

**PROJEKT WYKONAWCZY BUDYNKU
MECHATRONIKI WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM
I PRZEDUDOWĄ POMIESZCZEŃ W CZĘŚCI
ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU PRODUKCYJNO-
LABORATORYJNEGO**

Radom, ul. Pułaskiego 6/10
dz. nr ewid. 115 (część), obręb II

TOM III

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT SANITARNYCH**

INWESTOR

INSTYTUT TECHNOLOGII EKSPLOATACJI PIB
26-600 Radom, ul. Pułaskiego 6/10

JEDNOSTKA PROJEKTOWA

A.P. – PROJEKT
00-174 Warszawa, ul. Miła 8/19

AUTOR OPRACOWANIA

mgr inż. Mirosław Kijak

nr uprawnień
MAZ/0340/PWOS/04

Radom, maj 2013 r.

SPIS TREŚCI

I. ZEWNĘTRZNE I WEWNĘTRZNE INSTALACJE WODNO-KANALIZACYJNE, WEWNĘTRZNA INSTALACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA.....	3
1. WSTĘP.....	3
2. MATERIAŁY	5
3. SPRZĘT	6
4. TRANSPORT.....	6
5. WYKONANIE ROBÓT	7
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	14
7. OBMIAR ROBÓT	14
8. ODBIÓR ROBÓT	14
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	16
10. ROBOTY DEMONTAŻOWE	19
II. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO	20
1. WSTĘP.....	20
2. MATERIAŁY	21
3. SPRZĘT	22
4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.....	23
5. WYKONANIE ROBÓT	24
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	27
7. ODBIÓR ROBÓT	28
8. OBMIAR ROBÓT	29
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	29
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	29
III. WENTYLACJA MECHANICZNA.....	31
1. WSTĘP.....	31
2. MATERIAŁY	32
3. SPRZĘT	33
4. TRANSPORT.....	33
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	33
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	35
7. OBMIAR ROBÓT	37
8. ODBIÓR ROBÓT	37
9. PRZEPISY ZWIĄZANE	38

I. ZEWNĘTRZNE I WEWNĘTRZNE INSTALACJE WODNO-KANALIZACYJNE, INSTALACJE SPRĘŻONEGO POWIETRZA.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru instalacji sanitarnych. Specyfikację należy rozpatrywać łącznie z projektem budowlanym dotyczącym danego zadania.

Zakres instalacji sanitarnych:

- przyłączy zimnej wody,
- przyłącza kanalizacji sanitarnej,
- przykanaliki kanalizacji deszczowej,
- wewnętrzna instalacja zimnej wody,
- wewnętrzna instalacja ciepłej wody,
- wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej,
- wewnętrzna instalacja sprężonego powietrza,
- roboty demontażowe.

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót wymienionych w punkcie 1.1.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót:

- demontaż istniejących przykanalików kanalizacji deszczowej,
- ułożenie przewodów i kanałów,
- montaż armatury i przyborów,
- wykonanie prób i odbiorów.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Polskimi Normami.

Instalacja wodociągowa – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do zaopatrzenia w wodę obiektu budowlanego i jego otoczenia, stanowiących całość techniczno-użytkową.

Instalacja ciepłej wody – część instalacji wodociągowej służąca do przygotowania i doprowadzenia do punktów czerpalnych wody o podwyższonej temperaturze, uznanej za użytkową.

Podłączenie wodociągowe – odcinek przewodu łączący źródło wody z instalacją wodociągową.

Punkt czerpalny – miejsce poboru wody w obrębie obiektu budowlanego i jego otoczenia.

Przepływ obliczeniowy – umowna wartość strumienia objętości lub strumienia masy wody wyznaczona dla warunków uznanych za obliczeniowe w danym fragmencie instalacji.

Ciśnienie dyspozycyjne – ciśnienie wody w miejscu zasilania instalacji w wodę w warunkach uznanych za obliczeniowe.

Centralne przygotowanie ciepłej wody – wspólne przygotowanie wody i doprowadzenie jej do punktów czerpalnych w obrębie obiektu budowlanego zaopatrywanego w energię cieplną.

Miejsce przygotowania ciepłej wody – podgrzanie wody dla jednego lub kilku punktów czerpalnych znajdujących się w pomieszczeniu lub pomieszczeniach stanowiących całość funkcjonalno-użytkową.

Instalacja kanalizacyjna – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzania ścieków z obiektu budowlanego i jego otoczenia do sieci kanalizacyjnej zewnętrznej lub do innego odbiornika

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 – przewód służący do odprowadzania ścieków z podejść kanalizacyjnych, rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego

Przewód odpływowy – przewód służący do odprowadzania ścieków z pionów do podłączenia kanalizacyjnego lub innego odbiornika

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

Przewód wentylacyjny kanalizacji – przewód łączący instalację kanalizacyjną ścieków bytowo-gospodarczych z atmosferą, służący do wentylowania tej instalacji oraz wyrównania ciśnienia.

Zamknięcie wodne – urządzenie zabezpieczające przed wydostaniem się gazów z instalacji kanalizacyjnej.

Czyszczak (rewizja) – element instalacji umożliwiający dostęp do wnętrza przewodu kanalizacyjnego w celu jego czyszczenia.

Studzienka – komora umożliwiająca dostęp do urządzeń podziemnych

Zamknięcie wodne (syfon) – urządzenie montowane bezpośrednio pod przybozem lub wbudowany w celu zabezpieczenia przed przedostawaniem się gazów z instalacji do pomieszczeń.

Źródło ciepła
Kotłownia, węzeł ciepłowniczy (indywidualny lub grupowy), układ z pompą ciepła, układ z kolektorami słonecznymi, działające samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.

Ciśnienie robocze instalacji
Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejącego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

Ciśnienie nominalne PN
Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °C.

Ciśnienie robocze urządzenia
Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

Średnica nominalna (DN lub dn)
Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

Nominalna grubość ścianki rury (en)
Grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.

Trwałość instalacji
wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego
Dla przewodów z tworzyw sztucznych zależność zakładanej trwałości instalacji od ciśnienia i temperatury, podano w ZAT - zaleceniach do udzielania aprobat technicznych (patrz p. 2 [WTWiO]). Przyjmuje się ją przy założeniu 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, z uwzględnieniem sum czasów pracy w określonych temperaturach. Temperatura awaryjna instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego może występować sumarycznie przez 100 godzin w czasie 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, przy czym jednorazowy czas awarii nie może przekroczyć trzech godzin. Dłuższe okresy awarii mogą spowodować ograniczenie trwałości instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego.

Kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków bytowo-gospodarczych.

Podłączenie kanalizacyjne (przykanalik) - kanał przeznaczony do podłączenia studzienki ściekowej z siecią kanalizacji.

Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nie przełazowym przeznaczo-

na do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Komora robocza - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki a rzędną spocznika lub dna studzienki.

Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

Płyta przykrycia studzienki - płyta przykrywająca komorę roboczą.

Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiającą dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Użytkownik instalacji – osoba fizyczna lub prawna, powołana do eksploatacji instalacji sanitarnych w obrębie obiektu budowlanego i jego otoczenia.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Materiały do wykonania robót należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wszystkie zakupione materiały przez Wykonawcę muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania.

Mogą być stosowane wyroby producentów posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru.

2.2. Przewody i łączniki

- Instalacja wody zimnej, ciepłej i sprężonego powietrza powinna być wykonana z rur z polipropylenu PP PN20 łączonych za pomocą złączek, kształtek i zgrzewania elektrooporowego.

- Przewód wodociągowy przyłącza wodociągowego zasilający instalację zimnej wody prowadzony w gruncie - rura ciśnieniowa polietylenowa PE-80 serii SDR 17,6 o średnicy Dn75mm.

