



ŁÓDŹ, grudzień 2019

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	4
1.1	<i>Przedmiot i cel opracowania</i>	<i>4</i>
1.2	<i>Zakres stosowania SST.....</i>	<i>4</i>
1.3	<i>Zakres robót objętych SST.</i>	<i>4</i>
1.4	<i>Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych</i>	<i>5</i>
1.5	<i>Informacje o terenie budowy.....</i>	<i>6</i>
1.5.1	<i>Opis terenu i położenie</i>	<i>6</i>
1.5.2	<i>Stan istniejący.....</i>	<i>6</i>
1.5.3	<i>Dojścia i dojazdy</i>	<i>6</i>
1.5.4	<i>Warunki gruntowo-wodne</i>	<i>6</i>
1.5.5	<i>Projektowane zagospodarowanie działki – rozwiązania przestrzenne</i>	<i>6</i>
1.5.6	<i>Projektowany układ komunikacyjny.....</i>	<i>6</i>
1.6	<i>Wpływ na środowisko.....</i>	<i>6</i>
1.7	<i>Definicje określić podstawowych.</i>	<i>7</i>
1.8	<i>Ogólne wymagania dotyczące składowanie materiałów.....</i>	<i>7</i>
1.9	<i>Ogólne wymagania dotyczące kontroli materiałów.....</i>	<i>7</i>
1.10	<i>Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów.....</i>	<i>7</i>
1.11	<i>Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....</i>	<i>7</i>
1.12	<i>Ogólne wymagania dotyczące robót.....</i>	<i>8</i>
1.13	<i>Szkolenia, instrukcje obsługi.....</i>	<i>8</i>
2	INSTALACJA WODY BYTOWEJ	9
2.1	<i>Materiały</i>	<i>9</i>
2.2	<i>Technologia i wymagania montażowe.....</i>	<i>10</i>
2.3	<i>Odbiór robót</i>	<i>11</i>
2.3.1	<i>Odbiór materiałów</i>	<i>11</i>
2.3.2	<i>Odbiory międzyoperacyjne.</i>	<i>11</i>
2.3.3	<i>Badanie szczelności instalacji wody</i>	<i>12</i>
2.3.4	<i>Odbiory końcowe.</i>	<i>12</i>
2.4	<i>Podstawa opracowania</i>	<i>13</i>
3	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	13
3.1	<i>Materiały</i>	<i>13</i>
3.2	<i>Technologia i wymagania montażowe.....</i>	<i>14</i>
3.3	<i>Odbiór robót</i>	<i>15</i>

3.3.1	Odbiór materiałów	15
3.3.2	Odbiory międzyoperacyjne	15
3.3.3	Badanie szczelności instalacji kanalizacji sanitarnej.....	16
3.3.4	Odbiory końcowe	16
3.4	<i>Podstawa opracowania</i>	17
4	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO	18
4.1	<i>Materiały</i>	18
4.2	<i>Technologia i wymagania montażowe</i>	19
4.3	<i>Odbiór robót</i>	19
4.3.1	Odbiór materiałów	19
4.3.2	Odbiory międzyoperacyjne	19
4.3.3	Badanie szczelności instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego	20
4.3.4	Odbiory końcowe.	20
4.4	<i>Podstawa opracowania</i>	21
5	INSTALACJA WENTYLACJI	21
5.1	<i>Materiały</i>	21
5.1.1	Nawiewniki i wywiewniki	22
5.1.2	Kanały i kształtki wentylacyjne	22
5.1.3	Izolacja termiczna	24
5.1.4	Konstrukcje wsporcze oraz podwieszenia	26
5.1.5	Automatyka	27
5.1.6	Technologia i wymagania montażowe	27
5.2	<i>Odbiór robót</i>	27
5.2.1	Badanie i pomiary sprawności instalacji wentylacji	27
5.2.2	Odbiory	28
5.3	<i>Podstawa opracowania</i>	29

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem, uruchomieniem i odbiorem instalacji wody bytowej i kanalizacji sanitarnej, instalacji wentylacji mechanicznej oraz instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego dla zadania pt. „Projekt rozbudowy szkoły o salę gimnastyczną wraz z zapleczem”.

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

- ST – Specyfikacja Techniczna
- OST – Ogólna Specyfikacja Techniczna
- SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna
- ITB – Instytut Techniki Budowlanej
- PZJ – Program Zapewnienia Jakości
- BHP – Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas wykonywania robót budowlanych

1.2 Zakres stosowania SST.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest załącznikiem do Dokumentu Przetargowego i Kontraktowego przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy niniejsza SST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kompletnej instalacji wody bytowej i kanalizacji sanitarnej, instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego oraz instalacji wentylacji mechanicznej.

Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Przedstawiciela Zamawiającego, definiujących usługę do wykonania, Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnej instalacji zgodnie z niniejszym opracowaniem i dokumentacją projektową. Wszystkie części dokumentacji projektowej i niniejszego opracowania są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w którejkolwiek części dokumentacji projektowej, a nie ujęte w pozostałych, winne być traktowane tak jakby były ujęte we wszystkich. W przypadku rozbieżności w jakiegokolwiek z części dokumentacji, należy zgłosić Przedstawicielowi Zamawiającego, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.

W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Przedstawicielem Zamawiającego przed złożeniem oferty. Wszelkie

nie ujęte prace oraz niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Zamawiającego.

W przypadku, kiedy Wykonawca chce zastosować materiały lub urządzenia zastępcze musi przed zamówieniem materiałów i urządzeń uzyskać pisemną zgodę Przedstawiciela Zamawiającego.

W przypadku, kiedy Wykonawca dokona samowolnej zmiany materiałów lub urządzeń wyszczególnionych w dokumentacji projektowej, będzie obciążony kosztami demontażu zastosowanych materiałów i urządzeń oraz kosztami montażu wyszczególnionych w dokumentacji projektowej materiałów i urządzeń wraz z kosztami związanymi z wykonaniem tych prac.

Zakres dostawy urządzeń i elementów, nie określony w SST ma być zgodny z dokumentacją projektową.

W zakres Robót Wykonawcy instalacji wchodzi:

- dostawa i montaż urządzeń wchodzących w skład instalacji wody i kanalizacji;
- dostawa i montaż urządzeń wchodzących w skład instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego;
- dostawa i montaż urządzeń wchodzących w skład instalacji wentylacji mechanicznej
- rozładunek wszystkich urządzeń i zabezpieczenie ich na placu budowy;
- uruchomienie oraz regulacja urządzeń;
- wykonanie otworów w ścianach i stropach, dla przejścia przewodów (jeżeli takie otwory nie zostały wykonane w czasie prac budowlanych) oraz uszczelnienie otworów po zamontowaniu rurociągów;
- uszczelnienie otworów w ścianach stanowiących oddzielenie pożarowe masami o odporności ogniowej ściany;
- dostosowanie (korekta wymiarowa) konstrukcji wsporczych pod urządzenia.

