

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH

Kod CPV:
45332, 45331

ST 15 - IS

INSTALACJE SANITARNE

SPIS TREŚCI

1.	DANE OGÓLNE	3
1.1	Przedmiot ST	3
1.2	Zakres stosowania ST	3
1.3	Zakres robót objętych ST	3
1.4	Określenia podstawowe	3
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2.	MATERIAŁY	4
2.1	Wymagania dla materiałów	5
3.	SPRZĘT	6
4.	TRANSPORT	6
5.	WYKONANIE ROBÓT	7
5.1	Roboty przygotowawcze	7
5.2	Montaż rurociągów wodociągowych	7
5.3	Montaż rurociągów kanalizacyjnych	7
5.4	Połączenia z armaturą, przyborami i urządzeniami	9
5.5	Wymagania dotyczące wykonania wyrobów wentylacyjnych	9
5.6	Wymagania ogólne dla montażu przewodów wentylacyjnych	10
5.6.1.	Montaż urządzeń prowadzących powietrze	10
5.6.2.	Montaż urządzeń kończących układ wentylacji	11
5.6.3.	Nawiewniki, wywiewniki, okapy	12
5.6.4.	Nagrzewnice	12
5.6.5.	Filtry powietrza	13
5.6.6.	Otwory rewizyjne	13
5.6.7.	Montaż urządzeń wprowadzających powietrze w ruch	13
5.6.8.	Montaż elementów regulacji przepływu powietrza	13
5.6.9.	Tłumiki hałasu	14
5.6.10.	Montaż urządzeń automatycznej regulacji	14
5.6.11.	Inne wymagania	14
5.7	Próby i badania	15
5.8	Izolacje termiczne i akustyczne	15
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	15
6.1	Kontrola jakości materiałów	15
6.2	Kontrola ogólna jakości robót	15
6.3	Badanie i próba szczelności rurociągów wodnych	16
6.4	Kontrola działania instalacji wentylacyjnej	16
7.	OBMIAR ROBÓT	17
8.	ODBIÓR ROBÓT	18
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	18
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	18

1. DANE OGÓLNE

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji wodociągowych, które zostaną wykonane w ramach przedsięwzięcia „Rozbudowa z przebudowa oczyszczalni ścieków w Rydzynie”.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**, jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych kontraktem wskazanym w punkcie 1.1. Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie instalacji wodociągowych ujętych w punkcie 1.3.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w zakresie instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych oraz instalacji wentylacyjnych grawitacyjnych i mechanicznych ujętych w Dokumentacji Projektowej w ramach niniejszego przedsięwzięcia.

Zakres robót obejmuje wykonanie instalacji sanitarnych (wodociągowych, kanalizacyjnych i wentylacyjnych) w ich częściach wewnętrznych i zewnętrznych

1.4 Określenia podstawowe

- Instalacja wodociągowa - stanowią układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służące do zaopatrywania budynków w zimną i ciepłą wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia
- Instalacja wodociągowa wody zimnej - instalacja zimnej wody doprowadzanej z sieci wodociągowej,
- Instalacja wodociągowa wody ciepłej - instalacja ciepłej wody rozpoczyna się bezpośrednio za zaworem przy urządzeniu na zasileniu zimną wodą urządzenia do przygotowania ciepłej wody.
- Urządzenie zabezpieczające - urządzenie służące do ochrony jakości wody do picia, uniemożliwiające wtórne zanieczyszczenie wody (np. zawór antyskażeniowy, filtr).
- Armatura przepływowa instalacji wodociągowych - wszelkiego rodzaju zawory przeznaczone do sterowania przepływem wody w instalacji wodociągowej.
- Armatura czerpalna - wszelkiego rodzaju urządzenia przeznaczone do poboru wody z instalacji wodociągowej.
- Instalacja kanalizacyjna - instalację stanowi układ połączonych przewodów wraz z urządzeniami, przyborami i wpustami odprowadzającymi ścieki oraz wody opadowe do pierwszej studzienki od strony budynku.
- Przybór sanitarny - urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych powstałych w wyniku działalności higieniczno-sanitarnych i gospodarczych, a także technologicznych, jeśli odpływ jest wspólny ze ściekami sanitarnymi.
- Podejście - przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem zasilającym, spustowym lub przewodem odpływowym.

- Przewód spustowy (pion) - przewód służący do odprowadzania ścieków z podejść kanalizacyjnych, rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego; pion – jeśli jego ułożenie jest pionowe,
- Przewód odpływowy (poziom) - przewód służący do odprowadzania ścieków z pionów do przyłącza lub innego odbiornika.
- Wpust - urządzenie służące do zbierania ścieków z powierzchni odwadnianych i odprowadzania ich do instalacji kanalizacyjnej (lub sieci).
- Wentylacja pomieszczenia - wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza świeższego (np. zewnętrznego),
- Wentylacja mechaniczna - wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumieniowych, wprowadzających powietrze w ruch wymuszony,
- Instalacja wentylacji - zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych,
- 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.
- Ogrzewanie powietrza - uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury.
- Wentylator - urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch w określonym kierunku i o określonej intensywności,
- Czerpnia wentylacyjna - element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne.
- Wyrzutnia wentylacyjna - element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz danego obiektu (pomieszczenia),
- Przewód wentylacyjny - element, o zamkniętym obwodzie (przekroju poprzecznym), stanowiący obudowę przestrzeni, w której przepływa powietrze w ilości i kierunku określonym.
- Przepustnica - zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę przekroju i oporu przepływu.
- Tłumik hałasu - element wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszego drogą powietrzną wzdłuż przewodów. oraz przez same przewody
- Aparat ogrzewczo-wentylacyjny - urządzenie składające się z filtra, nagrzewnicy i wentylatora umieszczonych we wspólnej obudowie i przeznaczone do nawiewania mieszaniny powietrza zewnętrznego i wewnętrznego o ustalonych, założonych proporcjach i intensywności

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00 - WO.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00 - WO.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i poleceniami Inspektora. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Inspektora.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00 - WO.

