

NAZWA ZAMIERZENIA
BUDOWLANEGO:

**Przebudowa, nadbudowa i termomodernizacja
budynku Gminnej Biblioteki Publicznej**

ADRES OBIEKTU:

Dmosin nr 9a, 95-061 Dmosin,
Obręb Dmosin Wieś, Identyfikator działki:
102103_2.0003.158/3
102103_2.0003.148/2

INWESTOR:
DATA:

Gmina Dmosin, Dmosin 9, 95-061
05.05.2025 r.

NAZWA
OPRACOWANIA:

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT**

RODZAJ ROBÓT:

ROBOTY INSTALACJI SANITARNYCH

NAZWY I KODY CPV:

45331110-0
45331100-7
45332200-5
45331210-1
45331220-4

Instalowanie kotłów
Instalowanie centralnego ogrzewania
Roboty instalacyjne hydrauliczne
Instalowanie wentylacji
Instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych

OPRACOWAŁ:

mgr inż. RAFAŁ RYDZYŃSKI, Upr. Bud. Nr 141/01/WŁ

SPIS TREŚCI

1. Część ogólna.....	4
1.1. Przedmiot SST.....	4
1.2. Zakres stosowania SST.....	4
1.3. Przedmiot i zakres robót objętych SST.....	4
1.4. Określenia podstawowe, definicje.....	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
1.6. Dokumentacja techniczna.....	6
2. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.....	6
3. Wymagania dotyczące właściwości materiałów.....	6
3.1. Wymagania ogólne.....	6
3.2. Rodzaje materiałów.....	7
4. Wymagania dotyczące transportu i składowania materiałów.....	7
4.1. Wymagania dotyczące przewozu materiałów.....	7
4.2. Wymagania dotyczące przewozu urządzeń.....	7
4.3. Składowanie kanałów wentylacyjnych.....	8
4.3.1. Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem.....	8
4.3.2. Armatura.....	9
4.3.3. Przybory i urządzenia.....	9
4.3.4. Składowanie urządzeń i wyposażenia.....	9
5. Wymagania dotyczące wykonania robót.....	9
5.1. Wymagania dotyczące wykonania robót wewnętrznej instalacji wod.-kan.....	9
5.1.1. Warunki przystąpienia do robót.....	9
5.1.2. Montaż rurociągów.....	9
5.1.3. Połączenia rur i kształtek.....	9
5.1.4. Wymagania szczegółowe wykonania robót.....	10
5.1.5. Prowadzenie przewodów instalacji wod-kan w obiekcie.....	10
5.1.6. Podpory stałe i przesuwne.....	10
5.1.7. Tuleje ochronne.....	10
5.1.8. Montaż armatury.....	11
5.1.9. Oznaczanie.....	11
5.2. Wymagania dotyczące wykonania robót wewnętrznej instalacji C.O.....	11
5.2.1. Warunki przystąpienia do robót.....	11
5.2.2. Montaż instalacji.....	11
5.2.3. Połączenia.....	12
5.3. Wymagania dotyczące wykonania robót wewnętrznej instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.....	13
5.3.1. Warunki przystąpienia do robót.....	13
5.3.2. Montaż instalacji.....	13
5.3.3. Kanały i kształtki wentylacyjne.....	13
5.3.4. Przewody instalacji freonowej i skroplin.....	14
5.3.5. Montaż armatury instalacji freonowej.....	14
5.3.6. Urządzenia wentylacyjne.....	14
5.3.7. Urządzenia klimatyzacyjne.....	15
5.3.8. Montaż agregatów freonowych.....	15
5.3.9. Połączenia.....	15
6. Kontrola, badania i odbiory robót.....	16
6.1. Kontrola, badania i odbiory robót wewnętrznej instalacji wod.-kan.....	16
6.1.1. Warunki wykonania badania szczelności.....	16
6.1.2. Przebieg badania szczelności instalacji wodociągowej.....	16
6.1.3. Próba szczelności rurociągów.....	16
6.1.4. Próba szczelności instalacji kanalizacyjnej.....	17
6.1.5. Odbiór i przejęcie robót.....	17
6.2. Kontrola, badania i odbiory robót wewnętrznej instalacji C.O.....	18
6.2.1. Kontrola, badania i odbiory robót.....	18
6.3. Kontrola, badania i odbiory robót dla instalacji wentylacji mechanicznej.....	19
6.3.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	19
6.3.2. Zakres badań odbiorczych.....	19

6.3.3. Próby i odbiór instalacji wentylacji i klimatyzacji	20
6.3.4. Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń.	21
6.3.5. Szkolenia personelu serwis i rozruch.	21
7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.	22
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.	22
7.2. Czas przeprowadzania obmiaru.	22
7.3. Wykonywanie obmiaru robót.	22
7.4. Jednostki i zasady obmiaru robót.	22
8. Podstawa rozliczenia robót.	23
9. Dokumenty odniesienia.	23
9.1. Normy.	23
9.2. Inne dokumenty, instrukcje, przepisy.	27
9.2.1. Dokumenty i instrukcje.	27
9.2.2. Ustawy.	27
9.2.3. Rozporządzenia.	27

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST – Specyfikacja Techniczna
 SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna
 PZJ – Program Zabezpieczenia Jakości
 WTWiO – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru

1. Część ogólna.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowy instalacji sanitarnych, tj. robót związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji wody, kanalizacji sanitarnej, wewnętrznej instalacji C.O., wewnętrznej instalacji wentylacji Sali wielofunkcyjnej oraz instalacji klimatyzacji na potrzeby przebudowy, nadbudowy i termomodernizacji budynku Gminnej Biblioteki Publicznej, zlokalizowanego w m. Dmosin 9a, 102103_2.0003.158/3, 102103_2.0003.148/2, obr. Dmosin Wieś.

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółową Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót opisanych w punkcie 1.1.

Niniejsza Szczegółowa Specyfikacja Techniczna ma charakter doprecyzowujący pojęcia i relacje pomiędzy uczestnikami procesu budowlanego w celu odpowiadającej oczekiwaniom Inwestora, dobrej jakościowo i sprawnej realizacji inwestycji w zakresie określonym w punkcie 1.1. i nie stanowi szczegółowego opisu technicznego przedmiotu inwestycji i procedur towarzyszących jego realizacji. Niniejsza Szczegółowa Specyfikacja Techniczna powołuje i klasyfikuje następujące źródła szczegółowych zasad wyznaczających kryteria jakościowe przy realizacji przedmiotowej inwestycji uszeregowane w kolejności poczynając od najważniejszego kryterium:

- Dokumentacja Projektowa.
- Aktualne w dacie wykonywania robót Normy Polskie i Zagraniczne, których stosowanie poprzez przywołanie ich w towarzyszących niniejszej specyfikacji szczegółowych specyfikacji technicznych jest dla inwestycji obligatoryjne, o ile Dokumentacja Projektowa nie formułuje kryteriów jakościowych ostrzejszych niż te Normy.

Wątpliwości w zakresie uszeregowania wymagań bądź usunięcia sprzeczności jakie mogą zachodzić pomiędzy Normami a zapisami w Dokumentacji Projektowej lub wzajemnie pomiędzy Warunkami Technicznymi, o których mowa wyżej, Normami i/lub elementami Dokumentacji Projektowej powinny być wyjaśniane przy udziale Nadzoru Inwestorskiego i Nadzoru Autorskiego przed przystąpieniem do robót. Wszelkie konsekwencje wynikające z zaniechania wyjaśnienia wątpliwości w powyższych względach obciążają wyłącznie Wykonawcę Robót.

1.3. Przedmiot i zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy niniejsza Szczegółowa Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu i wykonaniu wewnętrznej instalacji wody, kanalizacji sanitarnej; wewnętrznej instalacji C.O. oraz wewnętrznej instalacji wentylacji Sali wielofunkcyjnej oraz instalacji klimatyzacji, a także niezbędne dla właściwego wykonania tych instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

1.4. Określenia podstawowe, definicje.

Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Aprobata techniczna – dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania w określonych warunkach, wydany przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych.

Atest higieniczny – dokument potwierdzający przydatność wyrobu lub elementu do stosowania w kontakcie z wodą pitną lub w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi. Atest higieniczny wydaje Państwowy Zakład Higieny.

Deklaracja zgodności - oświadczenie producenta stwierdzające, na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób budowlany jest zgodny z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną.

Próba wytrzymałości – badanie mające na celu sprawdzenie wytrzymałości i szczelności rurociągu przed oddaniem do eksploatacji.

Próba szczelności – badanie mające na celu sprawdzenie szczelności rurociągu przed oddaniem do eksploatacji.

Próba hydrauliczna – próba, w której się stosuje ciekły czynnik roboczy.

Próba pneumatyczna – próba, w której się stosuje gazowy czynnik roboczy.

Instalacja wodociągowa – instalację wodociągową stanowią układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służące do zaopatrywania budynku w zimną i ciepłą wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.

Instalacja wodociągowa wody zimnej – instalacja zimnej wody doprowadzanej z sieci wodociągowej rozpoczyna się bezpośrednio za zestawem wodomierza głównego, a instalacja zimnej wody pochodzącej z własnego ujęcia (studni) od urządzenia, za pomocą którego jest pobierana woda z tego ujęcia.

Instalacja wodociągowa wody ciepłej – instalacja ciepłej wody rozpoczyna się bezpośrednio za zaworem na zasileniu zimną wodą urządzenia do przygotowania ciepłej wody.

