania muszą być w stanie nieuszkodzonym (bez odkształceń i uszkodzeń powłok malarskich).

Izolacje termiczne

Do izolowania rurociągów instalacji chłodniczej z czynnikiem R410a stosować otuliny ze spienionego polietylenu.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

2.2. Składowanie

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne. Należy je chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku. Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je korkami, wkładkami itp.

Nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia(zagięcia, zgniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.

Nie dopuszczać do zrzucania elementów.

Niedopuszczalne jest „wleczenie rur”

Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV. W związku z czym należy je chronić przed:

- długotrwałą ekspozycją słoneczną
- nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

Urządzenia należy składować w krytych i zamkniętych pomieszczeniach, zabezpieczonych przed dostępem osób niepowołanych.

3. Sprzęt i maszyny

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

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Sprzęt potrzebny do wykonania robót to m.in.:

- samochód dostawczy o ładowności do 1t,
- wciągarka o udźwigu do 500 kg,
- drabina,
- wiertarka,
- lutownica,
- nitownica,
- zaciskarka do rur,
- obcinarki,
- zastawy kalibratorów dla różnych średnic rur,
- sprężyny do gięcia rur,
- komplet elektronarzędzi,
- komplet narzędzi ślusarskich,

W wykazie nie ujęto sprzętu i maszyn do prefabrykacji elementów wykonanych w zakładzie poza terenem budowy (rozdzielacze ciepła i elementy wentylacyjne).

4. TRANSPORT

Rury

Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

Armatura

Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

Koryta instalacyjne trasy rurociągu chłodniczego

Elementy mogą być przewożone na odkrytych platformach, oddzielone od siebie podkładami z drzewa, lub innych materiałów plastycznych tłumiących drgania.

Urządzenia

Szafy klimatyzacji precyzyjnej ze zdalnym skraplaczem chłodzonym powietrzem powinny być transportowane w opakowaniach, na paletach producenta przy użyciu krytych samochodów. Załadunek i wyładunek należy wykonać przy użyciu dźwigów na podwoziu samochodowym.

Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Instalacje wod – kan.

Rurociągi wodociągowe łączenie przez zgrzewanie montować zgodnie z Instrukcją Producenta oraz zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL.

- Zeszyt nr 7 – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych,
- Zeszyt nr 12 – warunki Techniczne Wykonania Odbioru Instalacji Klimatyzacyjnych.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do montowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, gru, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie tras ułożenia rur,
- wykonie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przycinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

Rury i kształtki łączyć przez zgrzewanie polidyfuzyjne. Do połączeń z armaturą stosować kształtki przejściowe z gwintami i uszczelniać taśmą teflonową.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem bitumicznym. Wypełnianie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa od grubości ścian lub stropu.

Spadki przewodów powinny zapewniać możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzania przez najwyżej połączone punkty czerpalne.

Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych.

Instalacje wodociągowe z tworzyw sztucznych powinny być prowadzone w odległości min. 10 cm od rurociągów ciepłych i od przewodów elektrycznych, mierząc od powierzchni rur.

Przewody wodociągowe należy zaizolować otuliną o grubościach podanych w projektach.

Instalacje kanalizacyjne sanitarne mają być wykonane z rur kanalizacyjnych kielichowych i kształtek HT/PCV, uszczelnionych w kielichach gumowanymi pierścieniami.

Nie układać rur z uszkodzonymi kielichami. Rury z PCV uszkodzone na końcach „bosych” mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych.

W przypadku połączenia rur kanalizacyjnych PCV na uszczelki systemowe; należy stosować środki poślizgowe zalecane przez producenta.

Przewody kanalizacyjne nie powinny być prowadzone nad instalacjami wodociągowymi i elektrycznymi. Odległości nie powinny być mniejsze niż 10 cm.

Przewody mocować do ścian typowymi uchwytami, lub obejmami. Maksymalny rozstaw mocowań na pionach nie może przekraczać 2m, a na poziomach 1m.

Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem.

Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów kanalizacyjnych poziomych, założonych w projekcie technicznym, mogą wynosić $\pm 10\%$.

Odgąlenia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45° i należy je montować podtynkowo lub obudować.

Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.

W przypadkach koniecznych, wynikających z dokumentacji technicznej, powinna być stosowana armatura przemysłowa lub specjalna.

Zawory przelotowe z kurkiem spustowym należy zainstalować w najniższych punktach instalacji. Zawory te powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych.

5.2 Wykonanie Instalacji klimatyzacyjnej

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie prace związane z realizacją projektu klimatyzacji (roboty demontażowe, montaż nowych urządzeń i instalacji klimatyzacji), doprowadzenie do nich czynnika chłodniczego i zasilania elektrycznego, oraz robót budowlanych z odniesieniem do specyfikacji technicznych tych robót.

Szczegółowa specyfikacja robót budowlanych i elektrycznych będzie ujęta w opracowaniach branżowych.

Realizacja robót powinna następować w kolejności podanej poniżej.

- A. Ustalenie warunków realizacji demontażu i montażu klimatyzacji, przejęcie dokumentacji i wprowadzenie Wykonawcy na budowę przez Generalnego Wykonawcę, lub przejęcie zakresu niezbędnego do wykonania od Zamawiającego za protokołem przekazania.
- B. Ustalenie harmonogramu wykonania robót wszystkich branż w oparciu o dokumentację i niniejszą specyfikację oraz specyfikacje robót budowlanych i elektrycznych dostosowaną do ustalonych warunków realizacji.
- C. Zabezpieczenie pomieszczeń sąsiadujących przed uciążliwością w trakcie wykonywania robót.
- D. Zabezpieczenie w jak największym stopniu działających urządzeń IT w pomieszczeniu serwerowi przed pyłem
- E. Demontaż instalacji elektrycznych zasilających urządzenia klimatyzacyjne w istniejącym pomieszczeniu objętych modernizacją (warunki wykonania i odbioru zostaną określone w specyfikacji robót elektrycznych).
- F. Demontaż klimatyzacji
- G. W przypadku odstępstw budowlanych skorygowanie ich, lub wprowadzenie zmian w instalacjach w porozumieniu z projektantami.
- H. Zamówienie szaf klimatyzacyjnych ze skraplaczami chłodzonymi powietrzem z kp. Automatyki, z dostawami zgodnymi z harmonogramem robót.
- I. Sprawdzenie zgodności wykonanych otworów i konstrukcji dla instalacji klimatyzacji z projektowanymi.
- J. W przypadku odstępstw budowlanych skorygowanie ich, lub wprowadzenie zmian w instalacji w porozumieniu z projektantami.
- K. Dostawa na budowę zgodnie z harmonogramem urządzeń i elementów instalacyjnych prefabrykowanych we własnym zakresie lub zamówionych u wyspecjalizowanych producentów
- L. Sprawdzenie zgodności dostarczonych urządzeń klimatyzacji z projektami.
- M. Sprawdzanie sukcesywnie oznakowań i dokumentów (atestów, aprobat, dopuszczeń do stosowania w budownictwie, deklaracji zgodności) na dostarczone urządzenia i materiały.
- N. Mocowanie wsporników i zawiesi dla mocowania instalacji freonowych.
- O. Montaż szaf klimatyzacyjnych i skraplaczy.

- P. Montaż przewodów, kształtek, kratek.
- Q. Uziemienie wykonanych klimatyzacji (wg specyfikacji robot elektrycznych).
- R. Sprawdzenie zgodności wszystkich elementów wykonanych instalacji ze specyfikacją projektową, sprawdzenie połączeń poszczególnych elementów instalacji klimatyzacji, zabezpieczeń antykorozyjnych i sporządzenie protokołu odbioru technicznego częściowego.
- S. Izolacje termiczne instalacji chłodniczej
- Odbiór końcowy. Wykonawca przygotowuje następujące dokumenty:
- pozwolenie na budowę,
 - dokumentację powykonawczą,
 - oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót – Kierownik Budowy,
 - oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją i pozwoleniem na budowę – Kierownik Budowy,
 - dziennik budowy – Kierownik Budowy,
 - protokoły odbiorów techniczno częściowych,
 - dokumentacje techniczno ruchowe urządzeń i instalacje obsługi,
 - dokumenty na zamontowane materiały i urządzenia zgodnie z polskimi przepisami.
- T. Przekazanie wykonanych robót wraz z dokumentacją komisji odbioru powołanej przez Zamawiającego i udzielenie gwarancji na wykonane roboty zgodnie z umową.