2.1 Wymagania dla materiałów

Przy wykonywaniu robót mają zastosowanie materiały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej spełniające poniższe wymagania oraz regulacje odnośnych norm

Rury i kształtki wodociągowe

Rury i kształtki z tworzyw sztucznych muszą spełniać wymagania określone w poniższych normach:

- z polipropylenu (PP) PN ISO 15874-1÷5, PN-C-89207,
- z polietylenu (PE) PN-EN ISO 15875-1÷5, PN-EN 12201:2004,
- z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) - PN-EN 1452-1-5.

Rury i kształtki stalowe ocynkowane muszą spełniać wymagania określone w normie PN-H-74200:1998.

Armatura instalacji wodociągowej

Armatura domowej sieci wodociągowej (armatura przepływowa instalacji wodociągowej) musi spełniać warunki określone m. in. w następujących normach: PN/M-75110÷11, PN/M-75113÷19, PN/M-75123÷26, PN/M-75144, PN/M-75147, PN/M-75150, PN/M-75167, PN/M-75172, PN/M-75180, PN/M-75206.

Inne materiały instalacji wodociągowych

- Podgrzewacze wody pojemnościowe.
- Wymienniki ciepłej wody zasilane z sieci ciepłowniczej i elektrycznie.
- Otuliny termoizolacyjne.
- Zawory antyskażeniowe.
- Zasuwy żeliwne kołnierzowe z obudową i skrzynką.
- Kołnierze i elementy złączne ze stali nierdzewnej.

Rury i kształtki kanalizacyjne

- Rury i kształtki z nie zmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) muszą spełniać wymagania określone w normie – PN-EN 1329-1:2001, PN-EN 1329-2:2002(U).
- Odwodnienia liniowe z rusztem ze stali nierdzewnej muszą spełniać wymagania określone w normie EN 1433,
- Przybory i urządzenia oraz uzbrojenie przewodów kanalizacyjnych muszą spełniać wymagania określone w odpowiednich normach,
- Zamawiający oczekuje zastosowania przyborów o tzw. podwyższonym standardzie

Rury i kształtki wentylacyjne

Dostarczone do wbudowania materiały, wyroby i urządzenia powinny spełniać wymagania norm:

- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary.
- PN-EN 1506:2007 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary.
- PN-EN 1886:2006 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne -Właściwości mechaniczne.
- Materiały i wyroby zastosowane w obiektach i pomieszczeniach technologicznych; czerpnie, wyrzutnie, przewody wentylacyjne, elementy złączne – powinny być wykonane ze stali nierdzewnej i uzupełniająco (tj. w miejscach, gdzie nie wystąpią zagrożenia związane z temperaturą, środowiskiem gazowym czy uszkodzeniem) z tworzyw sztucznych.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00 - WO.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Inspektora.

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

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00 - WO.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptację Inspektora.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Wymagania dotyczące transportu rur

Dla rur stalowych ocynkowanych nie stawia się specjalnych wymagań.

Ze względu na specyficzne cechy rur z tworzyw sztucznych należy spełnić poniższe wymagania.

Rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi. Wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m. Podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia czy uszkodzeniem przez metalowe części środka transportowego jak śruby, łańcuchy, itp.

Jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m, – podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zmianą położenia w czasie transportu.

Transport rur z tworzyw sztucznych powinien odbywać się przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C do +30°C. Przewóz materiałów z tworzyw sztucznych powinien odbywać się w warunkach zgodnych z zaleceniami producentów.

Wymagania dotyczące transportu armatury, przyborów i urządzeń

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

Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0°C lub przekraczającą 40°C. Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie.

Luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości (jeśli wytyczne producenta nie stanowią inaczej). Rury należy układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie. Warunki składowania nie mogą mieć wpływu ani na kształty, ani na własności przechowywanych elementów.

Składowanie armatury, przyborów i urządzeń

Elementy te należy składować w pomieszczeniach suchych i temperaturze nie niższej niż 0°C. Szczególnie urządzenia sanitarne z tworzyw sztucznych należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura nie spada poniżej 0°C. Armatwę z tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych.

Urządzenia sanitarne żeliwne, porcelanowe, kamionkowe i blaszane składować należy w magazynach zamkniętych lub pod wiatami.

W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korodująco.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST 00 - WO.

5.1 Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze obejmują:

- roboty związane z wyznaczeniem i stabilizacją tras oraz roboczych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie miejsca składowania materiałów,
- wytrasowanie tras przebiegu przewodów,
- wykonanie otworów i obsadzenia uchwyty, podpór, podwieszeń i tulei ochronnych.

5.2 Montaż rurociągów wodociągowych

Po wykonaniu czynności przygotowawczych można przystąpić do właściwego wykonania instalacji (rur, kształtek i armatury).

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

Zewnętrzną instalację wodociągową należy łączyć za pośrednictwem kształtek elektrooporowych. Po zgrzaniu rur i kształtek na ich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych nie powinny wystąpić wypływki stopionego materiału poza obrębem kształtek. Dopuszcza się montaż połączeń gwintowanych lub kielichowych pod warunkiem każdorazowej akceptacji Zamawiającego. W takich przypadkach stosowane będą rury z uszczelkami fabrycznie zamontowanymi. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich i na odpowiednią głębokość.

