

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH

INSTALACJE SANITARNE

Kod główny:

45331200-8 Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

Kody pomocnicze:

45332300-6 Roboty instalacyjne kanalizacyjne

45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne

45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne

45343000-3 Roboty instalacyjne przeciwpożarowe

45331100-7 Instalowanie ogrzewania i chłodzenia

45332400-7 Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych

45321000-3 Izolacja cieplna

SPIS TREŚCI:

S. 0.00.00. OGÓLNE WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACYJNYCH	5
S. 0.1.00. WSTĘP	5
<i>S. 0.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych (ST)</i>	5
<i>S. 0.1.2. Zakres stosowania ST</i>	5
<i>S. 0.1.3. Zakres Robót objętych ST</i>	5
S. 1.00.00. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	5
S. 1.1.00. WSTĘP	5
<i>S. 1.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych (ST)</i>	5
<i>S. 1.1.2. Zakres stosowania ST</i>	5
S. 1.2.00. MATERIAŁY	6
S. 1.3.00. SPRZĘT	6
S. 1.4.00. TRANSPORT	6
S. 1.5.00. WYKONANIE ROBÓT	6
<i>S. 1.5.1. Montaż przewodów wentylacyjnych</i>	6
<i>S. 1.5.2. Montaż otworów rewizyjnych i możliwość czyszczenia instalacji</i>	8
<i>S. 1.5.3. Montaż przepustnic</i>	10
<i>S. 1.5.4. Montaż izolacji termicznej</i>	10
<i>S. 1.5.5. Przygotowanie do rozruchu</i>	11
<i>S. 1.5.6. Rozruch</i>	12
S. 1.6.00. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	13
<i>S. 1.6.1. Pomiary hałasu</i>	14
S. 1.7.00. ODBIÓR ROBÓT	14
S. 2.00.00. INSTALACJA KLIMATYZACJI I CHŁODZENIA	14
S. 2.1.00. WSTĘP	14
<i>S. 2.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)</i>	14
<i>S. 2.1.2. Zakres stosowania ST</i>	14
<i>S. 2.1.3. Zakres robót objętych ST</i>	15
<i>S. 2.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót</i>	15
S. 2.2.00. MATERIAŁY	15
S. 2.3.00. SPRZĘT	15
S. 2.4.00. TRANSPORT	15
S. 2.5.00. WYKONANIE ROBÓT	16
<i>S. 2.5.1. Montaż instalacji</i>	16
S. 2.6.00. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	16
<i>S. 2.6.1. Kontrola jakości robót</i>	16
<i>S. 2.6.2. Odbiór robót</i>	16

S. 3.00.00. INSTALACJA OGRZEWANIA.....	17
S. 3.1.00. WSTĘP	17
S. 3.1.1. <i>Przedmiot Specyfikacji Technicznych (ST)</i>	17
S. 3.1.2. <i>Zakres stosowania ST</i>	17
S. 3.2.00. MATERIAŁY	17
S. 3.3.00. WYKONANIE ROBÓT	18
S. 3.3.1. <i>Montaż grzejników</i>	18
S. 3.3.2. <i>Montaż armatury</i>	18
S. 3.3.3. <i>Montaż urządzeń</i>	19
S. 3.3.4. <i>Izolacja cieplna</i>	19
S. 3.3.5. <i>Zabezpieczenie antykorozyjne</i>	19
S. 3.4.00. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	19
S. 3.4.1. <i>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT - BADANIA</i>	20
S. 3.5.00. ODBIÓR ROBÓT	21
S. 4.00.00. INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACYJNA	21
S. 4.1.00. WSTĘP	21
S. 4.1.1. <i>Przedmiot Specyfikacji Technicznych (ST)</i>	21
S. 4.1.2. <i>Zakres stosowania ST</i>	21
S. 4.2.00. MATERIAŁY	21
S. 4.3.00. WYKONANIE ROBÓT	22
S. 4.3.1. <i>Montaż przewodów wodociągowych</i>	23
S. 4.3.2. <i>Montaż przewodów kanalizacyjnych</i>	24
S. 4.3.3. <i>Montaż armatury</i>	25
S. 4.3.4. <i>Izolacja cieplna</i>	26
S. 4.4.00. KONTROLA JAKOŚCI - BADANIA	26
S. 4.5.00. ODBIÓR ROBÓT	26
S. 4.5.1. <i>Odbiory międzyoperacyjne</i>	26
S. 4.5.2. <i>Odbiór częściowy</i>	27
S. 4.5.3. <i>Odbiór końcowy</i>	27

S. 0.00.00. OGÓLNE WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACYJNYCH

S. 0.1.00. WSTĘP

S. 0.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych (ST)

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych (ST) są wymagania techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych sanitarnych związanych z modernizacją instalacji wentylacji i klimatyzacji.