- Do budowy wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej stosuje się rury i kształtki z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC, bezciśnieniowe, kielichowe, które są łączone na uszczelki systemowe. Zakres średnic 40-160mm,

- Do budowy kanalizacji zewnętrznej stosuje się rury i kształtki PVC-U kl. S SDR 34 LITE, bezciśnieniowe, łączonych kielichowo.

2.3. Studnie

Studzienki kanalizacyjne projektuje się z prefabrykowanych kręgów betonowych $\phi 1200$ mm. Wszystkie studzienki wykonać zgodnie z normą PN-B-10729. Studzienki denne należy wyposażyć w gotowe otwory włączeniowe.

Studnie kanalizacyjne wykonać z kręgów żelbetowych posadowionych na cokole prefabrykowanym, łączonych na zaprawę cementową z dodatkiem hydrobetu lub uszczelkę, przykrytych płytą żelbetową z włazem żeliwnym typu ciężkiego. Studzienki znajdujące się w drodze wyposażyć w pierścienie odciążające.

Włazy żeliwne do studzienek zaprojektowano klasy C250. Projektuje się włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym i wentylacją.

2.4. Zawory

- zawory przelotowe kulowe mosiężne proste i kątowe PN10 do połączeń gwintowanych dla zimnej i ciepłej wody ($T=100^{\circ}\text{C}$), zakres średnic Dn15-Dn40,

- zawory zwrotne mosiężne PN10 dla zimnej i ciepłej wody ($T=100^{\circ}\text{C}$) średnica Dn 25,

- zawory antyskażeniowy typ HA 216 „Danfossa” przy złączce do węża,

- zawory antyskażeniowy typ EA251 i 291F „Danfossa” na podejściu do hydrantu.

2.5. Armatura

Armatura wg rysunków, po uzgodnieniu z inwestorem.

2.6. Przybory

Przybory sanitarne wg rysunków, po uzgodnieniu z inwestorem.

2.7. Wpusty

Wpust ściekowe Dn50 z zabezpieczeniem przed wydostawaniem się zapachów (suchym syfonem).

2.8. Izolacja termiczna

Izolację wykonać z otulin z pianki polietylenowej o odpowiedniej średnicy dla przewodów c.w. i cyrkulacji prowadzone po wierzchu przegród wszystkie podejścia pod urządzenia w brzdach ściennych

2.8 Składowanie

2.8.1 Rury

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno – lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy układać na przekładkach drewnianych.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów i pojedynczych rur. Wysokość stosu nie może przekraczać 2,0m.

2.8.2 Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

2.8.3 Materiały wg poz. 2.3 do 2.8

Materiały wg poz. 2.3 do 2.8 składować w zamkniętym magazynie zabezpieczonym przed dostępem osób obcych.

3. SPRZĘT

W gestii wykonawcy instalacji.

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

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywania robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w ST, wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Transport rur

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu i zabezpieczy wyroby przewożone przed przesuwaniem przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładkach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscu stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym.

4.3. Transport kształtek, armatury, urządzeń

Kształtki, armatura, urządzenia, materiały pomocnicze itp. mogą być przewożone dowolnymi krytymi środkami transportu samochodowego w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem

się podczas transportu. Załadunek i rozładunek powinien odbywać się ostrożnie aby nie uszkodzić np. przyborów.

5. WYKONANIE ROBÓT

Rozpoczęcie robót instalacyjnych może nastąpić po stwierdzeniu, że elementy budowlano – konstrukcyjne obiektu, mające wpływ na montaż instalacji i urządzeń, odpowiadają założeniom projektowym.

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru projekt organizacji i harmonogramu realizacji robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonane instalacje.

Instalacja musi spełniać następujące wymagania:

bezpieczeństwo konstrukcji

bezpieczeństwo pożarowe

bezpieczeństwo użytkowania

odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska ochrony przed hałasem i drganiami

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno-budowlanego.

Instalacje powinna być wykonana zgodnie z zasadami wiedzy technicznej w sposób umożliwiający zapewnienie jej prawidłowego użytkowania.

5.2. Prowadzenie przewodów

5.2.1 Prowadzenie przewodów wodnych

5.2.1.1. 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.

5.2.1.2 Przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić po ścianach wewnętrznych.

5.2.1.3 Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.

5.2.1.4 Przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

5.2.1.5 Przewody wodociągowe mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych, przy czym należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia.

5.2.1.6 Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlichcie podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

5.2.1.7 Przewody w bruzdach powinny być prowadzone w otulinie w taki sposób, aby przy wydłużeniach cieplnych;

a) powierzchnia przewodu była zabezpieczona przed tarciem o ścianki bruzdy i materiał ją zakrywający,

b) w połączeniach i na odgałęzieniach przewodu nie powstawały dodatkowe naprężenia lub siły rozrywające połączenia.

5.2.1.8 Zakrycie bruzdy powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej.

5.2.1.9 Przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nie ogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej, należy izolować przed zamarznięciem i wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni przewodów.

5.2.1.10 Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.

5.2.1.11 Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić, co najmniej:

a) dla przewodów średnicy 25 mm - 3 cm,

b) dla przewodów średnicy 32-50 mm - 5 cm,

5.2.1.12 Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

5.2.1.13 Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.

5.2.1.14 Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją.

5.2.1.15 Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych.

5.2.1.16 Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych.

5.2.1.17 Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.

5.2.2 Prowadzenie przewodów kanalizacyjnych

Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami do góry w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody kanalizacyjne należy prowadzić pod przewodami wody i centralnego ogrzewania oraz przewodami elektrycznymi. Minimalna odległość przewodów z PVC od przewodów cieplnych powinna wynosić 0,1m. w przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza należy zastosować izolację termiczną. Przewody kanalizacyjne mogą być prowadzone po ścianach albo w bruzdach pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów. W miejscu gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być pozostawiona wolna przestrzeń wypełniona materiałem plastycznym utrzymującym stale stan plastyczny. Odgałęzienia przewodów odpływowych powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°. Na każdym pionie zainstalować rewizję kanalizacyjną.

5.3. Mocowanie przewodów

5.3.1 Mocowanie przewodów wodociągowych

5.3.1.1 Podpory stałe i przesuwne

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

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

5.3.1.3.3 Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji nawet, jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów.

5.3.1.4.1 Maksymalny odstęp między podporami przewodów:

Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych w instalacji wodociągowej wody ciepłej i zimnej

Średnica wg projektu	Rozstaw podpór ciepła woda i cyrk.	Rozstaw podpór zimna woda
φ16	80cm	80cm
φ20	100cm	60cm
φ25	110cm	75cm
φ32	130cm	90cm
φ40	150cm	100cm
φ50	170cm	120cm

5.3.2 Mocowanie przewodów kanalizacyjnych

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm w sposób zapewniający trwały i łatwy montaż przewodów. Sposób mocowania powinien zapewnić odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów po przewodach. Pomiedzy obejmą a przewodem należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem. Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych wynoszą 1m.

Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów z PVC łączonych za pomocą pierścienia gumowego powinna być rozwiązana przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek luzu kompensacyjnego oraz właściwą lokalizację mocowań stałych i przesuwnych. Rewizje zamontowane na przewodach kanalizacyjnych powinny mieć otwory zamykane szczelnymi pokrywami w sposób zabezpieczający przed przedostawaniem się gazów z instalacji do pomieszczeń.

5.4. Tuleje ochronne

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

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

5.4.3 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 o 1 cm, przy przejściu przez strop.

5.4.4 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.

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

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

5.4.7 Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

5.5. Montaż armatury

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

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

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

5.5.4 Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą do grupy przyborów, w miejscu łatwo dostępnym, powinna być zainstalowana armatura odcinająca.

5.5.5 Armatura odcinająca powinna być zainstalowana na przewodach doprowadzających wodę wodociągową do takich punktów czerpania jak urządzenia splukujące miski ustępowe, pisuary, itp. Jeżeli, rozwiązanie doprowadzenia wody wodociągowej w tych przyborach lub urządzeniach umożliwia jej przepływ zwrotny, na przewodzie doprowadzającym wodę wodociągową do nich (doprowadzenie indywidualne lub do grupy tego samego typu punktów czerpania), należy zainstalować odpowiednie wyposażenie uniemożliwiające przepływ zwrotny.