Należy montować urządzenia klimatyzacyjne zgodnie z charakterystyką określoną w dokumentacji technicznej. Dopuszczalna tolerancja w zakresie wydajności i sprężeniu powietrza wynosi $\pm 5\%$.

W przypadku stosowania podparć i podwieszeń prefabrykowanych wg norm branżowych, powinny one być cynkowane galwaniczne. Będzie to gwarancją dobrego zabezpieczenia antykorozyjnego i z uwagi pozostałe materiały nie wymagające zabezpieczeń antykorozyjnych wyeliminuje roboty malarskie w wykonaniu wentylacji.

Zastosowane do prefabrykacji materiały muszą mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie i posiadać deklaracje zgodności wyrobu z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatę techniczną

Kanały powinny być szczelne, gładkie na powierzchni wewnętrznej, bez wgnieceń i załamania.

Tolerancje średnic kanałów i kształtek okrągłych wynoszą $\pm 2\text{mm}$

Wszystkie urządzenia i przewody klimatyzacyjne należy zabezpieczyć przed działaniem korozji. Urządzenia i części urządzeń instalacji wentylacyjnej narażone na uszkodzenia mechaniczne powinny być obudowane lub zabezpieczone konstrukcją ochronną.

Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom norm PN-EN-1505 i PN – B-03434.

Szczelność przewodów klimatyzacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN – B- 76001.

Połączenia przewodów klimatyzacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN – B-76002.

5.3 Wykonanie izolacji cieplochronnej

Roboty izolacyjne rurociągów należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do izolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Do izolacji przewodów freonowych stosować otuliny ze specjalnego polietylenu.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

Grubość wykonania izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej

6. Kontrola jakości i bezpieczeństwa robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Wykonawca jest obowiązany do umożliwienia kontroli jakości i bezpieczeństwa robót, materiałów i urządzeń oraz dokumentacji budowy w każdej fazie budowy.

Kontrola jakości obejmuje sprawdzenie zgodności wbudowanych wyrobów z projektem i dokumentami dopuszczającymi do zastosowania, ich stan techniczny, technologię wykonania robót i używany sprzęt, pomiary, próby i badania.

Kontrola BHP powinna obejmować:

- kwalifikacje i przeszkolenie personelu Wykonawcy,
- transport i składowanie materiałów,
- sprzęt i materiały używane do wykonania robót,
- odzież ochronną,

- zabezpieczenie wykopów,
- zabezpieczenie przy pracy na wysokościach (drabiny, rusztowania pasy i zapięcia).
- zapewnienie wentylacji w trakcie robót przy użyciu materiałów niebezpiecznych,
- zaplecze socjalne na budowie (szatnia, umywalnia, wc, pokój śniadań).

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy zgodnie z Planem Zapewnienia Jakości (PZJ).

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie upoważnienia.

Wykonawca będzie powiadamiał Zamawiającego o gotowych pracach, które będą ulegały przykryciu, aby zostały skontrolowane zgodnie z wymaganiami.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych oraz zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL – zeszyt nr 7 – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych, zeszyt nr 12 – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych, zeszyt nr 6 – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych, oraz zeszyt nr 5 – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacji.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione.

Jeśli w rezultacie badania, inspekcji, pomiarów lub dokonania prób, jakiegokolwiek urządzenia, materiały, czy wykonawstwo będzie uznane za wadliwe, Wykonawca bezzwłocznie usunie wadę i zgłosi zakwestionowany element robót do ponownej kontroli, próby lub pomiarów.

6.2. Materiały

Badanie wyrobów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami Dokumentacji Budowy i odpowiednich norm materiałowych.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie i świadectwa kontroli jakości producenta.