1.4 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Pracami towarzyszącymi w robotach instalacyjnych są wszelkie prace przygotowawcze i pomocnicze jak pomiary, transport, przygotowanie materiałów przed rozpoczęciem robót montażowych.

Pracami towarzyszącymi są wszelkie prace związane z robotami ogólnobudowlanymi przy przejściach przez przegrody

Wyszczególnienie podstawowych prac towarzyszących i pomocniczych:

- niezbędne pomiary,

-
- przygotowanie stanowiska roboczego,
 - dostarczenie materiałów i sprzętu,
 - zabezpieczenie elementów wcześniej wykonanych,
 - przygotowanie podłoża,
 - oczyszczenie miejsca pracy z resztek materiałów i usunięcie odpadów, materiałów zbędnych z placu budowy,
 - likwidacja stanowiska roboczego.

1.5 Informacje o terenie budowy

Budynek nie znajduje się w strefie wpływu eksploatacji górniczej. Projektowane prace instalacyjne nie wnoszą istotnych ograniczeń ani utrudnień komunikacyjnych.

1.5.1 Opis terenu i położenie

Przeznaczony pod zabudowę użytku publicznego w miejscowości Łódź.

1.5.2 Stan istniejący

Działka objęta opracowaniem jest zabudowana przez:

- Budynek garażu podziemnego
- Instalacje: wodną, kanalizacyjną, energetyczną, gazową, ciepłowniczą.

1.5.3 Dojścia i dojazdy

Układ utwardzonych dojazdów i dojeżdżalnych przez istniejący zjazd z drogi publicznej.

1.5.4 Warunki gruntowo-wodne

Nie dotyczy.

1.5.5 Projektowane zagospodarowanie działki – rozwiązania przestrzenne

Nie dotyczy.

1.5.6 Projektowany układ komunikacyjny

Nie dotyczy.

1.6 Wpływ na środowisko

Wykonawca ma obowiązek stosować wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy, unikać uszkodzeń i uciążliwości dla osób trzecich lub własności społecznej i innych, a nie wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego

1.7 Definicje określeń podstawowych.

Szczegółowy wykaz nazw i określeń ujęty jest w normie PN-B-01411:1999.

1.8 Ogólne wymagania dotyczące składowanie materiałów

Wszystkie urządzenia muszą być rozładowane przez Wykonawcę a następnie składowane do czasu ich montażu. Urządzenia, armatura oraz przewody i kanały winny być składowane na placu utwardzonym, odwodnionym i zabezpieczonym.

1.9 Ogólne wymagania dotyczące kontroli materiałów

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST.

Urządzenia na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich zabudowaniem poddać je badaniom określonym przez Przedstawiciela

1.10 Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywania Robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Przedstawiciela Zamawiającego, w terminie przewidzianym kontraktem.

Przewożone materiały i urządzenia powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez Wytwórcę dla poszczególnych urządzeń i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP.

Do transportu pionowego służyć mogą dźwigi lub wyciągi zamontowane na budowie lub w przypadku ich braku dźwigi jezdne.

1.11 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Do wykonania Robót związanych z robotami przedstawionymi w niniejszej SST należy stosować:

- jedynie sprzęt dopuszczony przez Producentów i Wytwórców;

-
- jedynie sprzęt zapewniający wysoką jakość realizacji;
 - inny sprzęt zaakceptowany przez Przedstawiciela Zamawiającego.
 - Wszelkie prace związane z obsługą sprzętu i maszyn muszą być wykonane przez osoby przeszkolone, a jeśli tego wymagają przepisy, przez osoby posiadające uprawnienia.

Urządzenia, których ruch stwarza zagrożenie dla zdrowia ludzkiego, mogą być uruchomione dopiero po uprzednim ostrzeżeniu osób znajdujących się w ich bezpośrednim sąsiedztwie.

1.12 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania zgodnie z Dokumentacją Projektową, prawem budowanym, obowiązującymi przepisami, normami, sztuką budowlaną, SST oraz poleceniami Przedstawiciela Zamawiającego.

Wykonawca instalacji przedstawionych w niniejszej SST powinien mieć właściwe doświadczenie w realizacji tego typu Robót i powinien gwarantować wysoką jakość wykonania.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien dokładnie zaznajomić się z całością Dokumentacji Projektowej oraz z projektem organizacji robót, uzgodnionym z Przedstawicielem Zamawiającego.

Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić z autorami poszczególnych Dokumentacji Projektowych. Ponadto Wykonawca powinien dokładnie zaznajomić się ze szczególnymi wymaganiami dostawców urządzeń oraz z warunkami montażu tych urządzeń. Jakiegokolwiek zmiany w Dokumentacji Projektowej mogą być dokonane w trakcie wykonawstwa, tylko po uzyskaniu akceptacji Przedstawiciela Zamawiającego.

W przypadku zmian zasadniczych, dotyczących urządzeń i elementów instalacji lub rozwiązań projektowych, mogących mieć wpływ na jakość instalacji i odbiegających od wymaganych standardów należy uzyskać akceptację Zamawiającego.

Wykonawca przedstawi Przedstawicielowi Zamawiającego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich Roboty będą wykonywane.

1.13 Szkolenia, instrukcje obsługi

Wykonawca jest zobowiązany: przeszkolić personel odpowiedzialny za obsługę urządzeń i instalacji przez okres dwu tygodni w pełnym wymiarze czasu. Okres ten może się rozpocząć w czasie odbiorów końcowych i regulacji. Należy sporządzić i przekazać instrukcje obsługi w formie pisemnej.

2 INSTALACJA WODY BYTOWEJ

2.1 Materiały

Materiały do wykonania instalacji wody zimnej i ciepłej określa dokumentacja projektowa. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument, a ponadto uzyskać akceptację Inwestora przed wbudowaniem. Inne materiały powinny być wyposażone w taki dokument na życzenie Inwestora.

Projektuje się następujące instalację wodne:

- zimnej wody użytkowej (ZWU) – rozprowadzona z przyłącz wody poprzez instalację poziomą/piony do poszczególnych punktów czerpalnych;
- ciepłej wody użytkowej – ze względu na specyfikę obiektu centralnie w zasobniku ciepłej wody użytkowej znajdującym się w kotłowni.

Instalacja jest prowadzona, w zależności od lokalizacji, podstropowo, w bruzdach ściennych i podłogowych oraz w szachtach instalacyjnych.