S. 0.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne (ST) dla odbioru i wykonania wewnętrznych i zewnętrznych instalacji sanitarnych w projektowanym budynku, stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji, kontroli i jakości robót. Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli.

* SST uwzględniają wymagania Zamawiającego i możliwość Wykonawcy w krajowych warunkach wykonawstwa robót.

S. 0.1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wymagania ogólne wspólne dla robót objętych niżej wymienionymi specyfikacjami:

- * S.00.00.00 - warunki ogólne
- * S.01.00.00 - instalacja wentylacji mechanicznej
- * S.02.00.00 - instalacja klimatyzacji i chłodzenia
- * S.03.00.00 - instalacja ogrzewania
- * S.04.00.00 - instalacja wodociągowa i kanalizacyjna

S. 1.00.00. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

S. 1.1.00. WSTĘP

S. 1.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych (ST)

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych (ST) są wymagania techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych związanych z wykonaniem wentylacji mechanicznej.

S. 1.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne (ST) dla odbioru i wykonania wentylacji mechanicznej w budynku stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli

i jakości robót. Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budynku.

S. 1.2.00. MATERIAŁY

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

Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Projektu o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

S. 1.3.00. SPRZĘT

Do wykonania robót Wykonawca jest zobowiązany zastosować sprzęt i maszyny właściwe dla danego rodzaju robót, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Nakłady pracy sprzętu powinny wynikać z katalogów nakładów rzeczowych, z uwzględnieniem założeń ogólnych i szczegółowych.

S. 1.4.00. TRANSPORT

Przewóz kształtek wentylacyjnych oraz urządzeń wentylacyjnych z zakładów produkcyjnych lub magazynów dostawcy powinien odbywać się krytymi środkami transportu zabezpieczającymi przed wpływami atmosferycznymi. Skrzynie lub pakiety należy zabezpieczyć przed przesunięciami i uszkodzeniami.

kompletność dostawy na podstawie załączonych specyfikacji i listów przewozowych.

Urządzenia należy składować w pomieszczeniach, w których:

- maksymalna wilgotność względna powietrza nie przekracza 80 % przy temperaturze 20°C
- temperatura otoczenia kształtuje się w granicach od -20°C do + 30°C
- do urządzeń nie powinny mieć dostępu pyły, gazy i pary żrące oraz substancje chemiczne działające korodująco na elementy konstrukcji i wyposażenia urządzeń.

Materiały izolacyjne i rury powinny być przechowywane w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem, zawilgoceniem i korozją.

S. 1.5.00. WYKONANIE ROBÓT

S. 1.5.1. Montaż przewodów wentylacyjnych

- Kanały wentylacyjne w budynku wykonać z blachy stalowej ocynkowanej oraz z płyt z wełny mineralnej grubości 4 cm.
- Kanały wentylacyjne z płyt z wełny mineralnej wykonać zgodnie z technologią producenta
- Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad;

- Wymiary przewodów o przekroju kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1506;
- Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1507:2007P;
- Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12220:2001P;
- Grubości blach na kanały należy przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń ani widocznych ugięć przewodów między podporami. Dodatkowe wzmocnienia powinny być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Elementy przejściowe będą miały kąt 150 w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażone w łopatki kierownicze, a ich promień wewnętrzny winien wynosić co najmniej 100 [mm];
- 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.
- Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.
- Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.
- Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.
- Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.
- Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.
- Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości ciężar przewodów, tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.
- Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:
 - przewodów;
 - materiału izolacyjnego;
 - elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. przepustnic itp.;
 - elementów składowych podpór lub podwieszeń;

- osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.
- Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeżeli taka występuje.
- Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.
- Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz w takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekracza o 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.
- Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.
- W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.
- Podpory i podwieszenia należy wykonywać jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych, zaś na niemetalowych elementach przewodów blaszanych powinny być wykonane obejścia uziemiające antystatyczne.