6.3. Kontrola jakości wykonania robót

Kontroli podlega:

- szczelność instalacji wodociągowej wraz z zamontowaną armaturą na ciśnienie,
- szczelność instalacji kanalizacyjnej,
- szczelność połączeń kanalizacyjnych,
- sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
- użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów,
- odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
- prawidłowość ustawienia wydłużeń i armatury,
- prawidłowość przeprowadzenia wstępnej regulacji,
- sprawdzenie spadków rurociągów,
- sprawdzenie szczelności instalacji na zimno,
- sprawdzenie instalacji na gorąco,
- jakości wykonania izolacji antykorozyjnej i cieplnej,
- szczelność kanałów klimatyzacyjnych,
- sprawdzenie prawidłowości pracy silników elektrycznych i poboru mocy,
- sprawdzenie temperatury powietrza nawiewnego,
- sprawdzanie osiąganego natężenia hałasu w pomieszczeniach.

6.4. Badanie jakości robót w czasie budowy.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWiO oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i procesów technologicznych.

Próby szczelności przewodu wodociągowego

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla instalacji wodociągowej. Zaleca się przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną, jednakże w przypadkach uzasadnionych względami techniczno-ekonomicznymi można stosować próbę pneumatyczną.

Sposób przeprowadzania i pełen zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normie. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzania próby szczelności:

- zastosowane do budowy instalacji materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- -instalacja powinna być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczona przed wszelkimi przemieszczeniami,
- część instalacji nie poddawana próbie powinna być oddzielona zaślepką,
- spadki przewodów powinny umożliwiać ich odpowietrzanie w najwyższych punktach badanej instalacji,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie połączenia.

W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- temperatura otoczenia nie może być niższa niż 1°C,
- poddawana część instalacji próbie powinna być oddzielona od pozostałej zaślepką,
- napełnianie instalacji powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu instalację należy pozostawić na 24 godziny w celu ustabilizowania ciśnienia,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w instalacji należy co 10 minut przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom i obserwować instalację (badanie wstępne),

- pozostawić instalację pod ciśnieniem próbnym na 2 godziny i ponownie sprawdzić szczelność połączeń (badanie główne).

Ciśnienia próbne przy badaniu wodą Pp powinno wynosić dla instalacji o ciśnieniu roboczym pr do 1 MPa Pp= 1,5 pr lecz nie niższe niż 1MPa.

Szczelność instalacji powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody. Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Zamawiającego, Wykonawcy i Użytkownika.

Próby szczelności Instalacji Kanalizacyjnej

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom:

- pionowe przewody wewnętrzne poddawać próbie na szczelność przez zalanie ich wodą na całej wysokości;
- podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody;
- kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

Próby szczelności Instalacji Freonowej

Instalacje chłodnicze po zmontowaniu należy poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z instrukcją producenta systemu – „test szczelności instalacji” :

- napełnić instalację azotem do ciśnienia testowego (40bar) ,
- po 24 godzinach należy sprawdzić wszystkie połączenia , jeśli przyrządy nie wykażą ponadnormatywnego spadku ciśnienia , połączenia można zaizolować.
- Próby należy prowadzić zgodnie z normą PN-EN 378 : 2002.

Uruchamianie Instalacji Klimatyzacji

Przed uruchomieniem urządzeń klimatyzacji należy sprawdzić działanie i ustawienie przepustnic i kratk nawiewowych i wyciągowych, otworzyć dopływ wody, uruchomić aparaturę automatycznej regulacji.

Próbny rozruch urządzeń powinien być przeprowadzony przy udziale grupy serwisowej Producenta szafy klimatyzacji precyzyjnej i trwać nieprzerwanie 72 godziny. W czasie próbnego rozruchu należy wykonać regulację oraz pomiary urządzeń. Regulacja urządzeń klimatyzacyjnych powinna obejmować:

W czasie ruchu próbnego urządzeń klimatyzacyjnych należy:

- sprawdzić działanie mechanizmów nastawczych żaluzji i przepustnic;
- sprawdzić szczelność połączeń i spawów
- sprawdzić skuteczność układu wentylacyjnego i zgodność uzyskanych parametrów

z założonymi w projekcie (pomiar wydajności kratk nawiewnych i wywiewnych oraz temperatury nawiewanego powietrza).