Instalacja kanalizacyjna - układ połączonych przewodów wraz z urządzeniami, przyborami i wpustami odprowadzającymi ścieki oraz wody opadowe do pierwszej studzienki od strony budynku.

Kanalizacja grawitacyjna - system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

Przybór sanitarny - urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych powstałych w wyniku działalności higieniczno-sanitarnych i gospodarczych.

Podejście - przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowym lub przewodem odpływowym.

Przewód spustowy (pion) - przewód służący do odprowadzania ścieków z podejść kanalizacyjnych, rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego.

Przewód odpływowy (poziom) - przewód służący do odprowadzania ścieków z pionów do przykanalika lub innego odbiornika.

Urządzenie zabezpieczające - urządzenie służące do ochrony jakości wody do picia, uniemożliwiające wtórne zanieczyszczenie wody (np. zawór antyskażeniowy, filtr).

Woda do picia - woda do picia to taka woda, która jest odpowiednia do spożywania przez ludzi i spełnia odpowiednie przepisy.

Wpust - urządzenie służące do zbierania ścieków z powierzchni odwadnianych i odprowadzania ich do instalacji kanalizacyjnej.

Źródło ciepła (w instalacji centralnego ogrzewania) - pompa ciepła.

Nośnik ciepła (czynniki grzejne) - czynnik, za pośrednictwem którego transportowane jest ciepło ze źródła ciepła do odbiorników.

Przewód zasilający - przewód, którym przesyłany jest nośnik ciepła ze źródła ciepła.

Przewód powrotny - przewód, którym przesyłany jest nośnik ciepła do źródła ciepła.

Spadek przewodów - nachylenie przewodów w stosunku do poziomu.

Podpora stała - element mocujący uniemożliwiający przemieszczanie się przewodów.

Podpora ruchoma - element mocujący przejmujący siły prostopadłe do osi przewodu i umożliwiająca jego przemieszczanie się.

Wydłużka (kompensator) - urządzenie umożliwiające przejmowanie zmian długości przewodów spowodowanych zmianami temperatury.

Samokompensacja - odpowiednie ukształtowanie przewodów umożliwiające przejmowanie zmian długości przewodów spowodowanych zmianami temperatury (bez stosowania wydłużeń).

Ciśnienie dopuszczalne - najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego, która nie może być przekroczona w żadnym punkcie instalacji.

Ciśnienie robocze - najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego w instalacji podczas krążenia wody.

Urządzenia zabezpieczające - urządzenia, które zabezpieczają instalację ogrzewania wodnego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur lub tylko ciśnień.

Naczynie wzbiornicze przeponowe - zbiornik ciśnieniowy z elastyczną przeponą oddzielającą przestrzeń wodną podprzestrzeni gazowej, przejmujący zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w instalacji ogrzewania wodnego.

Urządzenia stabilizujące - urządzenia, które utrzymują ciśnienie w instalacji ogrzewania wodnych w określonych granicach

Urządzenia kontrolno- pomiarowe - urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji ogrzewania.

Urządzenia alarmowe - urządzenia sygnalizujące w sposób optyczny, akustyczny lub optyczno - akustyczny osiągnięcie parametrów granicznych (dopuszczalnych).

Odpowietrzenia miejscowe - zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewania.

Odwodnienie instalacji - układ przewodów i armatury do opróżniania instalacji z wody.

Bezpieczeństwo pożarowe - stan eliminujący zagrożenie dla życia lub zdrowia ludzi, uzyskiwany przez funkcjonowanie systemu norm prawnych i technicznych środków zabezpieczenia przeciwpożarowego oraz prowadzonych działań zapobiegawczych przed pożarem.

Kotłownia - zespół urządzeń, w których, dzięki spalaniu paliw lub przy użyciu elektryczności, wytwarzany jest czynnik grzejny o wymaganej temperaturze i ciśnieniu, znajdujących się w odrębnym pomieszczeniu (budynku) lub wydzielonej jego części. W skład zespołu wchodzi także urządzenia do pomiaru i regulacji parametrów czynnika grzejnego i ewentualnej ich rejestracji oraz urządzenia zabezpieczające proces spalania i wytwarzania czynnika grzejnego.

Strefa pożarowa - przestrzeń wydzielona w taki sposób, aby w określonym czasie pożar nie przeniósł się na zewnątrz lub do wewnątrz wydzielonej przestrzeni.

Pozostałe określenia zgodnie z normą PN-EN 12792:2006 Wentylacja budynków. Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz zgodność z dokumentacją projektową, Szczegółową Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz ze sztuką

budowlaną. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

1.6. Dokumentacja techniczna.

Dokumentację robót sanitarnych stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11.09.2020 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2020, poz. 1609 z późniejszymi zmianami), dla przedmiotu zamówienia, dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę”,
- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z 20.12.2021 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego” (Dz. U. z 2021, poz. 2454 wraz z późniejszymi zmianami),
- specyfikacja techniczna (szczegółowa) wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20.12.2021 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego” (Dz. U. z 2021, poz. 2454 wraz z późniejszymi zmianami),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 22.12.2022 r. „w sprawie dziennika budowy oraz systemu Elektroniczny Dziennik Budowy” (Dz.U. 2023 poz. 45 wraz z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych wraz z późniejszymi zmianami,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza, czyli wyżej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art. 3, pkt. 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. wraz z późniejszymi zmianami).

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych, opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

2. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

Na żądanie, wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

3. Wymagania dotyczące właściwości materiałów

3.1. Wymagania ogólne

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza, że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez Projektanta lub z nim uzgodnionej, dla których wydano oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

Kierownik budowy lub jeżeli jego ustanowienie, nie jest wymagane, Inwestor, jest zobowiązany do przechowywania w/w oświadczeń oraz udostępniania ich przedstawicielom uprawnionych organów.

3.2. Rodzaje materiałów

Materiały stosowane do wykonania robót montażowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Na zastosowanie innego typu rur, armatury należy uzyskać zgodę wszystkich zainteresowanych stron, a w szczególności: Inwestora, przyszłego Eksploatatora oraz Autora projektu.

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą określeniu pożądanego standardu wykonania i określeniu właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla danych rozwiązań.

Dopuszcza się zamienne rozwiązania pod warunkiem:

- a. spełnienia tych samych właściwości technicznych
- b. przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, Atesty, dopuszczenia do stosowania),
- c. uzyskaniu akceptacji Projektanta, Inspektora Nadzoru.

Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania muszą odpowiadać warunkom określonym w art. 10 ustawy „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. wraz z późniejszymi zmianami i Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych wraz z późniejszymi zmianami,

Wykonawca dla potwierdzenia jakości użytych materiałów dostarczy świadectwa potwierdzające odpowiednią jakość materiałów.

4. Wymagania dotyczące transportu i składowania materiałów.

4.1. Wymagania dotyczące przewozu materiałów.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur przy transporcie należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może być wykonany wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, a wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m,
- jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp.
- transport rur nie pakietowanych powinien się odbywać przy równym ułożeniu rur na podkładach drewnianych,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie,
- podczas prac przeładunkowych nie wolno rzucać rur
- podnoszenie pakietu dźwigiem powinno być wykonywane za pomocą lin taśmowych z metalowego splotu.

Kanały powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wyładunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie.

Kanałów nie wolno zrzucać ze środków transportowych.

Transport kanałów powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr.

Armaturę oraz przybory i urządzenia należy przewozić pakowane w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

Wszystkie przybory i urządzenia sanitarne powinny być podczas transportu zabezpieczone przed uszkodzeniem oraz przemieszczaniem się.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.2. Wymagania dotyczące przewozu urządzeń.

Urządzenia należy przewozić pakowane w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

Urządzenia gabarytowo większe należy dostarczać na budowę przed montażem.

4.3. Składowanie kanałów wentylacyjnych.

Materiały podstawowe, jak przewody i ich osprzęt nie wymagają opakowań i mogą być składowane pod zadaszeniem z wyjątkiem: śrub i nakrętek, krutek wentylacyjnych, uszczelek, itp. oraz aparatury kontrolno-pomiarowej.

Kanały wentylacyjne składować na placu budowy na regałach pod wiatą. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania) powinny być składowane w sposób uporządkowany w workach z folii, w zacienionych miejscach. Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym:

- należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.
- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- nie dopuszczać do zrzućenia elementów.

Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych kanałów po podłożu.

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 chronić je przed:

- długotrwałą ekspozycją słoneczną,
- nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

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

4.3.1. Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem.

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo zgodnie z wymogami producenta. Rury i kształtki powinny być zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem, powinny być składowane w położeniu poziomym na płaskim i równym podłożu tak by belki nośne palet nie zapadały się w gruncie. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0°C lub przekraczającą 40°C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną, aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi.

Rury powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu. Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Wiązki rur PVC można składować po trzy, jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 3,3 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5 m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50 mm. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m.

Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, najszywniejsze winny znajdować się na spodzie. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,0 m. Gdy wiadomo, że składowane rury PVC nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie.

Elementy uszczelniające i smary montażowe należy starannie chronić przed światłem i składować w suchym i chłodnym miejscu. Ewentualne zmiany intensywności barwy rur pod wpływem promieniowania słonecznego nie oznaczają zmiany własności wytrzymałościowych lub odpornościowych.

Zaśleпки rur winny być zdjęte dopiero bezpośrednio przed ich łączeniem.