S. 1.5.2. Montaż otworów rewizyjnych i możliwość czyszczenia instalacji

- Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji;
- Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeżeli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób;
- 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;
- Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych;
- Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać;

- W przewodach o przekroju kołowym o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne o wymiarach podanych w tablicy 1;

Tablica I. Pokrywy rewizyjne w przewodach kołowych, wymiary minimalne

Otwór prostokątny lub owalny		Odgałęzienie/trójnik + zaślepka o minimalnej średnicy	
Średnica nominalna przewodu (mm) <i>D</i>	Minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów (mm) <i>A x B</i>	Średnica nominalna przewodu (mm) D	Wymiar nominalny zakończenia wsuwanego wg PN-EN 1506 lub minimalny otwór d (mm)
$100 \leq D \leq 200$	180 x 80	100	100
$200 \leq D \leq 315$	200 x 100	125	100
$315 \leq D \leq 500$	300 x 200	160	125
$500 < D$	400 x 300	200	160
		250	200
		315	250
		400	315
		500	400
		≥630	500
		a) W przypadku dodatkowych wielkości stosuje się wymaganie najbliższej większej wielkości nominalnej.	

- W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonać otwory rewizyjne w postaci otworów o wielkości podanych w tabl.2 albo za pomocą trójników z demontowalnymi zaślepkami o minimalnych średnicach nominalnych zgodnych z tabl.2

Tablica 2. Pokrywy rewizyjne w przewodach prostokątnych, wymiary minimalne

Otwór prostokątny lub owalny		Odgałęzienie/trójnik + zaślepka o minimalnej średnicy	
Szerokość S boku przewodu, w którym zainstalowano pokrywę rewizyjną (mm)	Minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów (mm) $A \times B$	Szerokość $S_{boh.-u}$ przewodu, w którym zainstalowano pokrywę rewizyjną (mm)	Wymiar nominalny zakończenia wsuwanego wg PN-EN 1506 lub minimalny otwór (mm) d
$S < 200$	300×100	≤ 20	125
$200 < S < 500$	400×200	≤ 250	160
$500 < S$	500×400	≤ 30	20
		≤ 35	25
		≤ 450	31
		≤ 63	400
		> 630	500

- Przewody giętkie należy czyścić na miejscu przez sztywne elementy dostępu albo zdejmować do kontroli i czyszczenia, jeśli nie można ich w zadowalający sposób oczyścić na miejscu.

- W przypadku, gdy przewiduje się demontaż elementu instalacji w celu umożliwienia czyszczenia, powstałe w ten sposób otwory nie powinny być mniejsze niż określone w tablicy 1;
- Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym;
- Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:
 - przepustnice (z dwóch stron),
 - urządzenia (z dwóch stron),

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klap pożarowych, nagrzewnic i chłodnic).

- Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45° , a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m;
- Mogą być stosowane otwory o mniejszych wymiarach lub większe odległości między tymi otworami, gdy umożliwia to metoda czyszczenia, pod warunkiem, że w dokumentacji i w oznaczeniach otworów określi się metodę i jej konkretne wymagania, dotyczące ich wielkości.
- Górna i dolna część pionu wentylacyjnego powinny być wyposażone w pokrywy rewizyjne.

Należy zapewnić dostęp do czyszczenia pionowych kanałów wentylacyjnych zaadoptowanych z istniejących kanałów wentylacji grawitacyjnej – poprzez zapewnienie dostępu w górnej części kanału (na poziomie dach) oraz przy elemencie nawiewnym i wywiewnym w pomieszczeniach (np. przez demontowalny element końcowy).

S. 1.5.3. Montaż przepustnic

- Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w elementy umożliwiające trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizm napędu przepustnic nie powinien mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.
- Mechanizmy napędu przepustnic powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.
- 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.

S. 1.5.4. Montaż izolacji termicznej

- Kanały wentylacyjne izolować termiczne i paroszczelne matami z wełny mineralnej według Dokumentacji Projektowej.
- Izolację mocować do kanałów przy pomocy szpilek zgrzewanych (lub klejonych) 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.

S. 1.5.5. Przygotowanie do rozruchu

Rozruch centrali przy oddaniu do eksploatacji instalacji wentylacyjnej musi być przeprowadzony wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany i przeszkolony personel ekipy montażowo - rozruchowej. Przed rozruchem należy starannie wykonać pewne ważne czynności przygotowawcze. Przede wszystkim należy sprawdzić czy:

- wszystkie urządzenia wentylacyjne są zainstalowane mechanicznie i podłączone do sieci wentylacyjnej
- instalacja hydrauliczna jest całkowicie zamontowana i przygotowana do pracy, a medium grzewcze jest dostępne podczas rozruchu
- odbiorniki energii elektrycznej są okablowane i gotowe do pracy
- zamontowane są syfony i instalacja odpływu skroplin z tac ociekowych
- wszystkie elementy automatyki są zainstalowane i okablowane.