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

5.5.7 Armatura odcinająca grzybkowa powinna być zainstalowana w takim położeniu, aby w czasie rozbioru wody napływała ona „pod grzybek”.

5.5.8 Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

5.5.9 Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.

5.5.10 W armaturze mieszającej i czerpальной przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony.

5.5.11 Wysokość ustawienia armatury czerpальной
- na umywalkach armatura sztorcowa

5.6. Montaż przyborów

Przybory sanitarne powinny być zamontowane w sposób zapewniający łatwy dostęp w celu utrzymania czystości oraz konserwacji lub wymiany przyborów, syfonów i podejść kanalizacyjnych. Każdy przybór powinien być wyposażony w zamknięcie wody (syfon)

Wysokość ustawienia mierzona od posadzki do górnej krawędzi umywalki powinna wynosić 0,75m

5.7. Wykonanie regulacji armatury wodnej

5.7.1 Instalacja wodociągowa podlega regulacji, zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych i innymi wymaganiami zawartymi w projekcie technicznym instalacji:

a) wody zimnej - w zakresie zapewnienia w punktach czerpálních normatywnego strumienia wody,

b) wody ciepłej - w zakresie zapewnienia w punktach czerpálních normatywnego strumienia wody o temperaturze w granicach od 55 °C do 60 °C.

5.7.2 Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej (w uzasadnionych przypadkach montaż kryz regulacyjnych) czy nastawy termostatycznych zaworów regulacyjnych (regulacja cyrkulacji), powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

5.8. Izolacja cieplna instalacji wodnej

5.8.1 Przewody instalacji wodociągowej wody ciepłej powinny być izolowane cieplnie.

5.8.2 Przewody instalacji wodociągowej wody zimnej powinny być izolowane cieplnie w zakresie określonym w projekcie technicznym tej instalacji.

5.8.3 Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

5.8.4 Materiał, z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji wodociągowej.

5.8.5 Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

5.8.6 Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

5.8.7 Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

5.8.8 Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nie rozprzestrzenianie się ognia.

5.9. Próby szczelności

5.9.1 Próby szczelności instalacji wodnej

Po zmontowaniu instalacji wykonać przed zakryciem i zaizolowaniem rur próbę ciśnieniową. Ciśnienie próbne musi wynosić 1,5-krotną wartość ciśnienia roboczego. Próbę należy przeprowadzić jako wstępną, główną i końcową.

Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego. Ciśnienie to musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie, w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby, ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bara. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności. Bezsprawnie po próbie wstępnej, należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej, nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bara.

Po zakończeniu próby wstępnej i głównej, należy przeprowadzić próbę końcową (impulsową). W próbie tej, w 4 cyklach co najmniej 5 minutowych, wytwarzane jest naprzemian ciśnienie 10 i 1 bar. Pomiedzy poszczególnymi cyklami próby, sieć rur powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym.

W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara.

Powinien on być umieszczony możliwie w najniższym punkcie instalacji.

Z próby ciśnienia zostaje sporządzony protokół, który musi być podpisany przez inwestora i wykonawcę z podaniem miejsca i daty.

Próby i odbiory powinny być wykonane zgodnie z „Warunkami Technicznym Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych”- Wymagania Techniczne Cobrti Instal - zeszyt 7.

Wykonanie obowiązkowych prób szczelności należy poprzedzić napełnieniem instalacji wodą z sieci wodociągowej lub innego źródła bezwzględnie poprzez zainstalowany filtr siatkowy spełniający wymagania dotyczące wielkości oczek i całkowitym odpowietrzeniem instalacji.

5.9.2 Próby szczelności kanalizacji

Próbie szczelności przeprowadza się przez oględziny po napełnieniu instalacji wodą.

5.10. Połączenia rur

5.10.1 Połączenia rur instalacji wodnej

Połączenia zgrzewane rur wykonać zgodnie z zaleceniami producenta oraz „Warunkami Technicznym Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych”- Wymagania Techniczne Cobrti Instal – zeszyt 7 dodatek A5 a połączenia gwintowane dodatek A3

5.10.2 Połączenia rur kanalizacyjnych

Rurę, która jest przycinana na placu budowy należy najpierw oczyścić, a potem wyznaczyć miejsce jej przecięcia. Podczas cięcia należy korzystać z piły o drobnych zębach, a przede wszystkim należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego. Aby zachować kąt prosty należy korzystać ze skrzynki uciosowej lub owinąć rurę kartką papieru. Przed wykonaniem połączenia przycięty bosc koniec należy oczyścić z zadziarów i zukosować pod kątem 15° za pomocą pilnika. W żadnym wypadku nie należy przycinać kształtek.

Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosc koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, następnie wprowadzić go do kielicha, aż do oporu. Następnie zaznaczyć rurę pisakiem na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość 10mm. Do wciskania bosego końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy urządzeń mechanicznych.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenie powinno być osiągnięcie długości wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą łącznika nasuwanego z uszczelnieniem. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby koniec bosy rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

5.11. Roboty ziemne - zewnętrzne

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadłe do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m powinno wynosić zgodnie z BN-83/8836-02 [24] przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych I: 1,50,

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach, co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwiłą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nieprzekraczającej, co 20 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +/- 3cm dla gruntów zwięzłych, +/- 5cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +/- 5cm.

5.11.1. Odspojenie i transport urobku

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inwestora/Generalnego Wykonawcę.

5.11.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inwestorowi/Generalnemu Wykonawcy szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy przyłączy kanalizacji technologicznej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

5.11.3. Podłoże wzmocnione (sztuczne)

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- Podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych;
- Podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
 - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;

- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
- w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
- w razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić, co najmniej 0,10m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 %.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie +/-1cm.

Badania podłoża naturalnego i wzmocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-8 I/B-10735.

5.11.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

etap II - po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka deskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nie skalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnio ziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, aby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0.10 – 0.20 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórka deskowań i rozpór ścian wykopu.

5.11.6. Ogólne warunki układania kanałów

Technologia budowy przyłączy musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku, co najmniej 30 m.

Przewody kanalizacji technologicznej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735.

Do wykopu rury należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić /przez obsypanie ziemią po środku długości rury/ i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenie do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać +/-20 mm dla rur żeliwnych. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać +/- 1 cm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola związana z wykonaniem instalacji wodociągowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10700.00. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną, z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek prowadzić badania ponownie.

Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej, instalacja musi być poddana płukaniu w celu usunięcia zanieczyszczeń montażowych, a zwłaszcza topnika w miejscu połączeń lutowanych.

Płukanie instalacji musi być wykonane wodą przepuszczaną przez w/w filtr siatkowy.

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

Po popłukaniu instalacja winna być ponownie napełniona wodą filtrowana tak, aby nie pozostały nigdzie poduszki powietrza.

Nie wolno stosować nawet tymczasowych korków lub zamknięć ze stopów żelaza.

Kontrola jakości robót powinna obejmować badanie:

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Zgodności zastosowania materiałów i wyrobów gotowych z odpowiednimi przepisami państwowymi
- Jakości wykonania robót montażowych, ze szczególnym uwzględnieniem
 - usytuowania, spadków, połączeń, kompensacji i mocowania przewodów,
 - przejść przez przegrody budowlane
 - wysokości ustawienia i dostępu do armatury i przyborów sanitarnych

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Instalacja wodociągowa

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres prac wykonanych zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST w jednostkach ustalonych w Przedmiarze Robót. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru w zakresie obmierzanych robót w terminie obmiaru.

Jednostką obmiarową instalacji wodociągowej jest 1 metr (m) rury, dla każdego typu, średnicy. Jednostką obmiarową dla armatury jest 1 szt. (sztuka), a urządzeń instalacji wodociągowej jest 1 kpl. (komplet).