Należy zabezpieczyć rury przed wyginaniem i naciskiem punktowym. Należy również zwrócić uwagę, aby ostro zakończone przedmioty nie uszkodziły rur lub kształtek od spodu.

Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0°C lub przekraczającą 40°C.

Armaturę należy składować w pomieszczeniach suchych i temperaturze nie niższej niż 0°C. W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korodująco. Armaturę z tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

4.3.2. Armatura

Armaturę należy składować w pomieszczeniach suchych i temperaturze nie niższej niż 0°C. W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korodująco. Armaturę z tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych.

4.3.3. Przybory i urządzenia

Przybory i urządzenia oraz uzbrojenie przewodów kanalizacyjnych muszą spełniać wymagania określone w odpowiednich normach. Urządzenia sanitarne żeliwne, porcelanowe, kamionkowe i blaszane składować należy w magazynach zamkniętych lub pod wiatami. Urządzenia sanitarne z tworzyw sztucznych należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura nie spada poniżej 0°C.

4.3.4. Składowanie urządzeń i wyposażenia.

Urządzenia składowane na terenie budowy muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych. Urządzenia wentylacyjne należy składować zgodnie z dokumentacją techniczną – ruchową urządzeń i oznaczeniami na opakowaniach urządzeń.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót.

5.1. Wymagania dotyczące wykonania robót wewnętrznej instalacji wod.-kan.

5.1.1. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu instalacji wod-kan należy:

- wyznaczyć miejsca układania rur, kształtek i armatury,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać bruzdy w ścianach w przypadku układania w nich przewodów wodociągowych,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów wodociągowych.

5.1.2. Montaż rurociągów.

Po wykonaniu czynności pomocniczych należy przystąpić do właściwego montażu rur, kształtek i armatury.

Rurociągi z tworzyw sztucznych mogą być mocowane bezpośrednio na ścianach, w bruzdach ścian lub warstwach podłogowych w rurach osłonowych.

5.1.3. Połączenia rur i kształtek

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań odpowiednich norm.

Połączenia mechaniczne zaciskowe

Połączenia mechaniczne zaciskowe rur z tworzyw sztucznych wykonuje się za pomocą złączek, które zaciskane są na końcówkach rur. Połączenia te mają zastosowanie w przewodach wodociągowych o średnicach do 110 mm.

Połączenia kielichowe na wcisk (rury PVC).

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

Połączenia zgrzewane.

Połączenia zgrzewane mogą być doczołowe lub elektrooporowe. W połączeniach zgrzewanych stosowane są:

- kształtki kielichowe zgrzewane elektrooporowo – kształtki polietylenowe (PE) zawierające jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego z bosym końcem lub rurą
- kształtki siodłowe zgrzewane elektrooporowo – kształtki polietylenowe (PE) zawierające jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego na rurze.

Zgrzewanie doczołowe polega na łączeniu rur i kształtek przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i dociśnięcie, bez stosowania dodatkowego materiału.

Po zgrzaniu rur i kształtek na ich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych nie powinny wystąpić wypływki stopionego materiału poza obrębem kształtek. Przy zgrzewaniu elektrooporowym żadna wypływka nie powinna powodować przemieszczenia drutu w kształtkach (elektrooporowych) co mogłoby spowodować zwarcie podczas łączenia. Na wewnętrznej powierzchni rur nie powinno wystąpić pofałdowanie.

Połączenia z armaturą.

Przed przystąpieniem do montażu armatury należy dokonać oględzin jej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej. Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań norm.

Przed zainstalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia oraz sprawdzić prawidłowość działania armatury. Miejsce montażu armatury musi umożliwiać jej obsługę i konserwację. Armatura powinna umożliwić zamknięcie dopływu wody do poszczególnych części instalacji, opróżnienie jej bez konieczności przerywania pracy pozostałej części instalacji.

Zastosowanie rodzajów połączeń armatury z instalacją należy wykonać przestrzegając instrukcji wydanych przez producentów określonych materiałów.

Połączenia z przyborami i urządzeniami.

Przed przystąpieniem do montażu przyborów i urządzeń należy dokonać oględzin ich powierzchni. Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, bez uszkodzeń i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań norm.

Montaż przyborów i urządzeń należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w WTWiO cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, odpowiednich normach oraz instrukcjach wydanych przez producentów określonych przyborów i urządzeń.

5.1.4. Wymagania szczegółowe wykonania robót

Instalacja kanalizacji sanitarnej

Instalację kanalizacji należy wykonać z rur PVC, łączonych za pomocą połączeń kielichowych – na wcisk.

Do mocowania przewodów instalacji kanalizacji stosować obejmy systemowe zalecane przez producenta rur. Piony kanalizacyjne izolować i obudować w celu wyciszenia.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy prowadzić w tulejach stalowych o średnicach o 2 dymensje większych od przewodu.

5.1.5. Prowadzenie przewodów instalacji wod-kan w obiekcie

- Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem.
- Przewody poziome prowadzone przy ścianach powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszeniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.
- Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych powinny być układane zgodnie z projektem wykonawczym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.
- Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.
- Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (w szczególności dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego).
- Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych.
- Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.

5.1.6. Podpory stałe i przesuwne

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodne, poosiowe przesuwanie przewodu.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji oraz 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 powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

5.1.7. Tuleje ochronne

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, lub przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej.

Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- a. co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- b. co najmniej 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

5.1.8. Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody.

5.1.9. Oznaczenie

Przewody, armatura i urządzenia po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z obowiązującymi zasadami oznaczania.

Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych:

- na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku,
- w zakrytych bruzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach – w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku.

Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu do armatury i urządzeń, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

5.2. Wymagania dotyczące wykonania robót wewnętrznej instalacji C.O.

5.2.1. Warunki przystąpienia do robót.

Przed przystąpieniem do montażu instalacji grzewczej należy:

- wyznaczyć miejsca układania rur, kształtek i armatury,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać bruzdy w ścianach w przypadku układania w nich przewodów,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów,
- wyznaczyć miejsca usytuowania urządzeń w pomieszczeniu technicznym.

5.2.2. Montaż instalacji.

Po wykonaniu czynności pomocniczych należy przystąpić do właściwego montażu rur, kształtek i armatury.

Instalację należy wykonać z rur polietylenowych łączonych metodą zaciskową (instalacja C.O. prowadzona w warstwach posadzkowych.).

Przewody powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów należy zinwentaryzować i nanieść w dokumentacji powykonawczej.

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych punktach załamań przewodów było możliwe odwodnienie instalacji, a w najwyższych, odpowietrzenie instalacji. Dopuszcza się prowadzenie odcinków przewodów bez spadku, jeżeli prędkość przepływu wody w rurach zapewni ich samoodpowietrzenie, a opróżnienie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.

Przewody powinny spoczywać na podporach stałych i przesuwnych usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego są wykonane.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych z maksymalnym wykorzystaniem samokompensacji. Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez możliwości kompensacji wydłużeń.

Prowadzenie przewodów powinno umożliwiać wykonanie izolacji antykorozyjnej i cieplnej.

Przewody zasilający i powrotny prowadzone obok siebie powinny być ułożone równolegle.

Przy prowadzeniu przewodów pionowych, dopuszczalna odchyłka od pionu nie powinna przekraczać 1 cm na kondygnację.

Dla patrzącego na pion, przewód zasilający pionu dwururowego powinien znajdować się z prawej strony.

Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i przesuwnych powinno być zgodne z projektem technicznym. Zmiana lokalizacji podpór musi być każdorazowo uzgadniana z Projektantem instalacji.

Konstrukcja i montaż podpór powinny zapewniać łatwy i trwały montaż przewodów a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewniać swobodny poosiowy przesuw przewodów.

Maksymalny rozstaw pomiędzy podporami podano w warunkach technicznych.

Przy przejściach przez przegrody budowlane (ściany i stropy) należy stosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Przewód w rurze osłonowej powinien być prowadzony swobodnie.

Średnica wewnętrzna tulei powinna być większa od średnicy zewnętrznej przewodu, o co najmniej:

- 2cm przy przejściu przez przegrodę pionową,
- 1cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5cm. Przy przejściu przez strop, tuleja powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki.

Przestrzeń między tuleją ochronną a rurą powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, zapewniającym jej swobodne wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstawanie w niej naprężeń ścinających.

Przepust instalacyjny w przegrodzie stanowiącej element oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

Przepusty w ścianach zewnętrznych powinny zapewniać odpowiednią gazo- i wodoszczelność zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

Tuleja ochronna nie może stanowić podpory przesuwniej.

Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.

Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych. Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed zainstalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Przed montażem należy sprawdzić prawidłowość działania armatury. Miejsce montażu armatury musi umożliwiać jej obsługę i konserwację. Armatura powinna umożliwić zamknięcie dopływu ciepła do poszczególnych części instalacji ogrzewczej, opróżnienie jej z czynnika grzewczego bez konieczności przerywania pracy pozostałej części instalacji.

Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej, nastawy regulatorów różnicy ciśnienia, nastawy montażowe zaworów i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym i wykonane zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji.

Przewody instalacji ogrzewczej powinny być izolowane cieplnie.