Połączenia mechaniczne zaciskowe wykonuje się za pomocą złączek, które zaciskane są na końcówkach rur. Zarówno technologia wykonania, jak i zastosowane urządzenia winny być zgodne z zaleceniami producenta takich systemów rurowych.

Połączenia klejone w montażu instalacji wodociągowych stosowane są dla rur i kształtek z PVC-U. Powierzchnie łączonych elementów za pomocą kleju agresywnego muszą być czyste i odtłuszczone. Należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji producenta kleju.

Wewnętrzną instalację wodociągową należy poprowadzić zgodnie z DP w jednolitym systemie, a zastosowany rodzaj połączeń rur i kształtek powinien być zgodny z instrukcjami producentów tych materiałów. Sposób mocowania rur winien być zgodny z instrukcją producenta materiałów.

5.3 Montaż rurociągów kanalizacyjnych

Do właściwego wykonania instalacji (rur, kształtek i armatury) można przystąpić po wykonaniu czynności przygotowawczych.

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

Do wykonania zewnętrznej instalacji kanalizacyjnej należy użyć rur kanałowych z PVC typu S o kielichach typu P.

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

Rurociągi kanalizacyjne należy mocować za pomocą uchwytów lub wsporników w sposób zapewniający odizolowanie ich od przegród budowlanych, celem ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów. Wprowadzony przewód kanalizacyjny do studzienki winien być uszczelniony osadzoną tuleją z uszczelką (pierścieniem elastomerowym).

Sposób układania i mocowania przewodów winien być zgodny z instrukcją producenta materiałów.

Połączenia kielichowe rur żeliwnych bezciśnieniowych, kamionkowych zwykłych należy uszczelniać także poprzez uszczelki elastomerowe lub gumowe (EPDM). nie zezwala się na używanie sznura.

Połączenia kielichowe rur kamionkowych kwasoodpornych należy uszczelniać analogicznie – respektując spodziewane warunki pracy takich połączeń.

Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych w zależności od średnicy przewodu wynoszą:

- 2,5 % - dla DN 100 mm,
- 1,5 % dla DN 150 mm,
- 1,0 % dla DN 200 mm

Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym, mogą wynosić $\pm 5\%$. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym (pionem) i z zasady osiowego montażu elementów przewodów. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45° . Stosowanie na tych przewodach czwórników nie jest dopuszczalne. Dopuszcza się stosowanie trójników o kącie 68° dla wpustów piwnicznych, podwórzowych oraz kanalizacji deszczowej. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem.

Na przewodach spustowych (pionach) należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe, zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów, a dla przewodów z PVC i PP dodatkowo co najmniej jedno takie mocowanie przesuwane.

Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów z PVC i PP łączonych za pomocą połączeń rozłącznych powinna być rozwiązana przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek luzu kompensacyjnego oraz przez właściwą lokalizację mocowań stałych i przesuwnych. Kompensację wydłużeń termicznych przewodów łączonych przez klejenie należy zapewniać przez zastosowanie kompensatorów. Przewody kanalizacyjne w ziemi pod podłogą należy układać na podsypce z piasku grubości 15 - 20 cm; dno wykopów powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub powinno być wysłane warstwą odpowiedniego materiału zabezpieczającego przed osiadaniem trasy kanalizacyjnej. W gruntach kat. III–IV przewody można układać bez podsypki piaskowej.

Przewody kanalizacyjne powinny spełniać warunki umożliwiające ich okresowe czyszczenie.

Dopuszcza się wyprowadzenie rewizji do wierzchu twardej podłogi pod warunkiem stosowania odpowiedniego szczelnego zamknięcia.

Przewody spustowe należy wyprowadzić jako rury wentylacyjne ponad dach. Powinny tworzyć w zasadzie pionowe przedłużenie przewodów spustowych.

Górna część rury wentylacyjnej poniżej dachu w odległości 0,5 m od jego powierzchni powinna mieć powiększoną średnicę w stosunku do średnicy pionu spustowego o jedną dymensję (ale min. 100 mm).

Dla przewodów średnicy większej niż 100 mm powiększenie średnicy rury wentylacyjnej nie jest wymagane.

Rura wentylacyjna powinna być wyprowadzona ponad dach na wysokość 0,5 - 1,0 m.

Niedozwolone jest wprowadzenie rur wentylujących kanalizacyjne przewody spustowe do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinywych.

Zamknięcie przeciwwzalewowe należy umieszczać w miejscach łatwo dostępnych oraz zakładać w sposób nie tamujący odpływu ścieków z wyżej położonych urządzeń.

5.4 Połączenia z armaturą, przyborami i urządzeniami

Przed przystąpieniem do montażu armatury przyborów, czy urządzeń należy dokonać oględzin ich powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.

Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, bez uszkodzeń i wad powierzchniowych.

Montaż przyborów i urządzeń, w tym umocowanie wysokościowe armatury czerpalnej nad podłogą lub przybozem należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami określonymi w normach WTWiO dla instalacji wodociągowych (zeszyt nr 7 COBRTI INSTAL) i instrukcjach producentów. Rodzaje połączeń armatury z instalacją winny być zgodne z zaleceniami instrukcji wydanych przez producentów materiałów.

Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji. W przypadkach koniecznych, wynikających z Dokumentacji Projektowej, powinna być stosowana armatura przemysłowa lub specjalna.