6.5 Nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy

Kontrola BHP powinna obejmować:

- kwalifikacje i przeszkolenie personelu Wykonawcy,
- transport i składowanie materiałów,
- sprzęt i materiały używane do wykonania robót,
- odzież ochronną,
- zabezpieczenie wykopów,
- zabezpieczenie przy pracy na wysokościach (drabiny, rusztowania, pasy i zapięcia)
- zapewnienie wentylacji w trakcie robót przy użyciu materiałów niebezpiecznych,
- warunki socjalne na budowie (szatnia, umywalnia, WC, pokój śniadań).

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera Kontraktu i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Ogólne zasady obmiaru robót powinny uwzględniać założenia ogólne zawarte w Katalogach Nakładów Rzeczowych (KNR) z zachowaniem obmiarów poszczególnych branż przywołanych w założeniach szczegółowości KNR i ze zwróceniem uwagi na warunki specjalne wyszczególnione osobno w w/w KNR dla wybranych robót i elementów robót.

Jednostki obmiarowe należy stosować ogólnie przyjęte w kosztorysowaniu, wyspecyfikowane w formie tabelarycznej w części ogólnej opisującej zakres i układ katalogów KNR odpowiednich branż.

Wyszczególnienie robót objętych jednostką przedmiarowo-obmiarową powinno być zgodne z kolejnością wykonywania robót, podawać ilość robót w odpowiednich jednostkach przedmiarowych, wskazywać podstawy wyceny z KNR odpowiednich branż dla opisu robót lub zawierać szczegółowy opis robót w przypadku stosowania odmiennych technologii wykonania, niż przywołane w katalogach, np. spełniających wymagania producentów urządzeń, materiałów czy komponentów.

Jednostki obmiarowe:

W **m²** mierzy się powierzchnię robót:

- montaż przewodów wentylacyjnych z blachy stalowej,
- montaż izolacji cieplnych

W **m** mierzy się roboty:

- wykonanie miedzianych rurociągów chłodniczych
- wykonanie izolacji zimnochronnej
- wykonanie rurociągów kanalizacyjnych z PCV
- wykonanie rurociągów wodociagowych z PP

W **sztukach** mierzy się roboty:

- montaż armatury
- montaż przepustnic wentylacyjnych
- montaż nawiewników i wywiewników wentylacyjnych

W **kompletach** mierzy się montaż:

- armatury czerpalnej
- przepustnic
- szaf klimatyzacyjnych

8. ODBIÓR ROBÓT

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzania dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót COBRTI INSTAL oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, PN-EN)

W procesie realizacji inwestycji mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe.

Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót kończonych przed zakończeniem, a w szczególności robót podlegających zakryciu. W związku z tym, ich zakres obejmuje sprawdzenie:

- przygotowania obiektu do montażu instalacji w poszczególnych fazach realizacji (otwory, konstrukcje wsporcze, pomosty, fundamenty, otynkowanie ścian w miejscu montowania grzejników)
- zgodność wykonanej instalacji z dokumentacją, w tym zastosowanych materiałów,
- prawidłowość wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, podsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu,
- prawidłowości montażu przewodów, a w szczególności połączeń, mocowania, zachowania kierunku i spadku połączeń oraz zmian kierunku,
- przeprowadzenie próby szczelności na ciśnienie

Odbiór robót dla instalacji klimatyzacji na podstawie wymagań PN-EN 12599:2002/AC:2004 powinien obejmować:

- sprawdzenie kompletności wykonanych prac i zgodności ich wykonania z projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami technicznymi,
- badanie ogólne tj. dostępność dla obsługi, stan czystości urządzeń, kompletność znakowania, zabezpieczeń antykorozyjnych, zainstalowania urządzeń i zamocowania w sposób nie powodujący przenoszeń drgań,
- badanie sieci przewodów tj. badanie wrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzanie wzrokowe i kontrolę dotykową oraz sprawdzenie wrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem,
- kontrolę działania systemu klimatyzacji (współpraca urządzeń, sterowanie)
- pomiary wydajności instalacji na kratkach i porównanie z projektowanymi

W ramach sprawdzenia kompletności wykonanych prac należy dostarczyć dokumenty zgodnie z wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 5 – Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych.