Instalację wody projektuje się z rur tworzywowych PE-X/Al./PE. Przewody należy łączyć poprzez zaprasowywane złącznik tworzywowe lub metalowe. Wszystkie przewody należy zaizolować izolacją termiczną zgodną z obowiązującymi przepisami. Przewody należy zabezpieczyć przed powstawaniem nadmiernych naprężeń spowodowanych wydłużeniami termicznymi zgodnie z wytycznymi producenta przewodów (np. przez zastosowanie odpowiednich kompensatorów lub samokompensację). Przewody należy mocować w sposób zapobiegający możliwości uszkodzenia.

Na przewodach wody zimnej armaturę należy montować zgodnie z poniższymi wytycznymi:

- zawory odcinające kulowe przeznaczone do wody pitnej – projektuje się:
- na rozgałęzieniach przewodów rozdzielczych;
- w miejscu umożliwiającym odcięcie dopływu wody do pionu;
- na odgałęzieniach do punktów czerpalnych lub grupy punktów czerpalnych;
- zawory odcinające powinny umożliwić, w czasie awarii, odłączenie poszczególnych odcinków przewodów w celu ich naprawy bez konieczności zamknięcia dopływu wody do całej instalacji.
- spust wody należy zapewnić dla każdego ciągu (punkty czerpalne uznaje się jako spusty).
- Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych.
- Na przewodach wody ciepłej i cyrkulacyjnej armaturę należy montować zgodnie z poniższymi wytycznymi:

- zawory odcinające kulowe i zawory spustowe – jak dla wody zimnej;
- zawory regulacyjne – instalowane na wszystkich odgałęzieniach wody cyrkulacyjnej, poza ciągiem głównym instalacji cyrkulacyjnej;

Na przewodach doprowadzających wodę do zaworów czerpalnych ze złączką do węża przed zaworem projektuje się izolatory przepływów zwrotnych rodziny H typ A.

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w sposób zapewniający elastyczność i szczelność. Przejścia przewodów przez stropy i ściany wykonać w rurach ochronnych stalowych. Średnica rury ochronnej o dwie dymensje większa od rury przewodowej. Dla rur prowadzonych w posadzce stosować rury ochronne o jedną dymensję większą.

2.2 Technologia i wymagania montażowe

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów.

Instalacja jest prowadzona, w zależności od lokalizacji, podstropowo, w bruzdach ściennych i podłogowych oraz w szachtach instalacyjnych.

Przy prowadzeniu przewodów w podwieszeniu, przewody należy mocować podporami przesuwными oraz obudować płytami G-K. Podejścia do przyborów wykonać podtynkowo. W przypadku izolowania przewodów w bruzdzie ściennej, izolację termiczną wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, pozostawić w rurze wystarczającą swobodę pracy (wydłużenia). Jeśli wydłużenie jest większe od swobodnej przestrzeni izolacji, materiał rury przejmuje naprężenia wynikające z nadwyżki wydłużenia. Izolację przewodów rozprowadzających wody zimnej wykonać z pianki polietylenowej o grubościach podanych w projekcie. W miejscach prowadzenia rur przez przegrody budowlane powinny być założone tuleje ochronne, co najmniej o 1 cm dłuższe niż grubość ściany lub stropu. Przestrzeń między rurą, a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem elastycznym. W miejscach przejść przez ściany i stropy nie powinny być wykonywane połączeń rur. Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych wody zimnej powyżej przewodów elektrycznych.

Zawory kulowe przed przyborami montować należy na wysokości około 40 cm. Przewody wody zimnej należy prowadzić poniżej wody ciepłej. Zawory spustowe należy instalować w najniższych punktach instalacji i pod każdym pionem wodociągowym. Zawory te powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych i przesuwnych. Odstępy mocowania przewodów na podporach nie powinny być większe niż wynika to z wymiaru danego przewodu. Podejścia instalacji wody zimnej dodatkowo mocować przy punktach poboru.

Rury w ścianach prowadzić w systemie „rura w rurę”, który polega na prowadzeniu przewodu w rurze osłonowej nieco większej średnicy. Umieszczenie przewodu w rurze osłonowej zapewnia kompensację termiczną, następuje tzw. ułożenie się przewodu, oraz

spełnia rolę izolacji termicznej. Dla wykonanie kompensacji wydłużeń termicznych na głównych ciągach należy wykorzystać zmiany kierunku prowadzenia przewodu. Przed montażem należy oczyścić elementy współpracujące ze sobą. Montaż armatury powinien zapewnić prawidłowo i niezawodną eksploatację oraz bezpieczeństwo użytkowników.

2.3 Odbiór robót

2.3.1 Odbiór materiałów

Odbiór materiałów powinien być dokonany bezpośrednio po ich dostarczeniu na budowę. Odbiór materiałów powinien obejmować sprawdzenie ich właściwości technicznych zgodnie z wymaganymi odpowiednich norm przedmiotowych, aprobat technicznych, dokumentacji i innych dokumentów odniesienia. Jakość materiałów musi być potwierdzona właściwymi dokumentami dopuszczającymi materiały do obrotu i stosowania w budownictwie, którymi są:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia (PN, aprobata techniczna, itp.).

Materiały dostarczone na budowę muszą być właściwie oznakowane, odpowiednio znakiem bezpieczeństwa, znakiem budowlanym lub znakiem zgodności z PN. Ponadto na materiałach lub opakowaniach muszą znajdować się inne informacje, w tym instrukcja określająca zakres stosowania i sposób stosowania. Sprawdzić należy typ, klasę itp. dostarczonego materiału.

2.3.2 Odbiory międzyoperacyjne.

Odbiór międzyoperacyjny powinien objąć swym zakresem instalację wody prowadzoną w bruzdach ściennych, na ścianach. Powinien on być przeprowadzony przed zakryciem i wykonaniem izolacji.

Odbiór międzyoperacyjny powinien obejmować:

- sprawdzenie zgodności wykonania i projektem technicznym,
- sprawdzenie użycia właściwych materiałów.
- badanie szczelności instalacji,
- Przy sprawdzaniu instalacji należy zwrócić uwagę na:
 - sposób prowadzenia przewodów,
 - prawidłowość zamocowań,
 - elementy kompensacji,
 - lokalizacji armatury.

2.3.3 Badanie szczelności instalacji wody

Każda instalacja musi być poddana w pierwszej kolejności obserwacji w celu ujawnienia ewentualnych przecieków zewnętrznych. Ujawnione przy obserwacji w trakcie następnych prób nieszczelności muszą być usuwane. Po uszczelnieniu i braku widocznych przecieków przeprowadza się próby ciśnieniowe.

Badanie szczelności instalacji należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C. Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby ulec uszkodzeniu lub zakłócić próbę. Do instalacji, w miejscu najwyższego ciśnienia należy przyłączyć manometr o odpowiednim zakresie pomiarowym z dokładnością do 0,1 bar. Po napełnieniu instalacji należy ją dokładnie odpowietrzyć. Próbę szczelności przeprowadza się jako próbę wstępną oraz próbę główną.