Zawory przelotowe z kurkiem spustowym należy zainstalować w najniższych punktach instalacji oraz na każdym pionie wodociągowym. Zawory te powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych. Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie podano specjalnych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpalnej powinna być następująca: zawory czerpalne do zlewów oraz baterie ściennie do umywalek, zmywaków, zlewozmywaków: 0,25 - 0,35 m nad przybozem, licząc od górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru do osi wylotu podejścia czerpalnego.

Jeżeli w projekcie nie są podane specjalne wymagania, oś armatury czerpalnej ściennej powinna pokrywać się z osią symetrii przyboru.

Do baterii i zaworów czerpalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury.

Przybory należy mocować do ściany w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie przyborów. Konstrukcja wsporcza przyboru sanitarnego obciążonego siłą statyczną równą 500 N, przyłożoną w środku przedniej krawędzi obrzeża przyboru w czasie 3 godzin, nie powinna się odkształcić w sposób widoczny.

Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas spływu wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń. Instalacja kanalizacyjna winna być tak wykonana, aby uniemożliwić takie zjawiska także poprzez realizację pionów wywiewnych, a nie zaworów na – odpowietrzających.

Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna wynosić co najmniej:

- 75 mm dla zlewów, zlewozmywaków, umywalek, wpustów piwnicznych,
- 50 mm dla wpustów podłogowych

Zlewy należy umieszczać na wysokości 0,50 - 0,60 m nad podłogą, licząc od góry krawędzi miski zlewu. Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,75 - 0,80 m.

Urządzenia kanalizacyjne przejmujące ścieki zanieczyszczone osadami powinny mieć osadniki lub studzienki osadowe. Dla ścieków zawierających cząstki flotujące – należy przewidzieć odpowiednie łapacze tych frakcji.

5.5 Wymagania dotyczące wykonania wyrobów wentylacyjnych

Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń. Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.

Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.

Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002. Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-1507:2006, a szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.

5.6 Wymagania ogólne dla montażu przewodów wentylacyjnych

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm 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.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, oraz posiadać warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

Elementy podpór i podwieszeń w pomieszczeniach i obiektach technologicznych powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia dla materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być dobrana tak, aby ugięcie przewodów nie wpływało na ich szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 3. Elementy podwieszeń, podpór i złączne powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5.

Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny 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.

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibratorów.

5.6.1. Montaż urządzeń prowadzących powietrze

Kanały wentylacyjne powinny być szczelne w stopniu określonym zasadami ogólnymi.

Do uszczelnienia połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki z gumy miękkiej lub mikroporowatej. W przypadku prowadzenia powietrza o temperaturze wyższej od 60°C należy stosować uszczelki z gumy o podwyższonej odporności temperaturowej.

Połączenia kołnierzowe kanałów należy skręcać śrubami i nakrętkami sześciokątnymi, zakładanymi z jednej strony kołnierza. Śruby nie powinny wystawać poza nakrętki więcej niż na wysokość połowy nakrętki przy uwzględnieniu nadkładu na montaż i demontaż. Skręcenie śrub zaleca się wykonywać parami po dwie przeciwległe leżące śruby.

Powierzchnia kołnierzy powinna być gładka bez zadziorów i innych defektów.

Płaszczyzny styku kołnierzy powinny być do siebie równoległe.

Połączenia bezkołnierzowe przewodów należy uszczelnić na całym obwodzie uszczelką gumową lub pastą uszczelniającą.

Kanały wentylacyjne należy mocować na podwieszeniach lub podporach. Rozstawienie ich powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami zamocowania nie przekraczało 2 cm. Konstrukcja podpory lub podwieszenia powinna wytrzymywać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającego na nią odcinka kanału wraz z ewentualnym osprzętem i izolacją.

Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na grubości ściany lub stropu.

Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w typową podstawę dachową zabezpieczającą przed przeciekami niezależnie od tego czy są one zakończone wywietrzakami, czy daszkami.

Kanały wentylacyjne prowadzące powietrze o wilgotności względnej powyżej 80% powinny być ułożone ze spadkiem co najmniej 5‰ w kierunku ruchu powietrza. Najniższym punkcie kanału powinien być zamontowany króciec odwadniający z zaworem lub syfonem, z odprowadzeniem do kanalizacji.

Jeżeli kanał przechodzi przez pomieszczenia, w których różnica temperatury między transportowanym powietrzem a pomieszczeniami przekracza 10°C, należy wykonać izolację cieplną zabezpieczającą przed nadmiernymi zyskami lub stratami ciepła kanałów, a także przed kondensacją pary wodnej.

Kanały typu „Spiro” (stal nierdzewna) należy łączyć na kołnierze, wsuwki lub opaski rozłączne, z uszczelnieniem gumą mikroporową. Dopuszcza się stosowanie połączeń opaskami z termokurczliwego tworzywa sztucznego tylko jako doszczelnienia.

Tłumiki akustyczne powinny być usytuowane w pobliżu wentylatora przed pierwszymi odgałęzieniami, zarówno po stronie tłocznej jak i ssącej, dla zabezpieczenia przed przenikaniem nadmiaru hałasu do pomieszczeń i otoczenia budynku.

Wewnętrzna powierzchnia przewodów, wymagająca izolacji akustycznej może być wyłożona wyłącznie materiałem niepalnym.

Kanały wentylacyjne prowadzone przez pomieszczenia, których nie obsługują, powinny być obudowane ściankami o klasie odporności ogniowej, odpowiadającej wymaganiom dla ścian tych pomieszczeń.