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

Odbiór końcowy może być dokonany dla obiektu, lub całej inwestycji. Do odbioru końcowego powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa powykonawcza z naniesionymi na niej zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonania robót,
- Dziennik budowy,
- Oświadczenia Kierownika budowy o zakończeniu robót i uporządkowaniu placu budowy
- Dokumenty dotyczące wbudowanych materiałów (świadectwa dopuszczenia, atesty, certyfikaty, oświadczenia producentów o zgodności, świadectwa pochodzenia)
- DTR, instrukcję obsługi i gwarancję na wbudowane lub dostarczone wyroby,
- Zestawienie sprzętu i narzędzi do obsługi urządzeń zgodnie z Kontraktem,
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- Protokół przeprowadzenia próby szczelności instalacji,
- Protokoły pomiarów wydajności instalacji klimatyzacji,
- Protokoły z rozruchów próbnych.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczących zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność dokumentacji projektowej powykonawczej,
- protokoły badań szczelności instalacji.

Odbiory częściowy i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli Zamawiającego, Wykonawcy i Użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały

spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

9. MINIMALNE WYMAGANIA CO DO WYKONANIA INSTALACJI

Dokumentacja wykonawcza określa urządzenia i materiały dostawców w poszczególnych branżach. W związku z tym w przetargu na wykonawstwo instalacji nie mogą być zaoferowane technologie, urządzenia i materiały o niższym standardzie i gorszych parametrach technicznych. Oferent proponujący inne technologie, urządzenia i materiały obowiązany jest wykazać ich jakość w analizie porównawczej.

Wykonawca składający ofertę na wykonawstwo instalacji powinien szczegółowo zapoznać się z dokumentacją i wszelkie ewentualne niejasności wyjaśnić przed złożeniem oferty.

Dokumentacja wykonawcza zawiera projekt budowlano- wykonawczy to jest część opisową, specyfikacje techniczne, część rysunkową oraz przedmiary kosztorysowe.

Przedmiary kosztorysowe stanowią tylko materiał pomocniczy ułatwiający oferentowi przygotowanie oferty na wykonawstwo.

Przyjmuje się zasadę, że oferentami mogą być firmy wykonawcze (generalny wykonawca i podwykonawcy), którzy mają udokumentowaną dobrą praktykę i posiadają pozytywne opinie w realizacji podobnych instalacji.

Oferent w ofercie na wykonawstwo inwestycji ma ująć wszystkie koszty:

- rozbiórek i demontażu wszystkich elementów istniejących i niewykorzystanych,
- dostawy urządzeń i materiałów wraz z robotami budowlanymi i montażowymi oraz wszystkimi kosztami, które są bezpośrednio lub pośrednio z nimi związane.

Szczegółowy zakres wymagań dotyczących wykonawców instalacji określi dodatkowo „Specyfikacja istotnych warunków zamówienia”, która będzie obowiązywała w przetargu ogłoszonym przez inwestora.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Przyjmuje się, że podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową na podstawie dostępnych katalogów:

- Katalog Nakładów Rzeczowych (KNR)
- Kosztorysowe Normy Nakładów Rzeczowych (KNNR)
- Katalog norm pracy

Lub też udokumentowanych kalkulacji indywidualnych Wykonawcy.

Ustala się też, że na cenę jednostkową składają się koszty bezpośrednie nakładów:

- robocizny - R
- materiałów i urządzeń z kosztami zakupów – M i U
- pracy sprzętu – S

Przyjmuje się na podstawie katalogów j.w. i kalkulacji indywidualnej oraz kosztów pośrednich – Kp i zysku kalkulacyjnego – Z.

Rozliczenie nastąpi na podstawie protokołów odbioru urządzeń i klimatyzacji z wyszczególnionymi pracami oraz wartością wykonanych robót.