Izolację cieplną można wykonywać po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przewidzianych do izolacji oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiał, z którego wykonywana jest izolacja oraz jego grubość powinna być zgodna z projektem technicznym. Stosowane materiały powinny być suche i czyste oraz nieuszkodzone. Nie dopuszcza się izolowania powierzchni zabrudzonych, mokrych oraz z niecałkowicie wyschniętą lub z uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Zakończenia izolacji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

Izolacja powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

Po wykonaniu izolacji, przewody należy oznaczyć zgodnie z zasadami podanymi w projekcie technicznym i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji. Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze, i urządzeniach zlokalizowanych:

- na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku
- w zakrytych brzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach w lokalach użytkowych, a także w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku.

Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

5.2.3. Połączenia.

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych.

Połączenia mechaniczne zaciskowe.

Połączenia mechaniczne zaciskowe wykonuje się za pomocą złączek (tulei zaciskowych), które zaciskane są na końcówkach rur. Połączenia te mają zastosowanie w przewodach o średnicach do 110 mm.

Połączenia kołnierzowe.

Połączenia przewodów z armaturą o średnicach powyżej 50mm dokonuje się za pomocą kołnierzy. Należy stosować następujące rodzaje kołnierzy:

- dla przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika do 1,6 MPa – kołnierze okrągłe, płaskie,
- dla przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika 1,6 do 10,0MPa – kołnierze okrągłe z sztyką.

Oś podłużna króćca rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza.

Do uszczelniania połączeń kołnierzowych rurociągów wodnych o temperaturze powyżej 80°C i ciśnieniu do 1,6 MPa należy stosować uszczelki azbestowo – kauczukowe. Średnice wewnętrzne uszczelki powinny być większe o 3-5 mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzne średnice powinny zapewniać dotyk obwodu uszczelki do śrub.

Połączenia z armaturą.

Przed przystąpieniem do montażu armatury należy dokonać oględzin jej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej.

Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań norm.

Zastosowanie rodzajów połączeń armatury z instalacją należy wykonać przestrzegając instrukcji wydanych przez producentów określonych materiałów.

5.3. Wymagania dotyczące wykonania robót wewnętrznej instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji**5.3.1. Warunki przystąpienia do robót.**

Przed przystąpieniem do montażu instalacji wentylacji należy:

- wyznaczyć miejsca układania kanałów,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść kanałów,
- wyznaczyć miejsca usytuowania urządzeń.

5.3.2. Montaż instalacji.

Po wykonaniu czynności pomocniczych należy przystąpić do właściwego montażu urządzeń, kanałów, kształtek i armatury.

Instalację należy wykonać zgodnie z WTWiO Instalacji Wentylacji zeszyt 5 z 09.2002r Warszawa.

Przed montażem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery, folie i inne elementy). Przed układaniem kanałów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie kanałów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru, itp.).

Kolejność wykonywania robót:

- pasowanie kanałów
- ułożenie kanałów z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

5.3.3. Kanały i kształtki wentylacyjne

Przewody i kształtki wentylacyjne będą wykonane jako niskociśnieniowe typu N, z blachy stalowej ocynkowanej, zgodnie z wymogami normy. Szczelność instalacji powinna odpowiadać klasie B wg normy (szczelność normalna). Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji wentylacyjnej zgodnie z wytycznymi WTWiO Instalacji Wentylacyjnych zeszyt 5 z 09.2002

Rury zwijane typu spiro wykonane będą z blach ocynkowanych w standardowych długościach 3m, 6m.

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

Kanały z blachy o grubości do 1,5mm wykonać na zakładkę lub nasuwkę (okrągłe), a z blachy grubszej wykonać jako spawane. Ściany kanałów prostokątnych powinny być do siebie prostopadłe.

Tolerancje średnic kanałów i kształtek okrągłych oraz wymiarów ścian kanałów i kształtek prostokątnych przy przewodach do 400mm wynosi j: 4mm.

Kanały wentylacyjne mocować na wieszakach, wspornikach lub konstrukcjach podtrzymujących. Między kanałem a wspornikiem lub obejmą stosować podkładki amortyzujące.

Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w fartuch pierścieniowy lub prostokątny o szerokości ok. 200mm i połączyć go szczelnie z pokryciem dachu. W miejscach przejść kanałów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać z obłożeniem wkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na grubości ściany lub stropu.

Przewody przechodzące przez strefy pożarowe muszą być zaopatrzone w klapy ppoż. o odporności ogniowej co najmniej równej odporności ogniowej przegrody. Zabezpieczenia z zakresu ppoż. należy zastosować zgodnie ze szczegółowymi wytycznymi zamieszczonymi w operacie ppoż. obiektu. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego, oraz w przegrodach, dla których jest wymagana klasa odporności co najmniej EI 60 lub REI 60, powinny mieć klasę odporności

ogniowej, wymaganej dla tych elementów. Nie dopuszcza się stosowania palnych izolacji przewodów wentylacyjnych.

Kanały instalacji nawiewnych należy izolować termicznie matami z wełny mineralnej o grubości min. 40mm, lamelowanej folią aluminiową. Kanały prowadzone na dachu budynku należy izolować termicznie matami z wełny mineralnej o grubości min. 80mm, lamelowanej folią aluminiową. Nie dopuszcza się stosowania palnych izolacji przewodów wentylacyjnych.

Podwieszenia kanałów i urządzeń należy wykonać standardowe, z wykorzystaniem prętów gwintowanych ocynkowanych M8, ocynkowanych łączników i typowych instalacyjnych akcesoriów podwieszeniowych. Obejmy powinny posiadać wkładkę gumową. Konstrukcje pod wszelkie urządzenia oraz kanały wentylacyjne danej branży, w zakresie wykonawstwa i projektu, leżą po stronie Wykonawcy.

Po zmontowaniu instalacja powinna być wyregulowana w celu uzyskania projektowanych strumieni powietrza, z dokładnością wg normy

Instalacja wentylacji będzie wyregulowana za pomocą przepustnic regulacyjnych. Wykonawca wykona regulację instalacji zgodnie z poniższą sekwencją:

- regulacja wstępna po montażu
- regulacja końcowa po zakończeniu robót a przed odbiorem końcowym
- regulacja ostateczna po odbiorze końcowym w działającym obiekcie

5.3.4. Przewody instalacji freonowej i skroplin

Projektuje się instalację freonową klimatyzacji wykonaną z:

- rurki miedziane gazowe i cieczowe, prowadzone w odpowiedniej izolacji cieplnej i antyroszeniowej, Instalacja odprowadzenia skroplin z rur klejonego systemu PVC lub systemu zgrzewanego PP. Przy włączeniu do pionu kanalizacyjnego stosować syfon.

Instalację zaprojektowano z rur i kształtek specjalnych (trójników) Cu, przeznaczonego do instalacji freonowych. Rury i łączki systemu będą łączone ze sobą poprzez lutowanie twarde oraz elementy skręcane bezuszczelkowe z zaciskiem bezpośrednim (kielichowane).

Główne przewody magistrale prowadzone pod stropem oraz na ścianach w kanałach instalacyjnych. Wszystkie ściany i stropy po wykonaniu montażu i prób szczelności instalacji freonowej oraz instalacji skroplin należy doprowadzić do stanu sprzed wykonaniem. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej. Należy zachować spadki przewodów instalacji w celu zapewnienia możliwości odpowietrzenia i opróżnienia instalacji.

Wsporniki i mocowanie rur i urządzeń wykonać w systemie montażowym zapewniając izolację wibro – akustyczną pomiędzy montowaną instalacją a elementem konstrukcyjnym, do którego jest mocowana. Instalacje powinny być kotwione do przegród budowlanych z zastosowaniem obejm zapewniających możliwość swobodnego przesuwania się rury z polipropylenu w ich wnętrzu. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu. Zabezpieczenie przeciwpożarowe przejść rurociągów prowadzonych przez stropy należy wykonać masami lub opaskami uszczelniającymi ppoż.

5.3.5. Montaż armatury instalacji freonowej

Po wykonaniu montażu należy przeprowadzić próbę ciśnienia i sporządzić stosowny protokół. Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu czynnika chłodniczego był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

5.3.6. Urządzenia wentylacyjne

Urządzenia wentylacyjne powinny być wykonane zgodnie z projektem. Należy montować wszystkie urządzenia zgodne z charakterystyką określoną w dokumentacji technicznej. Montować urządzenia dostarczone w stanie złożonym lub w podzespołach. Wszystkie zasadnicze i wymagające obsługi elementy urządzenia wentylacyjnego oraz jego elementy sterowania i regulacji powinny być w sposób widoczny i trwały oznakowane symbolem lub nazwą urządzenia.

Hałas wywołany przez pracę urządzeń wentylacyjnych nie może przekraczać wartości dopuszczalnych, według PN-B-02151:1970 oraz zaleceń raportu oddziaływania na środowisko. W celu ograniczenia emitowanego hałasu do wnętrza kanału wentylacyjnego należy stosować tłumiki na głównych kanałach wentylacyjnych oraz na przewodach instalacji wywiewnej. Wszelkie urządzenia emitujące drgania muszą być montowane poprzez wibroizolatory ograniczające rozprzestrzenianie się drgań. Urządzenia emitujące hałas powinny być w wykonaniu cichym a w razie potrzeby dodatkowo obudowane akustycznie.

Elementy regulacyjne muszą mieć zapewniony łatwy dostęp dla obsługi.

Należy montować wszystkie urządzenia zgodne z charakterystyką określoną w dokumentacji technicznej.

Montować urządzenia dostarczone w stanie złożonym lub w podzespołach.