Łączenie pomieszczeń z różnych stref pożarowych przewodami wentylacyjnymi z tworzyw sztucznych lub innych materiałów palnych jest niedopuszczalne.

W przypadku konieczności prowadzenia kanałów z tworzyw sztucznych lub innych materiałów palnych przez więcej niż jedną strefę pożarową, należy je osłonić trwałą obudową o odporności ogniowej odpowiadającej odporności ogniowej dla ścian lub stropów oddzielenia przeciwpożarowego.

W pomieszczeniach, w których występują pyły, a także w pomieszczeniach, w których wymagania w zakresie czystości są zaostrzone, zewnętrzne powierzchnie kanałów powinny być gładkie i łatwe do oczyszczenia, zabezpieczone przed możliwościami zanieczyszczenia cieczami łatwo zapalnymi lub mieszaninami innych palnych substancji, a ponadto zabezpieczone przed gromadzeniem się elektryczności statycznej.

Dla pomieszczeń I i II kategorii niebezpieczeństwa pożarowego należy kanały wentylacyjne prowadzić oddzielnie dla każdego pomieszczenia.

Kanały przeprowadzone przez ścianę lub strop oddzielenia przeciwpożarowego, należy wykonywać z materiałów niepalnych oraz wyposażać w klapy przeciwpożarowe samozamykające w miejscach przejścia przez te przegrody. Klapy samozamykające, jeżeli przewody nie są obudowane ściankami, powinny mieć odporność ogniową równą połowie odporności ściany lub stropu oddzielenia przeciwpożarowego. Odległość niez izolowanych kanałów wentylacyjnych od wykładzin i powierzchni palnych powinna wynosić co najmniej 0,5 m.

Kanały i urządzenia wentylacyjne mogą być osłonięte materiałami dekoracyjnymi trudno zapalnymi lub elementami z drewna grubości co najmniej 1 cm, pod warunkiem, że długość ich nie przekroczy 25 m, a powierzchnia - 10% podłogi, przy czym ogólna powierzchnia materiałów palnych nie powinna być większa niż 40% powierzchni podłogi.

5.6.2. Montaż urządzeń kończących układ wentylacji

Czerpnie ściennie należy sytuować na wysokości co najmniej 3 m nad poziomem terenu.

W wyjątkowych uzasadnionych przypadkach dopuszczalne jest sytuowanie czerpni na wysokości mniejszej, lecz nie niższej niż 0,5 m nad poziomem terenu.

Czerpnie ściennie należy sytuować w odległości poziomej nie mniejszej niż 10 m od wyrzutni powietrza niezapylonego lub od świetlików otwieranych.

Czerpnie umieszczone na innych ścianach niż północnej, półn-wsch.; półn.-zach. powinny być osłonięte przed działaniem promieni słonecznych.

Usytuowanie czerpni ściennej powinno zapewniać czerpanie powietrza z przestrzeni, w której istnieje przewiew. Czerpnie terenowe należy sytuować w odległości co najmniej 6 m od tras komunikacyjnych. Usytuowanie czerpni terenowych, w stosunku do wyrzutni powietrza niezapylonego, powinno być takie samo jak przy czerpniach ściennych.

Czerpnie dachowe można stosować w wyjątkowych przypadkach, gdy inne względy uniemożliwiają zastosowanie czerpni ściennych lub terenowych. Odległość dolnej krawędzi otworu czerpni dachowej od poziomu dachu nie może być mniejsza niż 0,5 m. Czerpnie te powinny być usytuowane w miejscach nie osłoniętych i przewiewnych.

Wyrzutnie wentylacyjne powinny być w zasadzie sytuowane na dachu, w miejscach nie osłoniętych i przewiewnych. W stosunku do czerpni dachowych wyrzutnie należy sytuować w odległości poziomej nie mniejszej niż:

- 10 m przy usuwaniu powietrza niezapylonego,
- 20 m przy usuwaniu powietrza zapyłonego i toksycznego.

W przypadkach niemożności utrzymania odpowiedniej odległości poziomej pomiędzy otworami czerpni i wyrzutni dachowych dopuszcza się jej zmniejszenie, lecz nie więcej niż do połowy, przy zachowaniu warunku, że otwór czerpni będzie usytuowany poniżej otworu wyrzutni o co najmniej:

- 3 m przy usuwaniu powietrza niezapylonego,
- 6 m przy usuwaniu powietrza zapylonego i toksycznego.

Wyrzutnie dachowe powietrza niezapylonego powinny być wyprowadzone na wysokość 0,3 m ponad linię łączącą najwyższe punkty przeszkód, a przy braku przeszkód, na wysokość co najmniej 0,4 m ponad połacią dachu budynku; za przeszkodę uważa się wystającą część budynku, świetliki itp. znajdujące się w odległości poziomej do 10 m od wyrzutni.

Wyrzutnie dachowe powietrza zapylonego należy wyprowadzić na wysokość co najmniej 1,5 m ponad kalenicę dachu budynku wentylowanego.

Otwory wyrzutni ściennych i terenowych wentylacyjnych, powinny być usytuowane nie mniej niż 3 m powyżej poziomu terenu.

Mechanizmy nastawcze nawiewników i wywiewników powinny być łatwo dostępne i tak wykonane, aby łopatki kierujące i regulujące, prowadnice, talerze, stożki itp. można było ustawić w dowolnym punkcie w zakresie położenia granicznych.