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji wodociągowej.

a) długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi,

b) do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników,

c) długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy.

7.2. Kanalizacja sanitarna

Jednostką obmiarową kanalizacji jest 1 metr (m) rury, dla każdego typu, średnicy.

Jednostką obmiarową dla przyborów sanitarnych i wpustów jest sztuka.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji wodociągowej

8.1.1 Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających.

8.1.2 Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników tego samego lub innego wykonawcy.

8.1.3 Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

a) wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu,

b) wykonanie bruzd w ścianach - wymiary bruzdy; czystość bruzdy; w przypadku odcinka pionowego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z pionem; w przypadku odcinka poziomego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem,

c) wykonanie kanałów w budynku dla podpodłogowego prowadzenia przewodów części wewnętrznej instalacji.

8.1.4 Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

8.1.5 W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

8.2 Odbiór techniczny - częściowy

8.2.1 Odbiór techniczny - częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach lub zamykanych kanałach nieprzełazowych, przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego).

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

8.2.3 W ramach odbioru częściowego należy:

a) sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,

b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,

c) przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

8.2.4 Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

8.2.5 W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

8.3 Odbiór techniczny - końcowy instalacji

8.3.1 Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego - końcowego po spełnieniu następujących warunków:

a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,

b) instalację wypłukano, napełniono wodą,

c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

8.3.2 Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
- b) dziennik budowy,
- c) obmiary powykonawcze,
- d) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- e) protokoły odbiorów technicznych - częściowych
- f) protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- g) dokumenty wymagane dla urzędzeń podlegających dozorowi technicznemu, np. paszporty urzędzeń ciśnieniowych,
- h) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- i) instrukcję obsługi instalacji.

8.3.3 W ramach odbioru końcowego należy:

- a) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
- c) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- d) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych - częściowych,
- e) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- f) uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

8.3.4 Odbiór techniczny - końcowy kończy się protokołarnym przejściem instalacji do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

8.3.5 Protokół odbioru technicznego - końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 681-1:2002	Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma
PN-EN 681-2:2003	Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne
PN-EN 681-3:2003	Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 3: Materiały z gumy porowatej
PN-EN 1213:2002	Armatura w budynkach. Zawory zaporowe ze stopów miedzi do instalacji wodociągowych w budynkach. Badania i wymagania
PN-EN 1420-1:2003	Wpływ materiałów organicznych na wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi. Określenie zapachu i posmaku wody w rurociągach. Część 1: Metoda badania
PN-EN 1567:2002(U)	Armatura w budynkach. Zawory redukcyjne i zespolone zawory redukcyjne ciśnienia wody. Wymagania i badania
PN-ENV 12108:2002 (U)	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Zalecenia dotyczące wykonania instalacji ciśnieniowych systemów przewodów rurowych do przesyłania ciepłej i zimnej wody pitnej wewnątrz konstrukcji budowli
PN-84/B-01701	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach
PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
PN-B-10706:	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. Zmiana Az1

1992/Az1: 1999	
PN-86/B-09700	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
PN-81/B-10700.00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
PN-83/B-10700.04	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z poli(chlorku winylu) i polietylenu
PN-85/M-75002	Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania
PN-77/M-75126	Armatura domowej sieci wodociągowej. Baterie umywalkowe stojące jednootworowe
PN-78/M-75147	Armatura domowej sieci wodociągowej. Mieszacze natryskowe
PN-69/M-75172	Armatura domowej sieci wodociągowej. Spust do zbiorników płuczących
PN-73/M-75177	Armatura sieci domowej. Armatura toaletowa. Zawory kątowe
PN-67/M-75235	Armatura domowej sieci wodociągowej. Kurki przelotowe mosiężne
PN-EN 31:2000	Umywalki na postumencie. Wymiary przyłączeniowe
PN-EN 32:2000	Umywalki wiszące. Wymiary przyłączeniowe
PN-EN 37:2000	Stojąca miska ustępowa z niezależnym zbiornikiem. Wymiary przyłączeniowe
PN-EN 33:2000	Stojąca miska ustępowa ze zbiornikiem płuczącym. Wymiary przyłączeniowe
PN-EN 111:2000	Wiszące umywalki do mycia rąk. Wymiary przyłączeniowe
PN-EN 80:2002	Pisuary naścienne. Wymiary przyłączeniowe
PN-EN 251:1996	Brodziki podprysznicowe. Wymiary przyłączeniowe
PN-EN 263:2004 (U)	Wylewane płyty akrylowe usieciowane na wanny i brodziki do użytku domowego
PN-EN 274-1:2002 (U)	Zestawy odpływowe do urządzeń sanitarnych. Część 1: Wymagania
PN-EN 274-2:2002 (U)	Zestawy odpływowe do urządzeń sanitarnych. Część 2: Metody badań
PN-EN 274-3:2002 (U)	Zestawy odpływowe do urządzeń sanitarnych. Część 3: Sterowanie jakością
PN-EN 329:1998	Armatura sanitarna. Zestawy odpływowe do brodzików podprysznicowych. Ogólne wymagania techniczne
PN-EN 997:2001	Miski ustępowe z integralnym zamknięciem wodnym
PN-EN 1112:2001	Natryski do armatury sanitarnej (PN 10)
PN-EN 1113:2001	Przewody natryskowe do armatury sanitarnej (PN 10)
PN-EN 1286:2002 (U)	Armatura sanitarna. Baterie mechaniczne niskociśnieniowe. Ogólne wymagania techniczne
PN-EN 12541:2004 (U)	Armatura sanitarna. Ciśnieniowe zawory spłukujące i samoczynnie zamykane zawory do pisuarów PN 10
PN-EN 1287:2002 (U)	Armatura sanitarna. Baterie termostatyczne niskociśnieniowe. Ogólne wymagania techniczne
PN-79/B-12634	Wyroby sanitarne ceramiczne. Umywalki

PN-81/B-12635	Wyroby sanitarne ceramiczne. Miski ustępowe
PN-81/B-12632	Wyroby sanitarne ceramiczne. Pisuary
PN-77/B-75700.00	Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów. Wspólne wymagania i badania
PN-79/B-12638	Wyroby sanitarne ceramiczne. Kompakt. Wymagania i badania
PN-85/B-75700.01	Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów. Zbiorniki spłukujące. Wymagania i badania
PN-83/B-75702	Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów. Rury płucne z nieplastyfikowanego poli(chloru winylu)
PN-EN 1054:1998	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy rur z tworzyw termoplastycznych do kanalizacji wewnętrznej. Metoda badania szczelności połączeń powietrzem
PN-EN 1253-1:2002	Wpusty ściekowe w budynkach. Część 1: Wymagania
PN-EN 1253-4:2002	Wpusty ściekowe w budynkach. Część 4: Zwieńczenia
PN-EN 1329-1:2001	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Niezmiękczonego poli(chloru winylu) (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 1401-1:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chloru winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 12056-1:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania
PN-EN 12056-2:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2: Kanalizacja sanitarna. Projektowanie układu i obliczenia
PN-EN 12056-5:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji

Inne dokumenty

WTWiO	Warunki Techniczne COBRTI INSTAL –zeszyt 7 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych.
-------	--

Rozporządzenia, normy i zalecenia do udzielania aprobat technicznych

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz. U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz.1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz.1085, Nr 110/01 poz.1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zapotrzebowania w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. nr 121, poz. 1139)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki przestrzennej i Budownictwa z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z dnia 2002r.) z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. Nr 72/01 poz. 747)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 4 września 2000 r. w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze, woda w kąpieliskach,

oraz zasad sprawowania kontroli jakości wody przez organy Inspekcji Sanitarnej (Dz. U. Nr 82/00 poz. 937)

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129/97 poz. 844)
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13/72 poz. 93)

UWAGA: Ze względu na zmiany w prawodawstwie polskim wynikającym z dostosowywania do przepisów Unii Europejskiej, należy każdorazowo sprawdzić aktualizację wymienionych rozporządzeń, norm i przepisów.