Próba wstępna

Podczas próby wstępnej należy poddać instalację działaniu ciśnieniu próbnego równego 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego dla instalacji. Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby ciśnienie nie może obniżyć się więcej niż 0,6 bar.

Uwaga: Ze względu na duże wahania ciśnienia, powstające w wyniku zmiany temperatury, należy podczas próby utrzymywać stałą temperaturę medium próbnego. Zmiana temperatury o 10K prowadzi do odchylenia ciśnienia w zakresie od 0,5 do 1,0 bar.

Próba główna

Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić 120-minutową próbę główną. W tym czasie ciśnienie próbne pozostałe po próbie wstępnej nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek przecieków podczas przeprowadzenia próby szczelności, należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

2.3.4 Odbiory końcowe.

W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić:

- czy użyto właściwych materiałów i elementów instalacji,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- odległość przewodów od przegród budowlanych i innych przewodów,
- prawidłowość ustawienia armatury,
- jakość wykonania izolacji cieplnej
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

-
- Przy odbiorze końcowym urządzeń instalacji należy przedłożyć:
 - dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy,
 - 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, a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, instrukcje obsługi.

Z każdego odbioru i próby ma być sporządzony protokół, który jest ewidencjonowany i przechowywany wraz z dokumentacją budowy. Odbiór końcowy dokonywany jest między innymi na podstawie protokołów odbiorów częściowych elementów zanikających lub ulegających zakrycia oraz prób.

2.4 Podstawa opracowania

Część specyfikacji technicznej dotyczącej instalacji wody opracowano na podstawie:

- dokumentacji projektowej instalacji wody,
- "Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano –montażowych - Tom II -,, Instalacje sanitarne i przemysłowe" (Arkady, Warszawa 1988),
- "Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" (Polska Korporacja "techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa 1996),
- Normy Polskie:
- PN-81B-10800 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr75, poz. 690).

3 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

3.1 Materiały

Materiały, elementy i urządzenia użyte do wykonania instalacji kanalizacyjnej powinny odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie.

W budynku należy zastosować kanalizację w systemie pojedynczego pionu kanalizacyjnego z wentylacją główną, z podejściami częściowo wypełnionymi (stopień wypełnienia 0,5).

Piony kanalizacji sanitarnej prowadzić w szachtach lub bruzdach ściennych. Pion należy wyprowadzić na dach lub napowietrzać. Piony wyprowadzone na dach winny mieć wysokość min 0,6 m powyżej powierzchni dachu i być zakończone systemową wywiewką, wykonaną z PVC lub dobraną zgodnie z systemem pokrycia dachowego.

Podejścia kanalizacyjne od przyborów sanitarnych należy prowadzić w warstwach posadzkowych lub w bruzdach ściennych.

Przewody kanalizacyjne wykonane będą z rur niskosumowych tworzywowych na bazie polipropylenu wzmocnionego mineralnie w części pomieszczeń użytkowych oraz z tradycyjnych rur PCV w części garażowej.

Trasę, średnice oraz zaprojektowane spadki przewodów poziomych pokazano na odpowiednich rysunkach w części graficznej projektu.

Każdy pion zaopatrzyć w rewizję zamontowaną ok. 0,6 m nad poziomem najniższej kondygnacji dla danego pionu, a w przypadku obudowy pionu na wysokości rewizji należy zamontować drzwi rewizyjne umożliwiające dostęp do rewizji.

Przewody prowadzone po ścianach należy mocować za pomocą uchwytów (podpory stałe) lub wsporników albo wieszaków (podpory przesuwne) z elastycznymi podkładkami. Rozstaw podpór dla przewodów poziomych powinien wynosić dla rur z PVC-U, PE, PP do 1,25 m, a dla pozostałych materiałów do 2,0 m, chyba że w wytycznych wybranego producenta wskazano inaczej.

Piony wykonane z PVC-U, PE i PP powinny, z uwagi na wydłużenia cieplne, mieć podpory stałe nie rzadziej niż co drugą kondygnację budynku (chyba, że w wytycznych dostawcy rur wskazano inaczej). Uchwyty rur pionów powinny mocować rurę pod kielichem lub innego rodzaju łączem.

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w sposób zapewniający elastyczność i szczelność. Przejścia przewodów przez stropy i ściany wykonać w rurach ochronnych stalowych. Średnica rury ochronnej o dwie dymensje większa od rury przewodowej. Dla rur prowadzonych w posadzce stosować rury ochronne o jedną dymensję większą.

Przestrzeń między rurami należy wypełnić szczeliwem elastycznym stosowanym w budownictwie i nadającym się do zastosowania dla danej przegrody budowlanej.

3.2 Technologia i wymagania montażowe

Piony i podejścia do urządzeń należy wykonać z rur i kształtek PVC. Połączenia rur należy wykonać przy użyciu pierścienia gumowego o średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury. Bosy koniec rury sfazowany pod kątem 15-20°, należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej, tak aby odległość między nim i podstawą kielicha wynosiła 0,5-1,0 cm. Przy przejściach pionów przez fundamenty i przegrody budowlane należy umieścić je w tulejach ochronnych, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem, a tuleją ochronną powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym.

Piony mocować za pomocą uchwytów. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem. Pomiędzy przewodem, a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Mocować należy w dwóch punktach na jednej kondygnacji:

- punkt stały pod stropem
- punkt przesuwany w połowie wysokości kondygnacji.

Odpowietrzenie pionów poprzez rury wywiewne wyprowadzone ponad dach. Wszystkie piony kanalizacji wewnętrznej należy zaopatrzyć w rewizje.

Podejścia odpływowe łączące wyloty przyborów sanitarnych prowadzić z minimalnym spadkiem 2 – 2, 5 %. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) należy wykonać za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°. Wszystkie przybory sanitarne podłączyć do instalacji kanalizacji za pośrednictwem syfonów z tworzywa sztucznego.

Przybory mocowane do ścian, tj. umywalki, jak również miski ustępowe do posadzki zamocować w sposób zapewniający łatwy demontaż i ich właściwe użytkowanie. Rozwiązania konstrukcyjne armatury sanitarnej powinny zapewniać łatwy i pewny montaż do instalacji przy użyciu uniwersalnych narzędzi. Przed montażem należy oczyścić elementy współpracujące ze sobą. Montaż armatury powinien zapewnić prawidłową i niezawodną eksploatację oraz bezpieczeństwo użytkowników.