Oś wywiewzaka dachowego powinna mieć położenie pionowe, konstrukcja dachu zaś powinna być sprawdzona na obciążenie statyczne łączne z działaniem siły wiatru i ewentualnie ciężaru opadów atmosferycznych.

Połączenie wywiewzaka z dachem powinno być chronione fartuchem pierścieniowym z blachy takiej samej jak pokrycie dachowej i uszczelnione.

Przepustnice regulujące wielkość przepływu powietrza przez wywiewzaki, powinny posiadać mechanizm umożliwiający zdalne nastawianie przepustnicy z poziomu podłogi.

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.

Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

5.6.3. Nawiewniki, wywiewniki, okapy

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.

Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.

Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

Okapy powinny być wykonane z blachy nierdzewnej.

5.6.4. Nagrzewnice

Nagrzewnice powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejnego i odpowietrzenie wymiennika ciepła oraz ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany.

Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik grzejny do nagrzewnic powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie. W przypadku nagrzewnic wodnych przewód zasilający powinien być przyłączony od dołu, a przewód powrotny od góry, a w przypadku nagrzewnic parowych sposób przyłączenia przewodu zasilającego i powrotnego powinien być odwrotny.

Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej nagrzewnic powinien odpowiadać wymaganym warunkom przepływu czynnika w instalacji.

Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z instalacji.

5.6.5. 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.

Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr.

Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

5.6.6. Otwory rewizyjne

Instalacja wentylacyjna powinna posiadać możliwość czyszczenia przez zastosowanie otworów rewizyjnych lub demontaż elementu składowego instalacji.

Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.

Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.

5.6.7. Montaż urządzeń wprowadzających powietrze w ruch

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

Wentylatory powinny być tak zamontowane, aby dostęp do nich w czasie konserwacji lub demontażu nie nastręczał trudności, ani nie stwarzał zagrożenia dla obsługi.

Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.

Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić $100 < L < 250$ mm.

Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie, aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

Wentylatory tłoczące (zasysające) powietrze z wolnej przestrzeni (w tym z atmosfery) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką.

Przed i po montażu wentylatorów należy dokonać ręcznej próby ruchu wirnika i stwierdzić, czy nie występuje zakleszczenie lub tarcie wirnika o obudowę, a także, czy szczelina między wirnikiem i obudową wentylatora jest jednakowa na całym obwodzie.

Jeśli istnieje możliwość przedostania się do wentylatora skroplin, obudowa wentylatora powinna być odwodniona w najniższym punkcie, przez zamontowanie rurki syfonowej.

Wentylatory powinny być połączone z kanałami wentylacyjnymi za pomocą elastycznych króćców amortyzujących (brezent, skóra, igelit itp.). Długość elastycznych króćców powinna wynosić 100 - 150 mm, wymiary i kształt króćców powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

5.6.8. Montaż elementów regulacji przepływu powietrza

Elementy regulacji przepływu powietrza należy montować na prostych odcinkach kanałów w odległości od kolan lub odgałęzień:

- trzech średnic równoważnych - przepustnice jednopłaszczyznowe,
- dwóch średnic równoważnych - przepustnice wielopłaszczyznowe o współbieżnym ruchu łopat,
- jednej średnicy równoważnej - przepustnice wielopłaszczyznowe o przeciwbieżnym ruchu łopat.

Elementy regulacyjne powinny być łatwo dostępne dla obsługi. Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat, w zakresie od pełnego otwarcia do pełnego zamknięcia. Wy-

magane jest zapewnienie możliwości stałego zablokowania dźwigni napędu w wybranym położeniu łopat oraz wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego przepustnicy.

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

5.6.9. Tłumiki hałasu

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

W pomieszczeniach z wewnętrznymi źródłami hałasu (np. w maszynowni wentylacyjnej) tłumiki należy montować w przewodach wentylacyjnych jak najbliżej przegrody akustycznej (ściana, strop) oddzielającej to pomieszczenie od pomieszczenia sąsiedniego. Odcinek przewodu pomiędzy tłumikiem a przegrodą powinien być zaizolowany akustycznie

Przewody należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

5.6.10. Montaż urządzeń automatycznej regulacji

Do montażu urządzeń automatycznej regulacji można przystąpić po wykonaniu wszystkich robót budowlanych i wykończeniowych oraz zmontowaniu urządzeń wentylacyjnych. Montaż urządzeń automatycznej regulacji powinien być wykonany wg instrukcji producenta.

Przy montażu urządzeń regulacji automatycznej należy:

- czujniki przetworników temperatury lub wilgotności montować w reprezentatywnych punktach pomieszczeń z dala od źródeł ciepła lub wilgoci,
- elektryczne przewody łączące prowadzić wzdłuż powierzchni ścian w cienkościennych rurkach stalowych. Przewody elektryczne od czujników i innych urządzeń pracujących na napięciu poniżej 24 V należy prowadzić oddzielnie od przewodów sygnalizacji i zasilania pracujących na napięciu wyższe od 24 V.

5.6.11. Inne wymagania

Zespoły mające silniki elektryczne należy uziemić.

Usuwanie przez urządzenia wentylacyjne gazy i pary szkodliwe dla zdrowia powinny przechodzić przez neutralizatory, a instalacja służąca do usunięcia gazów i par o szkodliwej dla zdrowia koncentracji powinna mieć tablice ostrzegawcze umieszczone w maszynowniach wentylacyjnych.

Urządzenia wentylacyjne należy zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie powierzchni powłokami ochronnymi. W przypadku gdy powłoki ochronne nie mogą zabezpieczyć przed działaniem czynnych par i gazów, należy stosować urządzenia wentylacyjne wykonane z materiałów odpornych na te czynniki (np. stal kwasoodporna, winidur, kamionka).