Ponadto należy dokonać dokładnego uporządkowania placu budowy i oczyszczenia wewnątrz zarówno samych urządzeń jak i współpracującej z nimi instalacji kanałowych oraz usunąć folię ochronną z płyt osłonowych centrali. Sprawdzić również należy, czy w trakcie prac montażowych nie zostały uszkodzone elementy urządzeń i instalacji, automatyki lub wyposażenia automatyki.

- Instalacja elektryczna

Na podstawie posiadanych schematów elektrycznych zainstalowanych elementów i podzespołów należy sprawdzić prawidłowość podłączenia instalacji elektrycznej i zastosowanych zabezpieczeń wszystkich odbiorników energii elektrycznej.

- Filtry

Usunąć folię zabezpieczającą filtry. Sprawdzić stan filtrów, ich szczelność i zamocowanie w prowadnicach. Sprawdzić nastawy presostatów różnicowych (jeśli są zamontowane) określających dopuszczalny końcowy spadek ciśnienia statycznego kwalifikujący filtr do wymiany.

- Zespół wentylatorowy

Przed uruchomieniem centrali sekcja wentylatorowa wymaga dokładnych oględzin. Należy sprawdzić, czy w otoczeniu wentylatora nie znajdują się żadne przedmioty, które mogłyby być wessane do wirnika po jego uruchomieniu.

Należy sprawdzić, czy wirnik obraca się swobodnie, bez ocierania o fragmenty obudowy. Po wykonaniu podłączenia elektrycznego należy sprawdzić:

- podłączenie silnika (napięcie sieci powinno odpowiadać napięciu na tabliczce znamionowej silnika)
- sprawdzić prawidłowość podłączenia przewodu uziemiającego między elementami konstrukcyjnymi zespołu wentylatorowego a obudową centrali, w przypadku kiedy zespół wentylatorowy zaopatrzony jest w gumowe amortyzatory

- przewody zasilające znajdujące się wewnątrz sekcji wentylatorowej powinny być oddalone od wszystkich ruchomych elementów napędu i zamocowane odpowiednimi uchwyty do kabli elektrycznych
- sprawdzić kierunek obrotów wentylatora – musi być zgodny z kierunkiem wskazań strzałki umieszczonej na obudowie wentylatora (włączyć impulsowo wentylator). W przypadku odwrotnego kierunku obrotów należy zamienić ze sobą fazy w puszcze zaciskowej silnika.

Uwaga: Praca urządzenia przy otwartych płytach rewizyjnych dozwolona jest jedynie przez kilka sekund..

Po wykonaniu powyższych czynności sprawdzających należy zamknąć wszystkie płyty rewizyjne urządzenia

S. 1.5.6. Rozruch

Czynności rozruchowe może przeprowadzać jedynie wykwalifikowana grupa rozruchowa.

Rozruch centrali można rozpocząć po przymknięciu przepustnicy regulacyjnej na wlocie do centrali. Niespełnienie tego warunku może doprowadzić do przeciążenia silnika wentylatora i jego trwałego uszkodzenia. Po uruchomieniu wentylatora i stopniowym otwieraniu przepustnicy regulacyjnej należy stale kontrolować:

- natężenie prądu pobieranego przez silnik
- ilość przepływającego w instalacji powietrza.

Należy przyjąć zasadę, że przy projektowanej ilości powietrza natężenie prądu zasilającego silnik wentylatora nie może przekraczać wartości znamionowej. Jeżeli całkowita wydajność powietrza jest za niska lub na tyle wysoka, że nie można usunąć stwierdzonych dysproporcji poprzez regulację sieci należy dokonać korektę obrotów wentylatora poprzez zmianę parametrów zadanych na falowniku wentylatora. Całkowity strumień powietrza należy określić używając wiarygodnych metod pomiarowych.

Po uruchomieniu należy zwrócić uwagę, czy nie słychać niepokojących odgłosów i nienaturalnych mechanicznych dźwięków lub czy nieodczuwalne są drgania centrali, które można uznać za zbyt duże. Centrala powinna pracować przez około 30 min. Po tym czasie należy ją wyłączyć i dokonać przeglądu poszczególnych sekcji. Szczególną uwagę należy zwrócić na filtry (czy nie uległy uszkodzeniu), na skuteczność odpływu skroplin.