Czerpnie i wyrzutnie powietrza

Czerpnie i wyrzutnie powietrza wentylacyjnego powinny być wykonane ze stali ocynkowanej. Jeśli są to czerpnie ścienna na elewacji zewnętrznej muszą być pomalowane na kolor zaaprobowany przez architekta.

Czerpnie i wyrzutnie ścienna powinny posiadać lamele zabezpieczające przed dostawaniem się opadów atmosferycznych do wnętrza. Od strony wewnętrznej czerpnia powinna być pokryta siatką stalową.

Nawiewniki

Kratki wentylacyjne powinny być wyposażone w osprzęt do regulacji ilości oraz kierunku nawiewu powietrza. Kolor kratki wentylacyjnych musi być dostosowany do zaleceń architekta.

Montaż kratki wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Wywiewniki

Kratki wentylacyjne wywiewne powinny być wyposażone w osprzęt do regulacji ilości oraz kierunku wywiewu powietrza.

Kolor kratki wentylacyjnych musi być dostosowany do zaleceń architekta. Montaż kratki wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Wentylatory dachowe

Wentylatory dachowe montować na podstawach dachowych tłumiących.

5.3.7. Urządzenia klimatyzacyjne

Urządzenia klimatyzacyjne powinny być wykonane zgodnie z projektem. Należy montować wszystkie urządzenia zgodne z charakterystyką określoną w dokumentacji technicznej. Montować urządzenia dostarczone w stanie złożonym lub w podzespołach. Wszystkie zasadnicze i wymagające obsługi elementy urządzenia klimatyzacyjnego oraz jego elementy sterowania i regulacji powinny być w sposób widoczny i trwały oznakowane symbolem lub nazwą urządzenia.

Klimatyzator

Klimatyzatory - jednostki wewnętrzne klimatyzacji powinny być wyposażone w pomieszczeniowy regulator temperatury lub pilot do każdego urządzenia. Jednostki wewnętrzne należy wyposażyć w instalację odprowadzenia skroplin, każda jednostkę wyposażyć w pompkę skroplin.

Agregat freonowy

Agregaty freonowe - jednostki zewnętrzne systemu klimatyzacji. Agregaty należy podłączyć do jednostek wewnętrznych za pomocą rur z miedzi. Należy zapewnić podłączenie elektryczne pomiędzy jednostką zewnętrzną, a wewnętrzną. Instalację z rur Cu należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

5.3.8. Montaż agregatów freonowych

Montaż należy przeprowadzić ściśle wg instrukcji dostarczonej z urządzeniem. Rama agregatów będzie rozkręcana podzielona na łatwo demontowane moduły bez ryzyka uszkodzenia innych elementów. Układ freonowy połączony będzie poprzez specjalne złączki rozkręcane na zaworach odcinających. Sposób mocowania agregatów powinien zabezpieczyć przed przenoszeniem drgań. Wokół urządzenia należy zapewnić miejsce do czynności serwisowych.

5.3.9. Połączenia.

Przed przystąpieniem do montażu kanałów należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie elementów muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych.

Przewody wentylacyjne oraz ich połączenia między sobą i z innymi elementami urządzenia wentylacyjnego powinny być wykonane w sposób zapewniający szczelność. Połączenia kołnierzowe elementów o przekroju prostokątnym wykonać z ocynkowanych kołnierzy profilowanych i naroży tłoczonych.

Połączenia kanałów i kształtek wentylacyjnych.

Połączenia kołnierzowe.

Kołnierze powinny być przynitowane lub przyspawane do ścian kanału, w płaszczyźnie prostopadłej do osi kanału. Otwory w kołnierzach i przeciwkołnierzach należy wiercić parami. Maksymalny prześwit między kołnierzem a przeciwkołnierzem, bez ściągnięcia śrubami nie może być większy niż 2mm.

Do uszczelnienia połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki z gumy miękkiej lub mikroporowatej. Połączenia kołnierzowe należy skręcać śrubami i nakrętkami sześciokątnymi.

Połączenia na wcisk

Kanały Spiro łączone będą metodą wciskową z zastosowaniem uszczelki zapewniających wymaganą szczelność i trwałość połączeń. Do łączenia kanałów należy używać złączek, natomiast do bezpośredniego łączenia kształtek – muf. Przed montażem przewody powinny być dokładnie oczyszczone. Przewody powinny być ponadto odpowiednio starannie przycięte pod odpowiednim kątem, a końcówki oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń.

Połączenia zaciskowe

Kanały elastyczne o przekroju kołowym ze zintegrowaną izolacją należy łączyć z kształtką lub nawiewnikiem za pomocą opasek zaciskowych. Płaszcz zewnętrzny okręcić oraz przymocować za pomocą taśmy aluminiowej.

Połączenia spawane.

Materiały i wyroby hutnicze z elementami spawanymi powinny posiadać zaświadczenie o gwarantowanej spawalności. Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów. Kanały powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych ubytków.

Połączenia z armaturą i urządzeniami.

Przed przystąpieniem do montażu armatury należy dokonać oględzin jej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej.

Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań norm.

Zastosowanie rodzajów połączeń armatury i urządzeń z instalacją należy wykonać przestrzegając instrukcji wydanych przez producentów określonych materiałów.

6. Kontrola, badania i odbiory robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji – Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt 8.

6.1. Kontrola, badania i odbiory robót wewnętrznej instalacji wod.-kan.

Kontrola jakości wykonanych robót będzie dokonywana poprzez porównanie wykonanych robót z dokumentacją techniczną oraz ich zgodności z warunkami technicznymi.

6.1.1. Warunki wykonania badania szczelności

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zamontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Warunkiem uznania wyników badania sprężonym powietrzem za pozytywne jest brak spadku ciśnienia na manometrze podczas badania. Jednak jest to badanie dość niebezpieczne i należy ściśle przestrzegać wymogów określonych w w/w punktach WTWiO.

Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

6.1.2. Przebieg badania szczelności instalacji wodociągowej

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- 0,1 bar przy zakresie do 10 bar
- 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą można rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i niewystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia.

6.1.3. Próba szczelności rurociągów

Należy odpowietrzyć system i podnieść ciśnienie do wartości 1,5 ciśnienia roboczego.

Podwyższone ciśnienie należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut do pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa.

W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa.

Przeprowadzić oględziny całego systemu, zwłaszcza połączeń. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Kontrolę wykonania instalacji wodociągowej z tworzyw sztucznych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w WTWiO „Instalacji wodociągowej” (zeszyt Nr 7).

Są to badania wstępne polegające na pulsacyjnym podnoszeniu ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego (3-krotnie) i obserwacji tej instalacji. W przypadku braku przecieków i roszczenia oraz spadku ciśnienia (może wystąpić wyłącznie spowodowane elastycznością przewodów z tworzyw sztucznych) obserwuje się instalację jeszcze ½ godziny, jeżeli w dalszym ciągu nie występują przecieki i roszczenie oraz spadek ciśnienia nie jest większy niż 0,6 bara, przystępuje się do badania głównego.

Badanie główne polega na podniesieniu ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego i obserwacji instalacji przez 2 godziny. Jeżeli badanie główne zostało zakończone wynikiem pozytywnym – brak przecieków i roszczenia oraz spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bara – to uznaje się, że instalacja wodociągowa została wykonana w sposób prawidłowy, chyba że wymagane są jeszcze badania uzupełniające przez producenta przewodów z tworzyw sztucznych. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjąć zgodnie z określoną w dokumentacji technicznej i WTWiO.

Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej, instalację należy przepłukać w celu usunięcia zanieczyszczeń montażowych.

Płukanie należy przeprowadzić przy pełnym ciśnieniu dyspozycyjnym, przy całkowicie otwartych wszystkich zaworach czepalnych i usuniętych korkach zaślepiających.

Po płukaniu instalację należy napełnić wodą filtrowaną tak, aby nigdzie nie pozostały poduszki powietrza.

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać $\pm 3K$) a pogoda nie powinna być słoneczna.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

Ponadto należy przeprowadzić:

1. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji;
2. Badania odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej;
3. Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej;
4. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych;
5. Badania armatury przy odbiorze instalacji;
6. Badania armatury automatycznej regulacji.

6.1.4. Próba szczelności instalacji kanalizacyjnej

Kontrolę instalacji kanalizacji należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w WTWiO cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz w PN-B-10700-01:1981 i PN-B-10700-00:1981. Badanie szczelności instalacji powinno być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów.

Poziome przewody kanalizacyjne należy poddać próbie przez zalanie ich wodą o ciśnieniu nie wyższym niż 2 m słupa wody. Podejścia i piony (przewody spustowe) należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody.

Jeżeli przewody kanalizacyjne i ich połączenia nie wykazują przecieków to wynik badania szczelności należy uznać za pozytywny.

Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół badania szczelności.

6.1.5. Odbiór i przejęcie robót

Zakres badań odbiorczych

Badania przy odbiorze instalacji wodociągowych zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy.

Badania przy odbiorze instalacji wodociągowej należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w WTWiO Instalacji wodociągowej.

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji wodociągowej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji, zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych.

Podczas dokonywania badań odbiorczych należy wykonywać pomiary:

- temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5^{\circ}C$,
- spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa.

Odbiory międzyoperacyjne.

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- przebieg tras kanalizacyjnych i wodociągowych,
- szczelność połączeń,
- sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
- lokalizacja przyborów i urządzeń.