10. ROBOTY DEMONTAŻOWE

10.1 Przygotowanie prac

- Przed przystąpieniem do robót należy dokładnie określić zakres demontowanych instalacji i urządzeń oraz kolejność prac i rodzaj użytego sprzętu.
- W przypadku poziomów kanalizacyjnych należy dokładnie zlokalizować poziomy do demontażu.
- Miejsca przewidywanych prac demontażowych należy zabezpieczyć i oznakować, aby nie wchodziły tam osoby postronne.

10.2 Prace rozbiórkowe (demontaże)

10.2.1 Instalacja wodociągowa

W pomieszczeniach objętych remontem należy zdemontować całość instalacji ciepłej i zimnej wody.

10.2.2 Kanalizacja sanitarna

W pomieszczeniach objętych remontem należy zdemontować wszystkie przybory i wpusty podłogowe i podejścia kanalizacyjne oraz piony.

10.3 Dziennik robót rozbiórkowych

Przebieg robót demontażowych należy odnotować w dzienniku rozbiórki, w którym poza danymi porządkowymi należy umieścić:

- kolejność i sposób wykonywania robót,
- użyty sprzęt,
- opis środków zabezpieczających, które zostały użyte przy rozbiórce,
- opis okoliczności towarzyszących rozbiórce i mających wpływ na przebieg robót i bezpieczeństwo ludzi prowadzących rozbiórkę.

10.4 Podstawowe zasady bhp i ppoż. przy robotach rozbiórkowych

- Roboty rozbiórkowe powinien prowadzić kierownik o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu zatrudniając pracowników obeznanych z tego rodzaju robotami. Przez cały czas trwania demontażu należy przestrzegać, aby na miejsce rozbiórki nie wchodziły osoby postronne.
- Przed przystąpieniem do rozbiórki trzeba ustalić konieczny sprzęt, opracować program rozbiórki i zapoznać z nim załogę.
- Kierownik robót powinien wskazać miejsca ustawienia sprzętu, gromadzenia gruntu i zdemontowanych elementów uzgodnione z nadzorem inwestorskim.
- Robotnicy zatrudnieni przy rozbiórce muszą posiadać aktualne badania dopuszczające do pracy na wysokości i być wyposażeni w zabezpieczenia zgodnie z przepisami BHP i ppoż.
- W czasie prowadzenia prac należy przestrzegać odpowiednich przepisów bhp. i ppoż.
- W czasie prowadzenia robót rozbiórkowych należy przestrzegać przepisów zawartych w następujących rozporządzeniach:

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dn.16 czerwca 2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz. U. nr 121, poz. 1138

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ dn. 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz. U. nr 129, poz. 844.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ dn. 11 czerwca 2002r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz. U. nr 91, poz. 811.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dn.16 czerwca 2003r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz. U. nr 121, poz.. 1138

II. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

CPV 45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania

CPV 45321000-3 Izolacje cieplne

CPV 45442200-9 Nakładanie powłok antykorozyjnych

CPV 45442100-8 Roboty malarskie

CPV 45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu i wymiany instalacji centralnego ogrzewania oraz montażu instalacji ciepła technologicznego dla nagrzewnic wentylacyjnych w budynku zakładu mechatroniki wraz z łącznikiem i przebudowywanych pomieszczeniach w części istniejącego budynku produkcyjno-laboratoryjnego w Radomiu przy ul. Pułaskiego 6/10.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż i wymianę instalacji c.o. oraz montaż w instalacji c.t. Instalacje c.o i c.t. są wodne, dwururowe, z rozdziałem dolnym. Źródłem ciepła dla instalacji c.o. i c.t. jest istniejący węzeł cieplny centralny dwufunkcyjny (c.o.+c.w.). Rozdział ciepła jest dokonywany w pomieszczeniu rozdzielni c.o., która zostanie poddana modernizacji.

Instalacja c.o. – przewody z rur stalowych oraz plastikowych wielowarstwowych

Instalacja c.t. – przewody z rur stalowych

Budynek jest dwukondygnacyjny, połączony projektowanym łącznikiem z istniejącą halą CDH. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- demontaż starej armatury (w części istniejącej),
- montaż rurociągów,
- montaż armatury,
- montaż urządzeń grzewczych (grzejniki i nagrzewnice wodne central wentylacyjnych),
- badania instalacji,
- wykonanie powłok antykorozyjnych na instalacji stalowej,

- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji.

1.4. Ogólne wymagania

- Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z ustawą Prawa Budowlanego i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”. COBRTI INSTAL, Warszawa, maj 2003 r.
- Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji ogrzewania do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożności ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” COBRTI INSTAL, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2. MATERIAŁY

- Do wykonania instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.
- Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.
- Parametry :
 - temperatura $t=80/100^{\circ}\text{C}$;
 - ciśnienie $p=0,6\text{ MPa}$

2.1. Przewody

- rury stalowe czarne ze szwem, łączone poprzez spawanie (instalacja ciepła technologicznego oraz instalacja centralnego ogrzewania prowadzona pod stropem pomieszczeń i instalacja c.o. w części przebudowywanej),
- rury wielowarstwowe PE-RT/Al/PE-HD, o złączach zaprasowywanych, systemu „KAN-therm” lub równoważnego,

2.2. Grzejniki

Jako elementy grzejne instalacji we wszystkich pomieszczeniach zaprojektowano grzejniki stalowe, płytowe typu „Integra” (w części projektowanej) oraz Compact (w części przebudowywanej) prod. „RADSON” (lub równoważne),

2.3. Nagrzewnice wentylacyjne

Jako element grzejny w centralach wentylacyjnych CWL i CWB firmy SWEGON zaprojektowano nagrzewnice wodne (lokalizacja w pomieszczeniach ogrzewanych).

2.4. Armatura i urządzenia

W instalacji centralnego ogrzewania :

- Przy każdym grzejniku zawór termostatyczny z nastawą wstępną, przy czym: przy grzejniku zasilanym od dołu zawór zespolony typu „Vecotec” w wersji kątowej (przy grzejnikach w łączniku w wersji prostej), przy grzejnikach zasilanych z boku zawory „V-exact II” – na zasilaniu oraz „Regulex” – na powrocie prod. „Heimeier”,

- Przy każdym grzejniku głowice termostatyczne,
- W najwyższych punktach instalacji automatyczne odpowietrzniki,
- Parametry armatury :
 - temperatura $t=100^{\circ}\text{C}$;
 - ciśnienie $p=0,6\text{ MPa}$

W instalacji ciepła technologicznego :

- Przy nagrzewnicy zawór trójdrogowy mieszający z siłownikiem, filtr siatkowy, zawór zwrotny, zawór odcinający, dwa zawory regulacji ręcznej, pompa małego obiegu, manometry,
- W najwyższych punktach instalacji automatyczne odpowietrzniki,
- Parametry armatury :
 - temperatura $t=100^{\circ}\text{C}$;
 - ciśnienie $p=0,6\text{ MPa}$

2.5. Izolacja termiczna

- Izolacja rurociągów w węźle w postaci otuliny Steinonorm 300 w płaszczu z folii PCV szarej, na rurociągach rozprowadzających stalowych izolacja z otuliny Thermaflex, izolacja rur prowadzonych w posadzce (PE) – Thermaflex dla instalacji prowadzonej pod posadzką.
- Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

Grubości izolacji zgodnie z poniższą tabelą:

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz.: 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz.: 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz.: 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz.: 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

3. SPRZĘT

- Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych, oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.
- Na żądanie, wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.
- Do wykonywania robót Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- podstawowe narzędzia do obcinania i obróbki rur
- komplet butli do spawania acetylenowo - tlenowego
- komplet narzędzi ślusarskich
- komplet narzędzi monterskich robót instalacyjnych

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Składowanie

Rury, kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczenia) powinny być składowane w sposób uporządkowany, w zacienionych miejscach.