3.3 Odbiór robót

3.3.1 Odbiór materiałów

Odbiór materiałów powinien być dokonany bezpośrednio po ich dostarczeniu na budowę. Odbiór materiałów powinien obejmować sprawdzenie ich właściwości technicznych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych, aprobat technicznych, dokumentacji i innych dokumentów odniesienia. Jakość materiałów musi być potwierdzona właściwymi dokumentami dopuszczającymi materiały do obrotu i stosowania w budownictwie, którymi :

- certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia (PN, aprobata techniczna, itp.).

Materiały dostarczone na budowę muszą być właściwie oznakowane, odpowiednio znakiem bezpieczeństwa, znakiem budowlanym lub znakiem zgodności z PN. Ponadto na materiałach lub opakowaniach muszą znajdować się inne informacje, w tym instrukcja określająca zakres stosowania i sposób stosowania.

3.3.2 Odbiory międzyoperacyjne

Odbiór międzyoperacyjny powinien obejmować:

- sprawdzenie zgodności wykonania z projektem technicznym,
- sprawdzenie użycia właściwych materiałów,

-
- sprawdzenie prawidłowości zamocowań,
 - sprawdzenie zgodności z wymaganiami określonymi w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom 11 Instalacje sanitarne i przemysłowe",
 - badanie szczelności instalacji.

Przy sprawdzaniu instalacji należy zwrócić uwagę na:

- przebieg tras kanalizacyjnych,
- szczelność połączeń kanalizacyjnych,
- sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
- lokalizacja podejść pod przybory sanitarne.

3.3.3 Badanie szczelności instalacji kanalizacji sanitarnej

Na żądanie inspektora nadzoru może być przeprowadzone badanie prawidłowości połączeń rur. Do badań należy wybrać losowo 3% połączeń, które dla kontroli należy rozebrać; w przypadku stwierdzenia choćby jednego wadliwie wykonanego połączenia wybiera się losowo następne 3% połączeń. Stwierdzenie wadliwości w drugiej partii wybranych połączeń jest podstawą do podjęcia decyzji powtórnego wykonania wszystkich połączeń.

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej należy wykonać poddając sprawdzeniu przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze pod posadzkami poprzez oględziny po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem. Z odbioru międzyoperacyjnego należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania montażu; protokół podpisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzysty oraz inspektora nadzoru technicznego.

3.3.4 Odbiory końcowe

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego należy instalację poddać badaniu na szczelność. Należy to wykonać w następujący sposób:

podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,

kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowo - gospodarcze sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

Po zakończeniu prób należy w ramach odbioru obiektu dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika.

W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić:

- czy użyto właściwych materiałów i elementów,

-
- prawidłowość wykonania połączeń,
 - wielkość spadków przewodów,
 - prawidłowość ustawienia podejść pod przybory sanitarne,
 - prawidłowość wykonania odpowietrzeń,
 - prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
 - prawidłowość ustawienia armatury,
 - prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych
 - wykonanie instalacji z dokumentacji technicznej.
 - Przy odbiorze końcowym urządzeń instalacji należy przedłożyć:
 - dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokumentacją czasie budowy.
 - dziennik budowy i książkę obmiarów,
 - protokoły odbiorów częściowych na roboty "zanikające",
 - protokoły wykonanych prób szczelności,
 - świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, instrukcje obsługi.

Z każdego odbioru i próby ma być sporządzony protokół, który jest ewidencjonowany i przechowywany wraz z dokumentacją budowy. Odbiór końcowy dokonywany jest między innymi na podstawie protokołów odbiorów częściowych elementów zanikających lub ulegających zakryciu oraz prób.

3.4 Podstawa opracowania

Część specyfikacji technicznej dotyczącej instalacji kanalizacji sanitarnej opracowano na podstawie:

- dokumentacji projektowej instalacji kanalizacji sanitarnej,
- "Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe" (Arkady, Warszawa 1988),
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury 2 dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690),
- Norm Polskich:

-
- PN-81/R-10800 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

4 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

4.1 Materiały

Instalację centralnego ogrzewania projektuje się jako jeden obieg zasilany z projektowanego węzła cieplnego zainstalowanego w pomieszczeniu węzła cieplnego. Instalacją C.O. jest objęty cały budynek. Instalacja c.t. zasilana z osobnego obiegu.

Przewody grzewcze instalacji centralnego ogrzewania należy wykonać z rur PP Glass. Instalację centralnego ogrzewania - podłogową należy wykonać z rur PE-RT/AL./PE-RT. Połączenia przy pomocy tulei zaciskowych. Przewody instalacji C.T. należy wykonać z rur PP Glass.

Na przewodach należy stosować armaturę odcinającą i regulacyjną:

- na odejściach od pionu projektuje się regulatory ciśnień oraz komplet zaworów odcinających na zasilaniu i powrocie dla poszczególnych instalacji;
- dla grzejników kątowe zawory odcinające;

W najwyższych punktach instalacji należy zastosować odpowietrzniki automatyczne. W najniższych punktach i w obniżeniach lokalnych należy zastosować armaturę spustową o średnicy nie mniejszej niż 15 mm ze złączką do węzła. Armaturę spustową należy zastosować również przy armaturze odcinającej na odgałęzieniu, na rozdzielaczach oraz przy armaturze odcinającej pion lub grupy pionów.

Instalację należy zabezpieczyć przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia roboczego. Elementy związane z zabezpieczeniami instalacji centralnego ogrzewania powinny spełniać wymagania odpowiednich norm i przepisów oraz Urzędu Dozoru Technicznego.

Jako odbiorniki ciepła należy zastosować zarówno grzejniki jak i odbiorniki powierzchniowe (ogrzewanie podłogowe)

Przewody izolować przeciwroszeniowo i cieplnie. Należy zastosować grubości izolacji wg wytycznych zastosowanego producenta oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. Nr. 75, poz 690).

Jako elementy grzejne w pomieszczeniach należy zastosować niskoparametrowe grzejniki płytowe. Dopuszcza się stosowanie innych grzejników o podanych mocach pod warunkiem uzyskania zgody zamawiającego. Grzejniki należy wyposażyć w zawory termostatyczne z głowicą np. firmy Danfoss lub równoważne. Grzejniki w pomieszczeniach należy umieszczać na wspornikach mocowanych do ściany.

4.2 Technologia i wymagania montażowe

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów.

Instalacja jest prowadzona, w zależności od lokalizacji, podstropowo, w brzdach ściennych i podłogowych oraz w szachtach instalacyjnych.

Przewody prowadzone pod sufitem oraz odcinki pionowe po zamontowaniu należy zaizolować izolacją z pianki PE dla instalacji ciepłych. Pionowe podejścia do grzejników należy obudować. Izolacje owinąć folią z tworzywa sztucznego.