Urządzenia wentylacyjne należy wyposażać w elementy zamykające, pozwalające na skuteczne odcięcie dopływu powietrza zewnętrznego.

Urządzenia mechaniczne, których działanie może zagrażać zdrowiu lub spowodować uszkodzenie ciała obsługi eksploatacyjnej, powinny mieć obudowę, bądź osłonę zabezpieczającą. Na obudowie urządzenia względnie w bezpośrednim sąsiedztwie na ścianie lub na słupie powinna znajdować się instrukcja obsługi i konserwacji urządzenia.

Wszystkie urządzenia powinny być zabezpieczone przeciwdźwiękowo. Warunki techniczne wykonania zabezpieczeń oraz odbioru powinny być określone indywidualnie w projekcie.

Wszystkie elementy instalacji wentylacyjnych, które nie mają określonych w Dokumentacji Projektowej tolerancji wymiarowych należy wykonywać;

- wymiary swobodne w 14 klasie dokładności,

- wymiary elementów połączeń z innymi elementami - w 10 klasie dokładności.

5.7 Próby i badania

Instalacje wodociągowe po ich wykonaniu należy poddać próbie hydraulicznej przez okres 30 minut przy ciśnieniu 1,0 MPa, a następnie zdezynfekować i przepłukać.

Badanie szczelności instalacji powinno być wykonane przed zakryciem przewodów.

Pionowe wewnętrzne przewody deszczowe należy poddawać próbie na szczelność przez zalanie ich wodą na całej wysokości.

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

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

Rodzaje i zakresy prób instalacji wentylacyjnych winny być zgodne z wytycznymi branżowymi oraz zaleceniami producentów wyposażenia tych instalacji.

Protokoły z przeprowadzonych prób przewodów stanowią część dokumentacji powykonawczej.

5.8 Izolacje termiczne i akustyczne

Po wykonaniu należytych badań i uzyskaniu wyników pozytywnych (dopuszczających do użytkowania ciągłego) należy wykonać odpowiednie izolacje cieplne i akustyczne.

Na przewodach zimnej wody należy wykonać izolację przeciwwoszeniową z pianki PE o grubości zgodnej z wytycznymi (zależnej od grubości rur).

Na przewodach ciepłej wody i cyrkulacyjnych należy wykonać izolację termiczną o współczynniku przewodzenia $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ o grubości zgodnej z wytycznymi (zależnej od grubości rur) – minimum 20 mm. Izolacje akustyczne winny odpowiadać wytycznym branżowym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00 - WO.

6.1 Kontrola jakości materiałów

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne i inne sprawdzenie wszystkich elementów przewidywanych do wbudowania lub wykorzystania jako pomocnicze przy realizacji zaplanowanych robót, oraz analizę i zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy. W zakres tego etapu wchodzi także transport daleki i na budowie oraz przechowywanie i konfekcjonowanie.

6.2 Kontrola ogólna jakości robót

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inspektora w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów, i zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Specyfikacji. Zakres badań jest dostosowany do sprawdzanej instalacji i inny będzie dla instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej i wentylacyjnej.

Dla wszystkich instalacji będą to w szczególności sprawdzenia:

- wytyczenia osi przewodu,
- rodzaju i kondycji podłoża,
- rodzaju rur, kształtek i armatury,

- składowani rur, kształtek i armatury,
- ułożenia i mocowania przewodów,
- szczelności przewodu,
- zamontowania armatury pod względem zgodności i jakości doboru oraz montażu i podparć

6.3 Badanie i próba szczelności rurociągów wodnych

W robotach wodociągowych (i częściowo kanalizacyjnych) sprawdza się ponadto:

- zagęszczenia obsypki i zasypek,
- wyniki płukania i dezynfekcji
- sprawdzenie oceny higienicznej PZH dla rur, kształtek i zamontowanej armatury.

W trakcie wykonywania robót ziemnych, Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco wilgotność zagęszczanego gruntu, grubość zagęszczanego w wykopie gruntu oraz wskaźniki stopnia zagęszczenia podsypki, obsypki i gruntu w wykopach, w tym pod przyszłymi posadzkami zgodnie z warunkami podanymi w odpowiedniej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przed badaniami szczelności należy dokonać badań poszczególnych połączeń.

Kontrola zgrzewów winna być wykonana w oparciu o aktualną instrukcję producenta.

Ocenie zgrzewu elektrooporowego podlegają:

- oględziny zamontowanej kształtki elektrooporowej oraz osiowości zamontowanych w niej przewodów,
- sprawdzenie czy jest prawidłowa wypływka kontrolna.

Sprawdzenie należy wykonać zgodnie z warunkami podanymi w dokumentach producenta kształtek i urządzeń do zgrzewania.

Badanie szczelności rurociągów nadzoruje Inspektor, który dopuści rurociąg do prób po stwierdzeniu zgodności wykonania instalacji z Dokumentacją Projektową oraz właściwego przygotowania przewodów do prób zgodnie z wymogami norm.

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złączy w rurociągach należy przeprowadzić próbę ciśnieniową (hydrauliczną). Do próby szczelności przewody instalacji zewnętrznej powinny być zasypane, odkryte tylko miejsca połączeń, w tym z armaturą, natomiast przewody instalacji wewnętrznej powinny być w całości nie izolowane.

Ciśnienie próbne przy badaniach przewodów należy przyjąć 1,0 MPa.

Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normach: Wyniki prób szczelności odcinka, jak i całej instalacji powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez Wykonawcę i Inspektora.