Transport

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu.

Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.

- Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.
- Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.
- Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.
- Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur.
- Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych.
- Transport rur powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr.
- Rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

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.

4.1. Rury

Rury stalowe czarne, ze szwem, walcowane na gorąco wg PN-80/H-74244, ze świadectwem odbioru jakościowego ZETOM (PN-EN-10208) dostarczone na budowę powinny być proste, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

Wyroby z tworzyw sztucznych (polipropylen PP3) 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.
- Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać składowania wysokości ok. 1 m.
- Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.
- Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.).
- 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 zrzucenia elementów.
- Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów 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:

- a) długotrwałą ekspozycją słoneczną,
- b) 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.

4.2. Grzejniki

Transport grzejników powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie grzejników na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane grzejniki jednego typu i wielkości. Palety z grzejnikami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie grzejników. Dopuszcza się transportowanie grzejników luzem, ułożonych w warstwy, zabezpieczonych przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

4.3. Nagrzewnice w centralach wentylacyjnych

Nagrzewnice dostarczane są w komplecie z centralami wentylacyjnymi i dodatkowo z zaworem trójdrogowym z siłownikiem i z czujnikiem przeciwzamrożeniowy.

4.4. Armatura

- Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostaticzne, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.
- Pompy montowane przy nagrzewnicach przewozić zgodnie z zalecenie producenta

4.5. Izolacja termiczna

- Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.
- Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.
- Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Montaż rurociągów na ścianach budynku

- Rurociągi łączone będą zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”. COBRTI INSTAL, Warszawa, maj 2003 r.
- Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń

(ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

- Kolejność wykonywania robót:
 - wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
 - wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
 - przecinanie rur,
 - ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
 - wykonanie połączeń.
- Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu.
- W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.
- Przewody pionowe (piony centralnego ogrzewania) należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co najmniej co 3,0 m dla rur o średnicy 15÷20 mm, przy czym na każdej kondygnacji musi być zastosowany co najmniej jeden uchwyt. Piony należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek o długości ramienia co najmniej 1,5 metra, wykonanych tak, aby możliwa była kompensacja wydłużeń przewodów.
- Przewody montować tak, aby minimalna odległość od ściany lub innej obudowy do powierzchni zewnętrznej rury bez izolacji lub do izolacji termicznej wynosiła 3-5 cm.
- Połączenia spawane rur należy wykonywać zgodnie z zaleceniami i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”. COBRTI INSTAL, Warszawa, maj 2003 r.

5.2. Montaż odbiorników ciepła (grzejniki)

- Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki w odległości min. 5 cm. Odległość grzejnika od podłogi i od spodu parapetu powinna wynosić co najmniej 7 cm. Odległość od bocznej ściany wnęki 15 cm – bez armatury grzejnikowej i 25 cm od strony gdzie zamontowana jest armatura. Przy grzejniku montowanym u góry min. 30 cm od sufitu.
- Kolejność wykonywania robót:
 - wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
 - wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
 - zawieszenie odbiornika ciepła,
 - podłączenie odbiornika ciepła z rurami przyłącznymi.
- Grzejniki należy montować w zabezpieczeniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest, aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, grzejnik powinien być zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.
- Rury przyłączne odbiorników ciepła powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z odbiornikiem i skręceniu złączy nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację odbiornika ciepła lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

5.3. Montaż armatury i osprzętu

- Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek.
- Kolejność wykonywania robót:
 - sprawdzenie działania zaworu,

- skrócenie połączenia.
- Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.
- Zawory na rurach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.
- Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych, np. firmy TACO, z zaworem stopowym, montowanym w najwyższych punktach instalacji. Bezpośrednio pod zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór kulowy, np. firmy Itap.
- Głowice termostatyczne współpracują z zaworami termostatycznymi prostymi lub kątowymi.
- Aby zainstalować głowicę należy wykonać poszczególne czynności:
 - ustawić głowicę w pozycji całkowitego otwarcia (pozycja oznaczona cyfrą 5);
 - nałożyć ją na zawór;
 - dokręcić pierścieniem do korpusu zaworu.
- Aby głowica termostatyczna działała prawidłowo, powinna być zainstalowana w pozycji poziomej. Nie należy jej montować w miejscach, w których cyrkulacja powietrza jest ograniczona oraz w miejscach narażonych na działanie promieni słonecznych.
- Pompy przy nagrzewnicach należy instalować na prostych odcinkach przewodów, w osi rurociągu, tak aby oś silnika była w położeniu poziomym, natomiast elektryczna skrzynka przyłączeniowa z boku lub nad silnikiem.
- Rurociągi przyłączeniowe pomp powinny być mocowane wspornikami z elastycznymi podkładkami
- Podłączenia króćców tłocznych pomp wirowych do rurociągów powinny być wykonane przy pomocy elastycznych łączników amortyzujących
- Zawory regulacyjne trójdrogowe z siłownikami montować zgodnie z instrukcją producenta (siłownikiem do góry)

5.4. Badania i uruchomienie instalacji

- Instalacja przed wykonaniem zabezpieczeń antykorozyjnych oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.
- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napęlnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL.
- Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.
- Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.
- Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”. COBRTI INSTAL, Warszawa, maj 2003 r. na ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 6 barów (przy odłączonym naczyniu wzbiorczym)
- Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.
- Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.
- Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

- Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

5.5. Wykonanie regulacji instalacji

Przed przystąpieniem do czynności regulacji należy:

- sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek, istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony w protokole odbioru;
- regulacja montażowa przepływów czynnika grzejnego powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym;
- wszystkie zawory odcinające muszą być całkowicie otwarte, ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia.

Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonać następujących pomiarów:

- pomiar temperatury zewnętrznej;
- pomiar parametrów czynnika grzejnego za pomocą termometrów i manometru tarczowego;
- pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach – zasilającego i powrotnego;
- pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach;
- pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła.
- Należy dokonać oceny regulacji i ustalić jej kryteria.
- W pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań, należy określić przyczyny i przeprowadzić korektę działania ogrzewania.

5.6. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego

- Powierzchnie zabezpieczane należy oczyścić do II stopnia czystości wg normy PN-ISO 8501-01:1996.
- Powierzchnie izolowane należy malować farbą ftalową do gruntowania, oraz dwukrotnie emalią ftalową nawierzchniową ogólnego stosowania lub emalią kreodurową czerwoną tlenkową.
- Powierzchnie nie izolowane należy malować farbami posiadającymi odpowiednie dopuszczenia do stosowania.
- Dopuszcza się stosowanie innych powłok malarskich o podobnych właściwościach.

5.6. Wykonanie izolacji ciepłochronnej

- Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego (w przypadku rur stalowych) powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
- Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Powierzchnia na której wykonywana jest izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.
- Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.
- Grubość wykonanej izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o –5 do +10mm.
- Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nie rozprzestrzenianie się ognia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Pol-

skich Norm, DTR urządzeń i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”. COBRTI INSTAL, Warszawa, maj 2003 r. i obejmować :

- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną – oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanej instalacji i porównanie wyników z dokumentacją techniczną oraz zapisami w Dzienniku Budowy, lub z innymi równorzędnymi dowodami;
- Sprawdzenie zgodności z normami i certyfikatami zastosowanych do montażu oraz zainstalowanych materiałów i urządzeń;
- Sprawdzenie prawidłowości prowadzenia i wykonania połączeń przewodów z urządzeniami i armaturą;
- Sprawdzenie poprawności wykonania przejść instalacji przez stropy i ściany;
- Sprawdzenie prawidłowości zamontowania urządzeń i armatury;
- Sprawdzenie poprawności wykonania zabezpieczenia przed korozją i założenia izolacji.
- Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.
- Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania, należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” zeszyt nr 6 COBRTI INSTAL, Warszawa, maj 2003 r.