4.3 Odbiór robót

4.3.1 Odbiór materiałów

Odbiór materiałów powinien być dokonany bezpośrednio po ich dostarczeniu na budowę. Odbiór materiałów powinien obejmować sprawdzenie ich właściwości technicznych zgodnie z wymaganymi odpowiednich norm przedmiotowych, aprobat technicznych, dokumentacji i innych dokumentów odniesienia. Jakość materiałów musi być potwierdzona właściwymi dokumentami dopuszczającymi materiały do obrotu i stosowania w budownictwie, którymi są:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia (PN, aprobata techniczna, itp.).

Materiały dostarczone na budowę muszą być właściwie oznakowane, odpowiednio znakiem bezpieczeństwa, znakiem budowlanym lub znakiem zgodności z PN. Ponadto na materiałach lub opakowaniach muszą znajdować się inne informacje, w tym instrukcja określająca zakres stosowania i sposób stosowania. Sprawdzić należy typ, klasę itp. dostarczonego materiału.

4.3.2 Odbiory międzyoperacyjne

Odbiór międzyoperacyjny powinien objąć swym zakresem instalację centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego prowadzoną w brzdach ściennych, na ścianach. Powinien on być przeprowadzony przed zakryciem i wykonaniem izolacji.

Odbiór międzyoperacyjny powinien obejmować:

- sprawdzenie zgodności wykonania i projektem technicznym,
- sprawdzenie użycia właściwych materiałów.
- badanie szczelności instalacji,
- Przy sprawdzaniu instalacji należy zwrócić uwagę na:
- sposób prowadzenia przewodów,

-
- prawidłowość zamocowań,
 - elementy kompensacji,
 - lokalizacji armatury.

4.3.3 Badanie szczelności instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

Po wykonaniu instalacji należy ją wypłukać, polega to na trzykrotnym napełnieniu wodą instalacji oraz jej spuszczeniu. Spuszczanie wody po próbie wodnej jak i przy przemywaniu powinno być jak najszybsze. W celu usprawnienia takiego sposobu płukania należy:

- montować rury po sprawdzeniu czystości wewnątrz,
- instalację napełnić wodą wcześniej o 24 godziny,
- wodę spuszczać z instalacji równocześnie przez króćce zamontowane na zasilaniu i na powrocie,
- płukać przy otwartych zaworach, przed regulacją zaworów i montażem kryz,
- wyniki należy uznać za dodatnie, jeżeli w wodzie popłucznej nie stwierdzi się widocznych zanieczyszczeń.

Po pomyślnie zakończonym płukaniu instalacji należy ją poddać próbie szczelności na zimno na ciśnienie 0,9 MPa.

4.3.4 Odbiory końcowe.

W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić:

- czy użyto właściwych materiałów i elementów instalacji,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- odległość przewodów od przegród budowlanych i innych przewodów,
- prawidłowość ustawienia armatury,
- jakość wykonania izolacji cieplnej
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.
- Przy odbiorze końcowym urządzeń instalacji należy przedłożyć:
 - dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy,
 - 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, a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, instrukcje obsługi.

Z każdego odbioru i próby ma być sporządzony protokół, który jest ewidencjonowany i przechowywany wraz z dokumentacją budowy. Odbiór końcowy dokonywany jest między innymi na podstawie protokołów odbiorów częściowych elementów zanikających lub ulegających zakrycia oraz prób.

4.4 Podstawa opracowania

Część specyfikacji technicznej dotyczącej instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego opracowano na podstawie:

- dokumentacji projektowej instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr75, poz. 690).

5 INSTALACJA WENTYLACJI

5.1 Materiały

Materiały oraz elementy i urządzenia przeznaczone do Robót powinny odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie, wydane przez jednostki upoważnione przez odpowiednie ministerstwo.

Urządzenia wentylacyjne dostarczone na budowę powinny posiadać charakterystyki techniczne zgodne z wydanymi w Dokumentacji Projektowej Instalacji.

Zakup oraz dostawę central wentylacyjnych należy realizować zgodnie z dokumentacją projektową. W ramach prac należy przewidzieć rozładunek, zabezpieczenie na placu budowy a następnie montaż. Transport oraz montaż należy przeprowadzić zgodnie z DTR-ką danego urządzenia. Należy przewidzieć ewentualną konieczność dostosowania (korekty wymiarowej) konstrukcji pod centrale.

Centrale wentylacyjne dostarczone na budowę powinna posiadać charakterystyki techniczne oraz wyposażenie techniczne zgodne z kartą doboru wydaną w Dokumentacji Projektowej Instalacji wentylacji.

Układy wentylacyjne, dla których należy zrealizować zakup, dostawę, montaż i uruchomienie:

- układ NW1,
- układ NW2,

- układ NW3,

Szczegółowe parametry montowanych central wentylacyjnych winny być zgodne z parametrami przedstawionymi w dokumentacji projektowej instalacji wentylacji oraz zamieszczonymi w niej kartami doborowymi.

5.1.1 Nawiewniki i wywiewniki

Należy zastosować anemostaty wentylacyjne, nawiewne, kwadratowe oraz okrągłe, o wirowym sposobie nawiewu powietrza wraz ze skrzynkami rozprężnymi. Nawiewniki przeznaczone do wprowadzenia powietrza w wysoką indukcją składające się z tłoczonego nawiewnika czołowego z rozmieszczonymi promieniowo przestawianymi indywidualnie kierownicami powietrza z elementami wyrównującymi przepływ, nawiewnik czołowy montowany poprzez śrubę centralną i trawersy. Anemostaty mogą służyć również jako elementy wywiewne;

Należy zastosować kratki wentylacyjne nawiewne oraz wywiewne wraz ze skrzynkami przyłączeniowymi, elementami regulacyjnymi typu przepustnica wielopłaszczyznowa. W przypadku konieczności montażu kratki bezpośrednio na kanale powinny być wyposażone w elementy regulacji wydatku do montażu na kanale typu przepustnica uchylna;

Należy zastosować zawory wentylacyjne regulacyjne nawiewne i wywiewne z blachy stalowej, pierścieniowe z uszczelką talerza, z gwintowanym trzpieniem i przeciwnakrętką ze stali ocynkowanej umożliwiającymi regulację wydatku, z ramką montażową;

Nawiewniki oraz wywiewniki wyposażać w przepustnice regulacyjne. Stosować przepustnice regulacyjne na podejściu od każdego elementu dystrybucji powietrza.

Czerpnie i wyrzutnie należy wykonać zgodnie z detalami wykonania wyrzutni wg. projektu architektury.

5.1.2 Kanały i kształtki wentylacyjne

Wszystkie kanały wentylacyjne wykonać zgodnie ze specyfikacją materiałową zamieszczoną w dokumentacji projektowej.

Przewody wentylacyjne powinny być wykonane zgodnie z:

- PN-EN 1506:2007 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary;
- PN-EN 12237 – Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym;
- PN-EN 12097 – Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotycząca elementów sieci przewodów ułatwiających konserwację systemów przewodów.