Z przeprowadzonego odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół odbioru technicznego - częściowego.

Odbiory częściowe.

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebić, wykopów, przewodów ułożonych i zaizolowanych zamurowanych, przewodów układanych w rurach osłonowych w warstwach podłogi, uszczelnień przejść przez przegrody budowlane oraz inne, których sprawdzenie jest utrudnione bądź niemożliwe w fazie odbioru końcowego.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru technicznego końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z dokumentacją projektową oraz dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO,
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Z przeprowadzonego odbioru częściowego należy sporządzić protokół odbioru technicznego - częściowego oraz dołączyć wyniki badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować lokalizację odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym.

Do dziennika budowy należy dokonać wpisu o wykonaniu odbioru technicznego częściowego.

Wykonawca, przy odbiorze technicznym częściowym przewodu, jest zobowiązany zgłosić Inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

Odbiór końcowy.

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru końcowego po zakończeniu wszystkich robót montażowych (łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej), wypłukaniu instalacji oraz dokonaniu badań odbiorczych częściowych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym. W ramach odbioru końcowego należy uruchomić instalację i sprawdzić w szczególności:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzeń,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- wielkość spadków przewodów,
- osiąganie zakładanych parametrów zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i WTWiO.
- odległości przewodów od przegród budowlanych i innych instalacji,
- prawidłowość wykonania uchwytów (podpór) przewodów oraz odległości między uchwytami (podporami),
- prawidłowość zainstalowania przyborów i urządzeń,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,
- protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- zgodność wykonanej instalacji z dokumentacją projektową specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi), WTWiO, odpowiednimi normami oraz instrukcjami producentów materiałów, przyborów i urządzeń.

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- protokoły przeprowadzonych płukań przewodu,
- dokumentacja techniczno-ruchowa i karty gwarancyjne urządzeń.

Z odbioru końcowego należy sporządzić protokół odbioru technicznego – końcowego. Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru końcowego. Wykonawca przekazuje Inwestorowi instrukcję obsługi instalacji i urządzeń.

Wykonawca jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1 p. 2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu instalacji wodociągowej zgodnie z dokumentacją projektową i warunkami pozwolenia na budowę,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy.

6.2. Kontrola, badania i odbiory robót wewnętrznej instalacji C.O.**6.2.1. Kontrola, badania i odbiory robót.**

W warunkach technicznych określone są szczegółowe zasady dotyczące przeprowadzania odbiorów technicznych częściowych, odbiorów końcowych.

Odbiory międzyoperacyjne

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji grzewczych i w szczególności powinny podlegać jej prace, których wykonanie ma istotne

znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem wykonanie elementów tej instalacji. Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiory częściowe

Odbiór techniczny częściowy instalacji grzewczej obejmuje te części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Odbiór ten przeprowadza się w trybie odbioru technicznego końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

Odbiór końcowy

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji grzewczej do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia. Protokół nie powinien zawierać żadnych postanowień warunkowych.

W przypadku zakończenia odbioru stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach tego odbioru należy dodatkowo sprawdzić czy w okresie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy uszkodzeniu spowodowanemu np. zamarznięciem wody, korozją lub z innych przyczyn.

Zakres badań odbiorczych

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji grzewczej. Szczegółowy zakres badań powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą z tym, że powinny one obejmować, co najmniej badania odbiorcze szczelności instalacji, odpowietrzenia, zabezpieczenia przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenia przed korozją wewnętrzną, zabezpieczenia przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej.

Sposób wykonania badań odbiorczych wymienionych powyżej a w szczególności:

- badania odbiorcze szczelności,
- badania odbiorcze działania na zimno,
- czynności po badaniach związanych z napełnieniem instalacji wodą,
- badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych,
- badania odbiorcze odpowietrzenia,
- badania odbiorcze oznakowania,
- badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury,
- badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco, zostały omówione w warunkach technicznych

6.3. Kontrola, badania i odbiory robót dla instalacji wentylacji mechanicznej.

6.3.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Podano w specyfikacji – Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt 8.

6.3.2. Zakres badań odbiorczych

W warunkach technicznych określone są szczegółowe zasady dotyczące przeprowadzania odbiorów technicznych częściowych, odbiorów końcowych. Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zgodności z wymogami Kontraktu, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Przedstawicielowi Zamawiającego do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji wentylacyjnych i w szczególności powinny podlegać jej prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem wykonanie elementów tej instalacji. Odbiorów międzyoperacyjnych należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiór techniczny częściowy instalacji wentylacji obejmuje te części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Odbiór ten przeprowadza się w trybie odbioru technicznego końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia. Protokół nie powinien zawierać żadnych postanowień warunkowych.

W przypadku zakończenia odbioru stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach tego odbioru należy dodatkowo sprawdzić czy w okresie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy uszkodzeniu.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja powykonawcza
- Dziennik Budowy
- Dokumenty potwierdzające jakość wbudowanych materiałów

- Świadectwa jakości dostarczone przez dostawców
- Instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń
- Protokoły odbiorów częściowych
- Protokoły przeprowadzonych testów i rozruchów
- Protokoły regulacji końcowej urządzeń
- Świadectwa kontroli technicznej producentów oraz dokumentacje techniczno-ruchowe dla poszczególnych urządzeń

6.3.3. Próby i odbiór instalacji wentylacji i klimatyzacji

Próby i odbiór instalacji należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji oraz normy która określa warunki przystąpienia do prób i badań, zasady wykonywania pomiarów oraz dokumentację potrzebną do odbioru. Praktyczne wskazówki w tym zakresie zawarte są również w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Arkady 1988.

Warunki przystąpienia do badań przy odbiorze technicznym:

- Zakończenie wszystkich robót montażowych przy urządzeniu
- Zakończenie robót budowlanych i wykończeniowych w pomieszczeniach obsługiwanych przez urządzenie
- Wykonanie w sposób stały i uruchomienie instalacji elektrycznej i doprowadzenie wszystkich czynników zasilających
- Wykonanie rozruchu urządzenia, obejmującego próbę ruchu ciągłego oraz wstępną regulację

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji wentylacyjnej. Szczegółowy zakres badań powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą i powinien obejmować co najmniej:

- sprawdzenie dokumentacji urządzenia
- szczegółowy przegląd urządzenia
- pomiary poziomu dźwięku hałasu
- pomiar ilości powietrza wentylacyjnego
- pomiar ilości powietrza świeżego
- pomiary różnicy ciśnień między pomieszczeniami
- pomiar temperatury powietrza nawiewanego
- pomiar temperatury w pomieszczeniach wentylowanych
- pomiar temperatury zasilania i powrotu czynników grzewczych i chłodniczych
- pomiar ciśnienia czynników grzewczych i chłodniczych

Pomiary te powinny być prowadzone co godzinę, po uruchomieniu instalacji, podczas 72-godzinowego testu.

W ramach odbioru klimatyzacji należy:

- Sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym
- Sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstw
- Sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- Sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych
- Sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych
- Uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów.

Sposoby wykonania badań odbiorczych wymienionych powyżej zostały omówione w warunkach technicznych.

Urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne powinny być wykonane zgodnie z projektem.

Materiały i wyroby gotowe użyte do budowy urządzenia wentylacyjnego powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w przypadku ich braku – warunkom technicznym producentów lub innym umownym warunkom.

Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne oraz ich połączenia między sobą i z innymi elementami urządzenia wentylacyjnego lub klimatyzacyjnego powinny być wykonane w sposób zapewniający szczelność.

Wszystkie zasadnicze i wymagające obsługi elementy urządzenia wentylacyjnego i klimatyzacyjnego oraz jego elementy sterowania i regulacji powinny być w sposób widoczny i trwały oznakowane symbolem lub nazwą urządzenia.

Hałas wywołany przez pracę urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych nie może przekraczać wartości dopuszczalnych, według PN-B-02151:1970 oraz zaleceń raportu oddziaływania na środowisko.

Do odbioru obiektu przez Państwową Inspekcję Sanitarną konieczne jest ponadto tzw. „Sprawozdanie z pomiarów skuteczności wentylacji”.

Jeżeli wszystkie badania kontrolne dadzą wynik dodatni, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymogami normy. W przypadku, gdy chociaż jedno badanie da wynik ujemny,

całość robót lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami Kontraktu i norm. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest dokonać poprawek i przedstawić je do ponownego odbioru.

6.3.4. Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń.

Wykonawca dostarczy, przed zakończeniem robót, po sześć egzemplarzy kompletnych instrukcji w zakresie eksploatacji i konserwacji dla każdego urządzenia oraz systemu mechanicznego, elektrycznego lub elektronicznego. O wymogu tym zostaną poinformowani ich producenci i/lub dostawcy zaś wynikające stąd koszty zostaną uwzględnione w koszcie dostarczenia urządzenia lub systemu.

Wszelkie braki stwierdzone przez Przedstawiciela Zamawiającego w dostarczonych instrukcjach zostaną uzupełnione przez Wykonawcę w ciągu 30 dni kalendarzowych następujących po zawiadomieniu przez Przedstawiciela Zamawiającego o stwierdzonych brakach.