7.1. Odbiory międzyoperacyjne

- Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających.
- Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania montażu.
- Protokół powinien być podpisany przez kierownika robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzysty, a w przypadku robót zanikających również przy udziale inspektora nadzoru.

7.2. Odbiory częściowe

- W przypadku robót tzw. „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości urządzenia, należy przeprowadzić ich odbiór częściowy, polegający na sprawdzeniu:
 - zgodności z dokumentacją projektową z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót;
 - wpisów do Dziennika Budowy;
 - użycia właściwych materiałów;
 - prawidłowości zamocowań;
 - szczelności urządzeń;
 - innymi wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji grzewczych, normach, DTR urządzeń.
- Po dokonaniu odbioru sporządza się protokół z podpisami wszystkich członków komisji z wyszczególnieniem zauważonych usterek, podaniem terminu ich usunięcia oraz z warunkami ostatecznego przyjęcia odbieranych robót.

7.3. Odbiór końcowy

Po dokonaniu odbiorów częściowych, zakończeniu prób przewidzianych dla różnych urządzeń, badania szczelności instalacji na zimno oraz badania szczelności i działania instalacji na gorąco, należy w ramach odbioru obiektu dokonać komisyjnego odbioru końcowego.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić :

- zgodność wykonania z projektem wykonawczym instalacji z ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej;
- zgodność wykonania z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych" wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 6 – maj 2003 r.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonywania robót;
- Dziennik Budowy i książkę obmiarów;
- protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”;
- protokoły wykonanych prób i badań;
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym;
- instrukcje obsługi.

8. OBMIAR ROBÓT

- Powykonawczy obmiar robót wykonać w oparciu o dokumentację projektową i dokumentację powykonawczą.
- Jednostką obmiarową dla rurociągów jest metr bieżący – dla każdej średnicy.
- Jednostką urządzeń i armatury jest sztuka.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.
- Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo, podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.
- Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania, badania oraz pomiary składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w kosztorysie i w dokumentacji projektowej.
- Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:
 - robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami;
 - wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, transportu i magazynowania;
 - wartość pracy sprzętu z towarzyszącymi kosztami;
 - koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny.
- Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ustawy

- Ustawa z dnia 7.07.1994 r. – PRAWO BUDOWLANE (Dz. U. nr 89/94 poz. 414 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 7.07.1994 r. – o zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. nr 89 poz. 415 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 3.04.1993 r. – o badaniach i certyfikacji (Dz. U. nr 55 poz. 250 z późniejszymi zmianami);

10.2. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 15.06.2002 r. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19.12.1994 w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz. U. z 1995 r. Nr 10, poz. 48 z późniejszymi zmianami);

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.06.1994 w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm z zakresu budownictwa, gospodarki przestrzennej i komunalnej oraz geodezji i kartografii (Dz. U. z 1994 r. Nr 84, poz. 387 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 11 sierpnia 2000r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci ciepłowniczych, obrotu ciepłem, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców (Dz. U. 00.72.845)

10.3. Polskie Normy

Numer normy	Tytuł normy
PN-EN 12831	Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
Dz. U. 75/02 poz.134. ust.2, PN-82/B-02402	Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
PN-82/B-02403	Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
PN-94/B-03406	Obliczenie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m ³ ; Komentarz do znowelizowanej normy PN-B-03406: 1994 „Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m ³ ”
PN-83/B-03430	Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania
PN-B-02414: 1999	Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi – Wymagania.
PN-B-02421: 2000	Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze.
PN-93/C-04607	Woda w instalacjach ogrzewania – Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
PN-B-02873 :1996	Ochrona przeciwpożarowa budynków – Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia po instalacjach rurowych i przewodach wentylacyjnych
PN-90/B-01430	Instalacje centralnego ogrzewania – Terminologia
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-EN-422-1:1999	Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
PN-EN-215-1:2002	Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania
PN-91/B-02420	Odpowietrzenia instalacji ogrzewań wodnych – Wymagania
PN-64/B-10400	Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
PN-B-02431-1	Ogrzewnictwo. Kociołownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1. Wymagania

10.4. Inne dokumenty

- "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych" wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 6 – maj 2003 r.
- „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania” – wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 2 – sierpień 2001 r.

III. WENTYLACJA MECHANICZNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Tematem opracowania jest specyfikacja techniczna do projektu wykonawczego wentylacji mechanicznej. Specyfikację należy rozpatrywać łącznie z projektem budowlanym dotyczącym danego zadania.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonania i odbioru robót instalacji wentylacji mechanicznej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

Wentylacja pomieszczenia

Wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego

Wentylacja mechaniczna

Wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumieniowych, wprowadzających powietrze w ruch

Instalacja wentylacji

Zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozproszania powietrza

Rozdział powietrza w pomieszczeniu

Rozdział powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków - intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu w strefie przebywania ludzi.

Rozprowadzenie powietrza

Przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni, na ogół z zastosowaniem przewodów

Uzdatnianie powietrza

Procesy realizowane przy użyciu środków technicznych mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza

Ogrzewanie powietrza

Uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury

Wentylator

Urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch

Czerpnia wentylacyjna

Element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne

Wyrzutnia wentylacyjna

Element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz

Nagrzewnica powietrza

Przeponowy wymiennik ciepła do ogrzewania powietrza

Przewód wentylacyjny

Element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze

Przepustnica

Zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu

Tłumik hałasu

Element wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów

Nawiewnik

Element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni

Wywiewnik

Element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni

2. MATERIAŁY

Przewiduje się zastosowanie w instalacji następujących elementów:

- Kanały wentylacyjne o przekroju prostokątnym, łączenia kołnierzone lub na nasuwki, systemowe uszczelki gumowe.
Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.
Wymiary przewodów o przekroju kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1506.
Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.
Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.
- System szczelnych, szybkomontowalnych przewodów i łączników ze szwem spiralnym i z podwójnym fabrycznie zamontowanym uszczelnieniem z gumy EPDM
- Blacha kwasoodporna grubości 0,7mm – odciągi z dygestoriów i odciągi miejscowe
- Kratki wentylacyjne nawiewne z przepustnicami regulacyjnymi i kierownicami
- Kratki wentylacyjne wywiewne z przepustnicami regulacyjnymi
- Zawory wyciągowe z izolacją akustyczną
- Tłumiki szumu kanałowe. Tłumiki pomiędzy centralą wentylacyjną, a kratkami nawiewnymi powinny posiadać zdolność tłumienia taką, aby poziom dźwięku nie przekraczał wielkości normatywnych dla określonych w projekcie pomieszczeń.
- Centrala wentylacyjna, podwieszona nawiewno-wyciągowa z krzyżowym wymiennikiem do odzysku ciepła i układem automatycznej regulacji
- Centrala wentylacyjna, podwieszona nawiewna i układem automatycznej regulacji
- Centrala wentylacyjna, dachowa nawiewno-wyciągowa z krzyżowym wymiennikiem do odzysku ciepła i układem automatycznej regulacji
- Wentylator dachowy na podstawie dachowej tłumiącej hałas
- Wentylatory osiowe – wentylacja węzłów sanitarnych
- Czerpnie i wyrzutnie powietrza zaopatrzone w żaluzje. Konstrukcja czerpni powinna zabezpieczać instalację wentylacyjną przed wpływem warunków atmosferycznych.

3. SPRZĘT

W gestii wykonawcy instalacji.

4. TRANSPORT

Urządzenia i przewody muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Wyładunek wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignią. Wolno stosować liny metalowe lub łańcuchy pod warunkiem zastosowania otulin z gumy lub tworzywa. Urządzenia i przewody należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem mechanicznym.