Należy się liczyć z koniecznością dopasowania niektórych kształtek i przewodów na budowie w trakcie montażu.

Przewody wentylacyjne prostokątne winny być wykonane z blachy stalowej ocynkowanej metodą Sendzimira 275 g/m² o grubości odpowiedniej do wymiarów kanału, w jego funkcji w instalacji (np. kanały oddymiające) i ciśnienia powietrza.

Kształtki w wykonaniu z kierownicami strugi powietrza (nie dotyczy kształtek o boku mniejszym od 400 mm).

Minimalna grubość blachy w wypadku klasy wykonania kanałów N wg PN-EN 1505:

Wymiar dłuższego boku [mm]	Minimalna grubość blachy [mm]
≤ 400	0,6
500÷800	0,8
1000÷4000	1,0

Połączenia kanałów przy pomocy ocynkowanych kołnierzy z uszczelnieniem z gumy porowatej i masy silikonowej.

Przewody wentylacyjne okrągłe winny być wykonane z blachy stalowej ocynkowanej metodą Sendzimira 275 g/m² o grubości odpowiedniej dla wymiarów kanału, jego funkcji w instalacji (np. kanały oddymiające) i ciśnienia powietrza.

Minimalne grubości blachy:

Średnica przewodu [mm]	Minimalna grubość blachy [mm]
≤ 315	0,5
355÷450	0,6
500÷800	0,7

Połączenia kanałów okrągłych – kielichowe, z uszczelnieniem taśmą samoprzylepną. Połączenia kanałów okrągłych z przewodami elastycznymi przy pomocy obejm zaciskowych. Na kanałach wentylacyjnych okrągłych i prostokątnych należy zlokalizować otwory rewizyjne. Należy zastosować się do poniższych wytycznych:

w przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm lub otwory;

w przewodach o przekroju kołowym o średnicy min 200 mm należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach zgodnych z poniższą tabelą:

Średnica przewodu d [mm]	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu [mm]	
	Wysokość otworu (wzdłuż przewodu)	Szerokość otworu (w poprzek przewodu po łuku)
200 ≤ d < 315	300	100
315 ≤ d < 300	400	200
>500	500	400
otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu	600	500

w przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach zgodnych z poniższą tabelą:

Wymiar boku przewodu s [mm]	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ściance przewodu [mm]	
	Wysokość otworu (wzdłuż przewodu)	Szerokość otworu (w poprzek przewodu)
≤200	300	100
200<s≤500	400	200
>500	500	400
otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu	600	500

Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego podane w powyższej tabeli, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony.

W wypadku, gdy przewiduje się demontaż elementu instalacji w celu umożliwienia czyszczenia, powstałe w ten sposób otwory nie powinny być mniejsze niż określone w powyższych tabelach.

W przypadku wykonywania otworu rewizyjnego na końcu przewodu, jego wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.

Należy zapewnić konieczne otwory rewizyjne w elementach budowlanych (drzwi), podesty, stopnie i inne elementy pozwalające na dostęp w celu czyszczenia do kanałów wentylacyjnych oraz następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- przepustnice (z dwóch stron);
- klapy pożarowe (z jednej strony);
- nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron);
- tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony);
- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
- filtry (z dwóch stron).

5.1.3 Izolacja termiczna

Izolację mocować do kanałów przy pomocy szpilek zgrzewanych do kanałów oraz nakładek samozakleszczających się w ilości min. 5 szt. na 1 m² powierzchni izolowanej. Dopuszcza się także stosowanie mat z wełny mineralnej samoprzylepnych. W przypadku stosowania elementów klejonych, powierzchnię kanałów dokładnie oczyścić i odtłuścić. Powierzchnie styków poszczególnych odcinków izolacji dokładnie skleić i uszczelnić przy pomocy taśm aluminiowych samoprzylepnych.

Kanały powietrza zewnętrznego prowadzone wewnątrz budynku oraz kanały transportujące powietrze o niskiej temperaturze wewnątrz budynku (np. wyrzut po przejściu przez wymiennik odzysku ciepła) należy zaizolować płytami ze spienionego kauczuku syntetycznego do stosowania w chłodnictwie o współczynniku oporu dyfuzyjnego przenikania pary wodnej $\mu \geq 7000$ wg DIN 52615. Izolację należy wykonać z użyciem firmowych materiałów montażowych i akcesoriów. Montaż izolacji należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta. Wykończenie powierzchni zewnętrznej farbą dostarczaną przez producenta izolacji.

Kanały wywiewne systemów z odzyskiem ciepła (wewnątrz budynku) należy zaizolować matami z wełny mineralnej pod zbrojonym papierem aluminiowym z prostopadłym układem włókien w stosunku do powłoki z folii. Minimalna grubość izolacji: 30 mm. Styki izolacji należy okleić samoprzylepną taśmą z folii aluminiowej. Maty podwieszone do kanałów należy mocować dodatkowo przy pomocy szpilek. W miejscach, w których jest to niezbędne izolację należy wzmocnić drutem stalowym ocynkowanym. Wszelkie izolacje należy wykonać z użyciem firmowych materiałów montażowych i akcesoriów. Montaż izolacji należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta.

Kanały wywiewne systemów bez odzysku ciepła wewnątrz budynku (w obszarach ogrzewanych): nieizolowane.

Kanały nawiewne systemów nawiewu z podgrzewem powietrza i/lub z chłodzeniem powietrza prowadzone wewnątrz budynku: matami z wełny mineralnej pod zbrojonym papierem aluminiowym z prostopadłym układem włókien w stosunku do powłoki z folii. Minimalna grubość izolacji: 40 mm. Styki izolacji należy okleić samoprzylepną taśmą z folii aluminiowej. Maty podwieszone do kanałów należy mocować dodatkowo przy pomocy szpilek. W miejscach, w których jest to niezbędne izolację należy wzmocnić drutem stalowym ocynkowanym. Wszelkie izolacje należy wykonać z użyciem firmowych materiałów montażowych i akcesoriów. Montaż izolacji należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta.

W obszarach, w których izolacja może być narażona na uszkodzenia mechaniczne, uszkodzenie przez ptaki lub gryzonie, i/lub wystawiona na wpływy atmosferyczne należy ją zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej o grubości minimum 0,6 mm.

Minimalna grubość izolacji, o ile powyżej nie określono wymagań ostrzejszych, powinna być zgodna z pkt. 1.5 załącznika nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2015r. poz. 1422).