Każda instrukcja powinna zawierać m.in. następujące informacje:

- strona tytułowa zawierająca: tytuł instrukcji, nazwę inwestycji, datę wykonania urządzenia
- spis treści
- informacje katalogowe o producencie: nazwa firmy i kontakt, nr telefonu, pełny adres pocztowy
- gwarancje producenta
- wykresy i ilustracje
- szczegółowy opis funkcji każdego głównego elementu składowego układu
- dane o osiąгах i wielkości nominalne
- instrukcje instalacyjne
- procedura rozruchu
- właściwa regulacja
- procedury testowania
- zasady eksploatacji
- instrukcja wyłączania z eksploatacji
- środki ostrożności
- instrukcje dotyczące konserwacji i naprawy winny zawierać szczegółowe rysunki montażowe z numerami części, wykazami części, instrukcjami odnośnie zamawiania części zamiennych, wraz z kompletną instrukcją konserwacji zachowawczej niezbędnej do utrzymania dobrego stanu i trwałości urządzeń
- instrukcje odnośnie smarowania z wykazem punktów, które należy smarować lub naoliwić, zalecanymi rodzajami, klasą i zakresem temperatur smarów i zalecaną częstotliwością smarowania
- wykaz ustawień przełączników elektrycznych oraz nastawień przełączników sterujących i alarmowych
- schemat połączeń elektrycznych dostarczonych urządzeń, w tym układów sterujących i oświetleniowych.

Instrukcje muszą być kompletne i uwzględniać całość urządzenia, układów sterujących, obsługę systemów, akcesoriów i elementów dodatkowych.

6.3.5. Szkolenia personelu serwis i rozruch.

Instalacje wentylacji oraz urządzenia zastosowane w budynku są przystosowane do pracy automatycznej i nie jest wymagana stała ich obsługa. Zalecane okresowe kontrole powinny być przeprowadzane przez osoby z odpowiednim wykształceniem technicznym. Wszelkie prace związane z urządzeniami elektrycznymi powinna wykonywać osoba posiadająca uprawnienie wydane przez SEP. Bieżącą eksploatację instalacji oraz urządzeń grzewczych i chłodniczych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi producentów zawartymi w dokumentacji techniczno-ruchowej poszczególnych urządzeń. W szczególności należy zwrócić uwagę na przestrzeganie terminów okresowych przeglądów rewizyjnych, czyszczenia i konserwacji.

Przeglądy okresowe i konserwację urządzeń, wynikające z wymagań określonych w dokumentacji techniczno-ruchowej, należy zlecić autoryzowanemu serwisowi.

Wykonawca musi zapewnić minimum trzy pełne szkolenia w zakresie technicznej obsługi wszystkich systemów dla personelu klienta.

Całość instalacji wentylacji należy poddać (dwa razy) gruntownym przeglądom w ciągu roku:

- przed sezonem letnim
- przed sezonem zimowym (z położeniem nacisku na elementy grzewcze)

Autoryzowany serwis powinien przeprowadzić okresowe kontrole następujących urządzeń:

Wentylatory: sprawdzać dwa razy w roku. Kontrolować pracę łożysk i wirnika. Po czynnościach konserwacyjnych sprawdzać kierunek obrotów wentylatora.

Silniki sprawdzać co trzy miesiące pod kątem mechanicznym i elektrycznym.

Ze wszystkich czynności konserwacyjnych i przeglądów okresowych należy sporządzać i przechowywać protokoły.

Wykaz części zamiennych dla poszczególnych urządzeń znajdują się w DTR.

Wykonawca da gwarancje prawidłowej pracy systemów wentylacyjnych, grzewczych i chłodzących minimum na 3 lata.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podane zostały w specyfikacji – Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Obmiar robót będzie odzwierciedlał faktyczny zakres wykonanych robót zgodnie z PW i ST, w jednostkach ustalonych w wycenionym kosztorysie ofertowym.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na trzy dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru wpisywane będą do Księgi obmiaru robót. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do umownych płatności.

7.2. Czas przeprowadzania obmiaru.

Obmiary będą przeprowadzane przed ostatecznym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższych przerw w robotach i zmiany Wykonawcy.

7.3. Wykonywanie obmiaru robót.

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

Do pomiaru używane będą tylko sprawne narzędzia pomiarowe, posiadające czytelną skalę, jednoznacznie określającą wykonany pomiar.

7.4. Jednostki i zasady obmiaru robót.

Obmiar robót instalacji wod.kan. będzie określać

- Długość rurociągów należy obliczać w m, wyodrębniając ilości rurociągów w zależności od rodzajów rur, ich średnic oraz rodzajów połączeń, bez odliczania kształtek. Do długości rurociągów nie wlicza się zasuw burzowych, czyszczaków, rur wywiewnych i innych elementów.
- Zwężki wlicza się do rurociągów o większej średnicy.
- Liczbę podejść odpływowych od urządzeń (przyborów) kanalizacyjnych oblicza się w sztukach według rodzajów podejść i średnic odpływu z danego urządzenia. Długość rurociągów w podejściach wlicza się do ogólnej długości rurociągów. Nie uwzględnia się natomiast podejść do urządzeń (przyborów), stanowiących komplet urządzeń łączonych szeregowo, jak umywalki i pisuary.
- Uzbrojenie rurociągów – wpusty, syfony, czyszczaki, tłuszczowniki, zasuw, zawory regulacyjne, odcinające itp. oblicza się w sztukach z podaniem rodzaju materiału i średnicy.
- Baterie, zawory czerpalne, wylewki itp. oblicza się w sztukach lub kompletach z podaniem rodzaju i typu urządzenia.
- Przybory – zlewy, umywalki, wanny, brodziki, ustępy itp. oblicza się w sztukach lub kompletach z podaniem rodzaju i typu urządzenia.
- Rury wywiewne, osadniki, płaskowniki oblicza się w sztukach z podaniem rodzaju materiału i średnicy.

Obmiar robót instalacji C.O. będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi), w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

▪ Długość rurociągów:

- należy liczyć od zaworów odcinających na rozdzielaczach w węźle do zaworów przed odbornikami,
- oblicza się w metrach ich długości osiowej, wyodrębniając ilości rurociągów w zależności od rodzajów rur i ich średnic oraz rodzajów połączeń bez odliczania długości łączników oraz armatury łączonych na gwint, nie wlicza się natomiast do długości rurociągów armatury kołnierkowej,
- podejścia do urządzeń i armatury wlicza się do ogólnej długości rurociągów, a niezależnie od tego do przedmiaru wprowadza się liczby podejść według średnic rurociągów i rodzajów podejść.
- długość rurociągów w obejściach elementów konstrukcyjnych wlicza się do ogólnej długości rurociągów,
- długość rurociągów w kompensatorach wlicza się do ogólnej długości rurociągów.

▪ Elementy i urządzenia instalacji oraz węzłów, liczy się w sztukach lub kompletach.

▪ Próby szczelności ustala się dla całkowitej długości rur instalacji z uwzględnieniem podziału według średnic oraz rodzajów budynków.

Obmiar robót instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji będzie określać

- Długość kanałów - należy obliczać w m, wyodrębniając ilości kanałów w zależności od rodzajów, ich przekrojów, bez odliczania kształtek.
- Zwężki wlicza się do kanałów o większej średnicy.
- Uzbrojenie kanałów – klapy odcinające, przepustnice regulacyjne itp. oblicza się w sztukach z podaniem rodzaju materiału i wymiarów.
- Wentylatory, czerpnie, wyrzutnie itp. oblicza się w sztukach lub kompletach z podaniem rodzaju i typu urządzenia.

8. Podstawa rozliczenia robót.

Rozliczenie robót montażowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe uwzględniają:

- roboty przygotowawcze, wyznaczanie trasy;
- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- zakup materiałów i urządzeń;
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania;
- układanie i montaż rur;
- wykonanie połączeń rur i kształtek;
- badanie szczelności;
- wykonanie przejść szczelnych;
- montaż rurociągów i armatury,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- doprowadzenie placu budowy do pierwotnego stanu;
- przeprowadzenie pomiarów i badań odbiorczych.

9. Dokumenty odniesienia.

9.1. Normy.

1. PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne
2. PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa
3. PN-EN 1074-3:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna
4. PN-EN 1074-4:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco-odpowietrzające
5. PN-EN 1074-5:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca
6. PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociagowych i odwadniających. Część 1: Guma
7. PN-EN 681-2:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociagowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne
8. PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
9. PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury
10. PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
11. PN-EN 12201-4:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura
12. PN-EN 12201-5:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie.
13. PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.
14. PN-EN 3126:1993 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów i ocena wizualna wyglądu zewnętrznego.
15. PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
16. PN-B-10735:1992 Kanalizacja – Przewody kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze. Poprawki: 1. BI nr 6/93 poz. 43.
17. PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.