11. Przepisy związane

Polskie Normy

1. PN – 9/B – 10700.00 instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
2. PN – EN 806 – 1:2004 wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Cz. 1 postanowienia ogólne
3. PN – 8 I/B – 10700.01 instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania przy i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.
4. PN -85/M – 75002 armatura przepływowa instalacji wodociągowej. wymagania i badania.
9. PN – 76/M – 75001 armatura sieci domowej. Wymagania i badania. Zastąpiona częściowo przez PN – 85/M – 75002 w części dotyczącej armatury przepływowej.
11. PN – 78/C – 89067 tworzywa sztuczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
12. PN – 70/C – 89015 rury poliuretanowe. Metody badań.
13. PN – 89/H – 02650 armatura i rurociągi – ciśnienia i temperatury.
14. PN – 86/H – 74374.01 armatura i rurociągi – połączenia kołnierzowe – uszczelki – wymagania ogólne.
15. PN – EN 1610:2002 budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
22. PN – 85/N – 08013 określenie wymagań komfortu termicznego.
26. PN – ISO 6242 – 2 wymagania dotyczące czystości powietrza.
27. PN – 87/B – 02151 akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach.
28. PN -83/B – 03430 wentylacja w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej. Wymagania.
29. PN -83/B – 03430/Az3 wentylacja w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej. Wymagania. Zmiana Az3.
30. PN – 73/B – 03431 wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
31. PN – 67/B – 03432 wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym. wymagania techniczne.
32. PN – EN 13779:2005 wentylacja budynków niemieszkalnych. Wymagania dotyczące właściwości instalacji i klimatyzacji.

- 33. PN78/B – 10440 wentylacja mechaniczna – urządzenia wentylacyjne – wymagania i badania przy odbiorze.
- 34. PN – EN1505 przewody i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.
- 35. PN- B – 03410 przewody wentylacyjne – wymiary przekroju poprzecznego.
- 36. PN –B – 76001 przewody wentylacyjne – szczelność. Wymagania i badania.
- 37. PN – B- 76002 połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
- 38. PN – 79/H – 97070 ochrona przed korozją. Pokrycie lakierowe. Wytyczne ogólne.
- 39. PN – 71/H – 97053 ochrona przed korozją - malowanie konstrukcji stalowych. ogólne wytyczne.
- 40. PN – 85/B – 02421 ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów – armatury i urządzeń. Wymagania i badania.
- 41. PrPNEN 12599 wymagania przy odbiorze robót.

Normy branżowe

- 30. BN – 88/8865 – 04 przewody i kształtki wentylacyjne blaszane oraz ich połączenia. Podstawowe wymagania i badania.
- 31. BN – 67/8865 – 25 wentylacja. Podpory kanałów wentylacyjnych blaszanych.
- 32. BN – 67/8865 – 25 wentylacja. Podwieszenia kanałów wentylacyjnych blaszanych.

Inne dokumenty:

34. ustawa z dn. 07.07.1994 – Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opublikowany w Dz.U. nr 156,poz. 1118 z 2006r.

36. ustawa z dn. 07.07.1994 – Prawo ochrony środowiska z późniejszymi zmianami – teks jednolity opublikowany z Dz.U. nr 129,poz. 902 z 2006r.

37. ustawa z dn 16.04.2004. – o wyrobach budowlanych opublikowana w Dz.U. nr 92,poz. 881 z 2004r.

38. ustawa z dn. 07.06.2001. – o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków – tekst jednolity opublikowany w Dz. U. nr 123, poz. 858 z 2006r.

39. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – opublikowane w Dz. U. nr 75 poz. 690 z 2002r.

41. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 21.04.2006r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów – opublikowane w Dz. U. nr 80 poz. 563 z 2006r.

42. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych zamieszczone w Dz. U. nr 47 poz.401 z 2003r.

43. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn 01.10.1993r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków opublikowane w Dz. U. nr 96 poz. 438 z 1993r.

44. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11.08.2004 w sprawie deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym zamieszczone w Dz.U. nr 198 poz.2041 z 2004r.

45. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn 5.05.1998. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych zamieszczone w Dz. U. nr 107, poz 679 z 1998r.

46. Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL - zeszyt nr 5 „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”

48. Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL - zeszyt nr 7 „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”

49. Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL - zeszyt nr 12 „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych”

Odpowiednie Normy krajów UE w zakresie przyjętym przez Polskie prawodawstwo.