Rodzaj kanału	Minimalna grubość izolacji [mm], rodzaj izolacji
Kanały powietrza świeżego oraz powietrza o temperaturze ujemnej prowadzone przez ogrzewane pomieszczenia, szachty	Izolacja paroszczelna gr. 32 mm
Kanały powietrza uzdatnionego [nawiew] w pomieszczeniach ogrzewanych, szachtach	Izolacja termiczna gr. 40 mm
Kanały wywiewne w systemach z odzyskiem ciepła w pomieszczeniach ogrzewanych, szachtach	Izolacja termiczna gr. 30 mm
Kanały wywiewne w systemach wywiewu z gastronomii [okapy]	Izolacja termiczna gr. 40 mm
Kanały powietrza uzdatnionego [nawiew] prowadzone na powietrzu zewnętrznym	Izolacja termiczna gr. 80 mm
Kanały powietrza uzdatnionego [nawiew] i powietrza wywiewanego w systemach z odzyskiem ciepła prowadzone w pom. technicznych	Izolacja termiczna gr. 50 mm
Kanały wywiewne w systemach bez odzysku ciepła	Bez izolacji
Kanały powietrza zewnętrznego prowadzone na powietrzu zewnętrznym pomiędzy wejściem do budynku a przepustnicą odcinającą system	Izolacja termiczna gr. 50 mm
Kanały powietrza wywiewanego prowadzone na powietrzu zewnętrznym pomiędzy wyjściem z budynku a przepustnicą odcinającą system	Izolacja termiczna gr. 50 mm

5.1.4 Konstrukcje wsporcze oraz podwieszenia

Centrale wentylacyjne, agregat skraplający posadowić na antyramach dostarczonych przez producenta urządzeń wentylacyjnych. Montaż urządzeń należy wykonać w sposób pewny, uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji (stosować podkładki gumowe lub amortyzatory) i uniemożliwiający przemieszczenie się urządzeń (przyspawać ograniczniki lub przykręcić urządzenia do konstrukcji).

Należy uwzględnić ewentualną zmianę i dostosowanie gabarytów konstrukcji do zastosowanych urządzeń.

W przypadku wykonania montażu na dachu w miejscach zaizolowanych, montaż ten należy uzgodnić z wykonawcą poszycia dachu. Obróbkę wykończeniową izolacji wykonuje zawsze wykonawca poszycia w odpowiedniej technologii i w sposób szczelny.

Wszystkie kanały i urządzenia należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji (przewody podtrzymywać przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną gumową). Kanały należy podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do stropu i ścian przy pomocy wieszaków lub kotw.

Podpory i podwieszenia wykonać minimum, co 2 metry. W każdym przypadku mocowania należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora, co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.

Przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu.

Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru.

5.1.5 Automatyka

Urządzenia peryferyjne i pomiarowe (siłowniki, termostaty kanałowe i pomieszczeniowe, czujniki przeciwzamrożeniowe, czujniki różnicy ciśnień, urządzenia zabezpieczające silniki itp.), okablowanie, dostawa, montaż i rozruch kompletnej instalacji automatyki dla central wentylacyjnych są w zakresie dostaw central.

Doprowadzenie kabli zasilających do szafy zasilająco-sterującej zgodnie z projektem elektrycznym, jest w zakresie Wykonawcy.

5.1.6 Technologia i wymagania montażowe

Podstawę wykonania Robót związanych z instalacją wentylacji mechanicznej stanowi Dokumentacja Projektowa instalacji wentylacji. Układy wentylacji mechanicznej stanowią niezależne systemy związane z pomieszczeniami lub grupą pomieszczeń. Kolejność wykonania poszczególnych instalacji pozostawia się do realizacji zgodnie z harmonogramem prac budowlanych.

5.2 Odbiór robót

5.2.1 Badanie i pomiary sprawności instalacji wentylacji

Wykonawca przed przystąpieniem do Odbioru instalacji musi dokonać jej uruchomienia i przeprowadzenia badań oraz pomiarów. Próbný ruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny. W czasie próbnego ruchu urządzeń należy kontrolować:

- prawidłowość pracy silników elektrycznych;
- temperaturę łożysk wentylatorów (temp. dopuszczalna 50°C);
- prawidłowość pracy aparatury automatycznej regulacji;
- prawidłowość pracy nagrzewnicy, chłodnicy, rekuperatora
- prawidłowość pracy agregatu skraplającego
- W czasie próbnego ruchu należy wykonać regulację oraz pomiary urządzeń:
- pomiary wstępne przed regulacją;
- sprawdzenie wydajności i całkowitego spiętrzenia wentylatora;
- regulację sieci oraz elementów zakończających (nawiewniki, wywiewniki);
- sprawdzenie liczby obrotów wentylatora;
- regulację mocy cieplnej nagrzewnicy;

-
- regulację mocy chłodnicy;
 - regulację układów automatycznego sterowania;
 - sprawdzenie temperatury powietrza nawiewanego i wywiewanego;
 - sprawdzenie osiąganego natężenia hałasu.

Po zakończeniu próbnego ruchu urządzeń i instalacji należy wykonać protokół z pomiarów i regulacji z naniesieniem rzeczywistych wydajności na schematy instalacji. Wyniki badań i pomiarów powinny być podpisane przez Wykonawcę i Przedstawiciela Zamawiającego. Pozytywna ocena prób, regulacji i uruchomienia stanowi podstawę do całościowego odbioru prac.

5.2.2 Odbiory

Wszystkie instalacje muszą spełniać wymagania szczelności klasy A (kanały o normalnej szczelności). Badanie szczelności kanałów należy wykonać wg normy PN-B-76001:1996 – „Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania”.

Należy dokonać przeglądu i pomiarów wszystkich urządzeń i instalacji. Z przeglądu i pomiarów należy wykonać protokół.

Wszystkie urządzenia i instalacje podlegają badaniom wg:

- PN-78/B-10440 – „Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 5. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”, Warszawa, wrzesień 2002r.

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność Robót z Dokumentacją Projektową instalacji wentylacji.

Odbiór techniczny instalacji wentylacyjnej następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób. Ma na celu stwierdzenie czy nadaje się do eksploatacji i osiąga zakładane parametry. Odbiór techniczny instalacji wentylacji mechanicznej nastąpi po przedstawieniu przez Wykonawcę następujących dokumentów:

- dokumentacja powykonawcza instalacji;
- protokoły ewentualnych odbiorów częściowych;
- protokoły pomiarów i regulacji instalacji;
- DTR urządzeń;
- instrukcje obsługi urządzeń i instalacji;
- wszelkie niezbędne certyfikaty, atesty.

Odbiór instalacji może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją projektową, obowiązującymi normami i przepisami oraz sztuką budowlaną.

5.3 Podstawa opracowania

Część specyfikacji technicznej dotyczącej instalacji wentylacji opracowano na podstawie:

- dokumentacji projektowej instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr75, poz. 690.
- PN-78/B-10440 – „Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 5. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”, Warszawa, wrzesień 2002r.