18. PN-ENV 1329-2:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności (oryg.).
19. PN-EN 15012:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy odprowadzania nieczystości i ścieków wewnątrz konstrukcji budowli. Właściwości użytkowe rur, kształtek i ich połączeń (oryg.).
20. PN-EN ISO 13845:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Połączenia kielichowe z elastomerowymi pierścieniami uszczelniającymi do rur z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U). Metoda oznaczania szczelności pod wpływem ciśnienia wewnętrznego z równoczesnym odchyleniem kątowym.
21. PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociagowych i odwadniających. Część 1: Guma
22. PN-EN 681-2:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociagowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne
23. PN-B-09700:1986 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociagowych.
24. PN-C-89218:1993 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.
25. PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
26. PN-H-02650. Armatura i rurociągi. Ciśnienie i temperatura.
27. PN-H-02651. Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.
28. PN-H-74306. Armatura i rurociągi. Wymiary przyłączeniowe kołnierzy na ciśnienie nominalne do 40MPa.
29. PN-H-74307. Powierzchnie uszczelniające kołnierzy. Wymiary.
30. PN-H-74701. Armatura i rurociągi. Kołnierze stalowe na ciśnienie nominalne do 40MPa. Wymagania.
31. PN-H-74710/01. Kołnierze do przyspawania okrągłe z szyjką na ciśnienie nominalne 40MPa. Postanowienia ogólne.
32. PN-M-34034. Rurociągi. Zasady obliczania strat ciśnienia.
33. PN-B-10425. Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
34. PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociagowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne.
35. PN-EN ISO 6708:1998 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
36. PN-B-10700-00:1981 Instalacje wewnętrzne wodociagowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
37. PN-B-10700-02:1981 Instalacje wewnętrzne wodociagowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
38. PN-B-10700-04:1983 Instalacje wewnętrzne wodociagowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichloru winylu i polietylenu.
39. PN-ISO 7-1 :1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
40. PN-ISO 228-1 :1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
41. PN-B-01701:1984 Instalacje wewnętrzne wodociagowe. Oznaczenia na rysunkach.
42. PN-B-01706:1992 Instalacje wodociagowe. Wymagania w projektowaniu.
43. PN-B-10420:1971 Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze.
44. PN-H-04651:1971 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
45. PN-B-10420:1971 Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze.
46. PN-EN 10224:2006 Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych. Warunki techniczne dostawy.
47. PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociagowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
48. PN-B-02151-01:1987 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem.
49. PN-B-02151-02:1987 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
50. PN-B-02440:1976 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
51. PN-N-01270-01:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
52. PN-N-01270-03:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.

-
53. PN-N-01270-14:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
 54. PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne.
 55. PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne.
 56. PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.
 57. PN-EN 1074-3:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna.
 58. PN-M-75144:1980 Armatura domowej sieci wodociągowej. Wylewki ruchome.
 59. PN-EN ISO 22391-1:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Polietylen o podwyższonej odporności termicznej (PE-RT). Część 1: Postanowienia ogólne
 60. PN-EN ISO 22391-2:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Polietylen o podwyższonej odporności termicznej (PE-RT). Część 2: Rury
 61. PN-EN ISO 22391-3:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Polietylen o podwyższonej odporności termicznej (PE-RT). Część 3: Kształtki
 62. PN-EN ISO 22391-5:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Polietylen o podwyższonej odporności termicznej (PE-RT). Część 5: Przydatność systemu do stosowania
 63. PN-EN ISO 15874-1:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Polipropylen (PP). Część 1: Wymagania ogólne
 64. PN-EN ISO 15874-1/A1:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Polipropylen (PP). Część 1: Wymagania ogólne
 65. PN-EN ISO 15874-2:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Polipropylen (PP). Część 2: Rury
 66. PN-EN ISO 15874-2/A1:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Polipropylen (PP). Część 2: Rury
 67. PN-EN ISO 15874-3:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Polipropylen (PP). Część 3: Kształtki
 68. PN-EN ISO 15874-5:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Polipropylen (PP). Część 5: Przydatność systemu do stosowania
 69. PN-B-10700-00:1981 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
 70. PN-B-10700-01:1981 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.
 71. PN-B-12635:1981 Wyroby sanitarne ceramiczne. Miski ustępowe.
 72. PN-B-75704-01:1986 Sedesy z tworzyw sztucznych termoplastycznych. Ogólne wymagania i badania.
 73. PN-C-89206:2005 Rury wywiewne z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U).
 74. PN-EN 32:2000 Umywalki wiszące. Wymiary przyłączeniowe.
 75. PN-EN 33:2004 Stożąca miska ustępowa ze zbiornikiem płuczącym. Wymiary przyłączeniowe.
 76. PN-EN 111:2004 Wiszące umywalki do mycia rąk. Wymiary przyłączeniowe.
 77. PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
 78. PN-EN 681-2:2003 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek łączących rury wodociągowe i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne.
 79. PN-EN 695:2005 Zlewozmywaki kuchenne. Wymiary przyłączeniowe.
 80. PN-EN 997:2005 Miski ustępowe z integralnym zamknięciem wodnym.
 81. PN-EN 1253-1:2005 Wpusty ściekowe w budynkach. Część 1: Wymagania.
 82. PN-EN 1253-5:2005 Wpusty ściekowe w budynkach. Część 5: Wpusty ściekowe z oddzielaniem cieczy lekkich.
 83. PN-EN 1329-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
 84. PN-ENV 1329-2:2002(U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Nieplastifikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności.
 85. PN-EN 1453-1:2001 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych, do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu.

86. PN-ENV 1566-2:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Chlorowany poli(chlorek winylu) (PVC-C). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności (oryg.)
87. PN-ENV 13801:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynku. Tworzywa termoplastyczne. Zalecana praktyka instalowania
88. PN-EN 12056-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania.
89. PN-EN 12056-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2: Kanalizacja sanitarna. Projektowanie układu i obliczenia.
90. PN-EN 12056-4:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 4: Pompownie ścieków. Projektowanie układu i obliczenia.
91. PN-EN 12056-5:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji.
92. PN-EN 12828:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Projektowanie wodnych systemów instalacji grzewczych.
93. PN-EN 12171:2003 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Instrukcje eksploatacji, konserwacji i obsługi. Instalacje ogrzewcze, które nie wymagają wykwalifikowanego personelu.
94. PN-EN 12170:2005 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Instrukcje eksploatacji, konserwacji i obsługi. Instalacje ogrzewcze, które wymagają wykwalifikowanego personelu.
95. PN-EN 1333:2008 Kołnierze i ich połączenia. Elementy rurociągów. Definicje i dobór PN.
96. PN-EN ISO 6708:1998 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego).
97. PN-87/B-01037 Projekty budowlane – Zasady rzutowania.
98. PN-84/B-01400 Centralne ogrzewanie. Oznaczenia na rysunkach.
99. PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
100. PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
101. PN-91/B-02419 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.
102. PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
103. PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
104. PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
105. PN-90/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania.
106. PN-76/B-02440 Zabezpieczenia urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
107. PN-B-03430:1983 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania
108. PN-EN 12101-6:2007 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła -- Część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów różnicowania ciśnień -- Zestawy urządzeń
109. PN-B-01037:1987 Projekty budowlane – Zasady rzutowania.
110. PN-EN 121016:2007 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów różnicowania ciśnień. Zestawy urządzeń
111. PN-EN 12792:2006 Wentylacja budynków. Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach.
112. PN-EN 12599:2002 Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
113. PN-EN 1507:2006 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.
114. PN-B-76002:1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
115. PN-EN 1505:2001 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Wymiary przekroju poprzecznego
116. PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne.
117. PN-B-03430:1983 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania
118. PN-EN 12101-6:2007 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła -- Część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów różnicowania ciśnień -- Zestawy urządzeń
119. PN-B-01037:1987 Projekty budowlane – Zasady rzutowania.
120. PN-B-03431:1973 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania
121. PN-EN 121016:2007 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów różnicowania ciśnień. Zestawy urządzeń
122. PN-EN 12792:2006 Wentylacja budynków. Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach.

123. PN-B-03420:1976 Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego
124. PN-B-03421:1978 Wentylacja i klimatyzacja - Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
125. PN-ISO 5149:1997 Warunki bezpieczeństwa w instalacjach chłodniczych

9.2. Inne dokumenty, instrukcje, przepisy.

9.2.1. Dokumenty i instrukcje.

1. Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 7 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”.
2. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej.
3. WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB
4. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 2. Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania. Warszawa 2001.
5. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Warszawa 2003.
6. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 5. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Warszawa 2002.

9.2.2. Ustawy.

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Ustawa z dnia 11 września 2019 r. – Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2019 poz. 2020 z późniejszymi zmianami).
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. – o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881 wraz z późniejszymi zmianami).
4. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. – o dozorze technicznym budowlanych (Dz.U. 2000 nr 122 poz. 1321 wraz z późniejszymi zmianami).
5. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627 wraz z późniejszymi zmianami).
6. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. – o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. 2001 nr 72 poz. 747 wraz z późniejszymi zmianami).
7. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (Dz.U. 2017 poz. 1566 wraz z późniejszymi zmianami).
8. Ustawa z dnia 12 września 2002 roku o normalizacji (Dz.U. 2002 nr 169 poz. 1386 wraz z późniejszymi zmianami).
9. Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2013 poz. 898 wraz z późniejszymi zmianami).
10. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz zmianie niektórych ustaw (Dz.U. 2003 nr 80 poz. 718 wraz z późniejszymi zmianami).
11. Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy – Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2015 poz. 1165 wraz z późniejszymi zmianami).

9.2.3. Rozporządzenia.

1. 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 z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U. 2016 poz. 1968 z późniejszymi zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem (Dz.U. 2016 poz. 1966 z późniejszymi zmianami).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401 z późniejszymi zmianami).
5. 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. 2003 nr 120 poz. 1126 z późniejszymi zmianami).
6. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 22 grudnia 2022 r. w sprawie dziennika budowy oraz systemu Elektroniczny Dziennik Budowy (Dz.U. 2023 poz. 45. z późniejszymi zmianami).
7. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609 z późniejszymi zmianami).

8. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454 z późniejszymi zmianami).
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650 z późniejszymi zmianami).