W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz cięgna z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Montaż przewodów

- Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.
- Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.
- Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.
- Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne.
- Materiał podpór i podwieszów powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.
- Odległość między podporami lub podwieszami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak, aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.
- Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:
 - a) przewodów;
 - b) materiału izolacyjnego;
 - c) elementów instalacji nie zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;
 - d) elementów składowych podpór lub podwieszów;
- Elementy zamocowania podpór lub podwieszów do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.
- Pionowe elementy podwieszów oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- Poziome elementy podwieszów i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.
- Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszów i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszów powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

- Podpory i podwieszenia powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.
- Czyszczenie instalacji powinno odbywać się przez demontaż elementu składowego instalacji lub otwory rewizyjne rozmieszczone zgodnie z Wytycznymi wykonania instalacji..
- Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.
- Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:
 - a) przepustnice (z dwóch stron);
 - b) centrale wentylacyjne
 - c) tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);

5.2. Centrale wentylacyjne

- Centrale powinny być tak zamontowane, aby dostęp do nich w czasie konserwacji lub demontażu nie nastęczał trudności, ani nie stwarzał zagrożenia dla obsługi.
- Sposób zamocowania urządzenia powinien zabezpieczać przed przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku poprzez zastosowanie systemowych zawiesi i króćców amortyzacyjnych.
- Centrale wentylacyjne należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez producenta
- Centrale wentylacyjne powinny być po stronie ssawnej wyposażone w przepustnice umożliwiające odcięcie dopływu powietrza zewnętrznego po wyłączeniu wentylatora

5.3. Filtry powietrza

- Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.
- Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886.

5.4. Nawiewniki, wywiewniki

- Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.
- Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.
- Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

5.5. Czerpnie i wyrzutnie powietrza

- Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.
- Otwór wlotowy czerpni i wylotowy wyrzutni powinien być zabezpieczony przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

5.6. Tłumiki hałasu

- Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym:
 - kierunek przepływu powietrza,
 - wersje usytuowania tłumika w instalacji (np. góra T).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- a) Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- b) Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- c) Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- d) Sprawdzenie czystości instalacji;
- e) Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

W szczególności należy wykonać następujące badania:

Badanie ogólne

- a) Dostępności dla obsługi;
- b) Stanu czystości urządzeń i systemu rozprowadzenia powietrza;
- d) Kompletności znakowania;
- e) Izolacja kanałów zgodnie z projektem
- f) Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- g) Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- h) Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

Badanie centrali wentylacyjnej

- a) Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- b) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- c) Sprawdzenie konstrukcji i właściwości
- d) Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- e) Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

Badanie filtrów powietrza

- a) Sprawdzenie zgodności typu i klasy filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi;
- b) Sprawdzenie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie;
- c) Sprawdzenie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń;
- d) Sprawdzenie wskaźnika różnicy ciśnienia pod względem ewentualnego uszkodzenia i prawidłowości poziomu płynu pomiarowego;
- e) Sprawdzenie zestawu zapasowych filtrów (zgodnie z umową);
- f) Sprawdzenie czystości filtra.

Badanie czerpni powietrza.

Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych.

Badanie sieci przewodów

- a) Badanie wyrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;
- b) Sprawdzenie wyrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

Badanie nawiewników i wywiewników

Sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym.

Badanie elementów regulacji automatycznej i szafy sterowniczej.

- a) Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji;
- b) Sprawdzenie rozmieszczenia czujników;
- c) Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;

Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych

- a) Parametry powietrza wewnętrznego (lato, zima) z dopuszczalnymi odchyłkami;

- b) Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego (lato, zima);
- c) Strumień powietrza zewnętrznego w warunkach projektowych (minimum, maksimum);
- d) Liczba użytkowników;
- e) Czas działania;
- f) Rodzaj stosowanych elementów nawiewnych i wywiewnych;
- g) Poziom dźwięku A w pomieszczeniach oraz poziom dźwięku A przy czerpni i wyrzutni powietrza;
- h) Klasa filtrów
- i) Klasa zanieczyszczeń powietrza (podstawa do pomiarów);
- j) Sumaryczna moc cieplna i elektryczna;
- k) Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

Wykaz dokumentów podstawowych

- a) Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane;
- b) Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;
- c) Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);
- d) Dziennik budowy

Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

- a) Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;
- b) Podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek;
- c) Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- d) Zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji;
- e) Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki);
- f) Dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

6.2. Kontrola działania

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak filtry, wentylatory itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza
- e) Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku
- f) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- g) Nastawienie układu regulacji i układu przeciwzamrozeniowego;
- h) Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- j) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- k) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- l) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych

6.3. Procedura prac

Wymagania ogólne

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, oraz całego układu instalacji.

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie, układ regulacyjny).

Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji.

Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń. Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Jeśli badanie to wykaże usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora.

Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości.
W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

Kontrola działania wentylatorów i centrali wentylacyjnej

- a) Kierunek obrotów wentylatora;
- b) Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- c) Działanie włącznika i wyłącznika;
- d) Działanie systemu przeciwzamrożeniowego;
- e) Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- f) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- g) Elementy zabezpieczające silników napędzających.

Kontrola działania filtrów powietrza

Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.

Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu

Wrywkowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników

Kontrola działania elementów regulacyjnych i szafy sterowniczej

Wrywkowe sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:

- a) Wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- b) Wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
- c) Działania włącznika rozruchowego;
- d) Działania regulacji strumienia powietrza;

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową instalacji wentylacji mechanicznej jest jeden metr kwadratowy przewodu wentylacyjnego.

Jednostką obmiarową centrali wentylacyjnej jest jeden komplet.

Obmiar robót wentylacyjnych według odrębnego opracowania.

8. ODBIÓR ROBÓT

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa powykonawcza z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (atesty i dopuszczenia);
- protokoły odbiorów częściowych

Odbiór częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;

Zakres

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia przewodów izolowanych
- szczelności przewodów izolowanych
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia,

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt.6.0.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym;
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły badań szczelności całej instalacji.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

[1] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz. U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz.1085. Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676)

[2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/02 poz. 690)

PN-EN 779:2004 (U)	Przeciwpyłowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej. Wymagania, badania, oznaczenie
PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary
PN-EN 1506:2001	Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary
PN-EN 1751:2002	Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
PN-EN 1886:2001	Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne
PN-EN 12220:2001	Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej
PN-EN 12236:2003	Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe
PN-EN 12238:2002 (U)	Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań strumieniowego przepływu powietrza
PN-EN 12239:2002 (U)	Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań wporowego przepływu powietrza
PN-EN 12589:2002 (U)	Wentylacja w budynkach. Nawiewniki i wywiewniki. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza
PN-EN 12599:2002	Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
PN-EN	Wentylacja w budynkach. Elementy końcowe. Badanie właściwości krat żaluzjo-

13030:2002 (U)	wych w warunkach symulowanego deszczu
PN-EN 13180:2002 (U)	Wentylacja w budynkach. Sieć przewodów. Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów elastycznych
PN-EN 13181:2002 (U)	Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badanie właściwości krat żaluzjowych w warunkach symulowanego piasku
PN-EN 13182:2002 (U)	Wentylacja w budynkach. Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach
PN-ISO 5135:2000	Akustyka. Określanie metodą pomiaru w komorze pogłosowej poziomu mocy akustycznej hałasu emitowanego przez urządzenia i elementy końcowe układów wentylacyjnych, tłumiki i zawory
PN-ISO 5221:1994	Rozprowadzanie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie
PN-ISO 6242-2:1999	Budownictwo. Wyrażanie wymagań użytkownika. Wymagania dotyczące czystości powietrza
PN-76/B-03420	Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego
PN-78/B-03421	Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
PN-83/B-03430	Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania
PN-83/B- 03430/Az3:2000	Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania (Zmiana Az3)
PN-73/B-03431	Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania
PN-67/B-03432	Wentylacja. Wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym. Wymagania techniczne
PN-B- 03434:1999	Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania
PN-B- 76001:1996	Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania
PN-B- 76002:1996	Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych

UWAGA:

Ze względu na zmiany w prawodawstwie polskim wynikającym z dostosowywania do przepisów Unii Europejskiej, należy każdorazowo sprawdzić aktualizację wymienionych rozporządzeń, norm i przepisów.