Wykresy i protokoły z przeprowadzonych prób ciśnieniowych rurociągów stanowią część dokumentacji powykonawczej.

6.4 Kontrola działania instalacji wentylacyjnej

Kontrola działania instalacji wentylacyjnej obejmuje:

- Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny).
- Nastawienie i sprawdzenie klap pożarowych.
- Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych.
- Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych.
- Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku; jeśli to konieczne, ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników.
- Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających.
- Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej.

- Nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacjach ogrzewczej, chłodzącej i nawilżającej, z uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych.
- Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi.
- Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00 - WO.

Obmiar robót wodociągowych prowadzony będzie według poniższych wymagań:

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

Długość rurociągów:

- należy liczyć od końcówki ostatniego łącznika w podejściu do wodomierza (od strony instalacji) bądź od zaworu odcinającego na wprowadzeniu rurociągów do budynków (w przypadkach, gdy wodomierz jest na zewnątrz budynku) - do końcówki podejścia do poszczególnych punktów czerpania wody,
- oblicza się w metrach ich długości osiowej, wyodrębniając ilości rurociągów
- w zależności od rodzajów rur i ich średnic oraz rodzajów połączeń bez odliczania długości łączników oraz armatury łączonych na gwint, nie wlicza się natomiast do długości rurociągów armatury kołnierkowej,
- podejścia do urządzeń i armatury wlicza się do ogólnej długości rurociągów, a niezależnie od tego do przedmiaru wprowadza się liczby podejść według średnic rurociągów i rodzajów podejść. Przy ustalaniu liczby podejść należy odrębnie liczyć podejścia wody zimnej, odrębnie - wody ciepłej,
- długość rurociągów w obejściach elementów konstrukcyjnych wlicza się do ogólnej długości rurociągów,
- długość rurociągów w kompensatorach wlicza się do ogólnej długości rurociągów.
- Elementy i urządzenia instalacji, jak zawory, baterie, wodomierze, liczy się w sztukach lub kompletach. Próbę szczelności ustala się dla całkowitej długości rur instalacji z uwzględnieniem podziału według średnic oraz rodzajów budynków.

Obmiar robót kanalizacyjnych prowadzony będzie według poniższych wymagań:

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

Obmiar robót wentylacyjnych prowadzony będzie według poniższych wymagań.

- Obmiar przewodów wentylacyjnych wykonuje się w m² powierzchni w rozwinięciu.
- Wywietrzaki, podstawy dachowe, czerpnie i wyrzutnie oraz urządzenia oblicza się w sztukach.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST 00 - WO.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Warunkami Technicznymi oraz obowiązującymi Normami, wytycznymi branżowymi (INSTAL) oraz wskazaniem producentów..

Badania odbiorowe polegają m. in. na sprawdzeniu jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy, zgodności wykonywanych robót Dokumentacją Projektową, i wymaganiami Specyfikacji, a w szczególności:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Specyfikacji, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych.
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi.
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację.
- Sprawdzenie czystości instalacji.
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.
- Sprawdzenie środków do uziemienia urządzeń i przewodów.
- Sprawdzenie zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań.
- Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji.
- Sprawdzenie rozmieszczenia czujników.
- Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów.
- Sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z Dokumentacją Projektową.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w ST 00 - WO.

Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
- PN-81-B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-81-B-10700.02 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
- 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-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
- WTWiO cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe
- PN-81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-81/B-10700/01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.
- PN-EN 1329-1:2001 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Nie zmiękczonego polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN-85/M-75178.00 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania.

- PN-89/M-75178.01 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do umywalki.
- PN-79/M-75178.03 Armatura sieci domowej. Syfon do pisuaru.
- PN-90/M-75178.04 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do bidetu.
- PN-89/M-75178.05 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Przelewy i spusty.
- PN-78/B-12630 Wyroby sanitarne porcelanowe. Wymagania i badania.
- PN-81/B-12635 Wyroby sanitarne ceramiczne. Miski ustępowe.
- PN-77/B-75700.00 Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów. Wspólne wymagania i badania.
- PN-91/M-77561 Brodziki z blachy stalowej emaliowane.
- PN-77/B-12636 Wyroby sanitarne ceramiczne. Zlewozmywaki.
- PN-75/H-75301 Umywalki żeliwne emaliowane szeregowo do mycia zbiorowego.
- PN-89/M-75178.01 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do umywalki.
- [PN-EN 232:1994](#) Wanny kąpielowe żeliwne emaliowane.
- [PN-EN 232:1994](#) Wanny kąpielowe z blachy stalowej emaliowane.
- PN-86/B-75704.01 Sedesy z tworzyw sztucznych termoplastycznych. Ogólne wymagania i badania.
- PN-EN 1253-5:2005 Wypusty ściekowe w budynkach. Część 5: Wypusty ściekowe z oddzielaniem cieczy lekkich.
- PN-88/C-89206 Rury wywiewne z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 03.47. 401).
- PN-B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- PN-B-02151-02:1987 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-EN ISO 6946:1998 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.
- PN-82/B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary.
- PN-EN 1506:2007 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary.
- PN-B-03434:1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania.
- PN-EN 1507:2006 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania.
- PN-B-76002:1996 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- PN-EN 1751:2002 Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
- PN-EN 1886:2008 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne -Właściwości mechaniczne.
- PN-EN 12097:2007 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów.
- PN-EN 12599:2002 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- PN-EN 12599:2002/AC:2004 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – wyd. COBRTI Instal – zeszyt 5 - wrzesień 2002r.