Uwaga: Zaleca się, aby w układzie funkcjonowania automatyki zapewnić wstępne otwarcie przepustnic na wlocie centrali przed uruchomieniem wentylatora. Ma to wpływ na trwałość i pracę przepustnic oraz eliminuje zadziałanie presostatu sygnalizującego brak sprężu.

Po wyregulowaniu sieci w trakcie następnych czynności rozruchowych należy sprawdzić skuteczność działania amortyzatorów. W centralach posiadających sekcję filtrowania wtórnego wskazane jest wykonanie rozruchu bez wkładów filtra wtórnego.

Po dokonaniu rozruchu należy wymienić lub wyczyścić filtry wstępne.

Jakość urządzenia i instalacji można jednoznacznie ocenić po starannym wyregulowaniu sieci oraz wówczas, kiedy pomieszczenia przez nie obsługiwane są wyposażone (meble, urządzenia techniczne itp.) zgodnie z ich docelowym przeznaczeniem.

Sprawdzenie działania termostatu przeciwwymarzaniowego możliwe jest tylko wtedy, kiedy temperatura powietrza napływającego na wymiennik jest niższa od nastawy na termostacie. Najbezpieczniejsze jest wykonywanie tej czynności w przypadku, kiedy temperatura

napływającego powietrza jest o 1 – 2 stopnie wyższa od zera. Wówczas przy pracującej centrali należy zamknąć na chwilę dopływ czynnika grzewczego i obserwować, czy termostat zadziała. Czynności te powinno się przeprowadzić przed dopuszczeniem centrali do normalnej eksploatacji.

S. 1.6.00. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę jakości przeprowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych" opr. przez ITB zeszyt 2 „Instalacje klimatyzacyjne”

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich robót.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót:

- usytuowania i posadowienia urządzeń wentylacyjnych,
- prowadzenia instalacji przewodowej na odpowiednich wysokościach i odległościach poziomych,
- usytuowania nawiewników i wywiewników w pomieszczeniach,
- bieżąca koordynacja z pozostałymi instalacjami (korytka kablowe, lampy oświetlenia, instalacja sanitarna, nagłośnienia),
- odpowiednie podłączenia nawiewników i wywiewników z instalacją przewodową stalową poprzez przewody elastyczne (flex) o długości nie większej niż 4m,
- odpowiednie mocowanie i podwieszanie przewodów wentylacyjnych (w sposób trwały i pewny),
- powierzchnie poszczególnych elementów muszą być gładkie, bez załamań i wgnieceń,
- materiał powinien być jednorodny, bez wżerów i wad walcowniczych,
- połączenia rozłączne poszczególnych elementów instalacji i urządzenia powinny być szczelne, a powierzchnie stykowe do siebie dopasowane,
- powierzchnie stykowe kołnierzy powinny leżeć w płaszczyźnie prostopadłej do osi otworu,
- urządzenia wentylacyjne (centrale klimatyzacyjne, wentylacyjne, itp.) powinny posiadać charakterystyki techniczne zgodne z określonymi w dokumentacji technicznej. Dopuszczalne tolerancje w zakresie wydajności i spiętrzenia nie mogą przekraczać $\pm 10\%$ ze szczególnym zachowaniem projektowanego układu podciśnień i nadciśnień pomiędzy pomieszczeniami.

S. 1.6.1. Pomiary hałasu

Przed oddaniem instalacji wentylacji i klimatyzacji do użytkowania należy wykonać pomiary wydajności i hałasu od instalacji.

Pomiary i regulacje ilości powietrza świeżego instalacji wykonać w oparciu o opracowanie COBRIT INSTAL: „Zasady regulacji i warunki odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych” oraz zgodnie z normą PN-EN12599 „Wentylacja budynków– Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji”

Pomiary hałasu od instalacji wykonać w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt osób, zgodnie z normą PN-B-02151-2:2018-01. Zmierzone wartości hałasu od instalacji muszą być niższe niż określone w założeniach projektowych.

S. 1.7.00. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót na podstawie wymagań PrPN EN 12599 oraz “Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych” opr. przez ITB zeszyt 2 „Instalacje klimatyzacyjne”

W czasie odbioru robót należy wykonać następujące działania:

- sprawdzenie kompletności wykonywanych prac,
- Kontrola działania
- Pomiary kontrolne

W zależności od ustaleń odpowiednich ST roboty podlegają następującym etapom odbioru:

1. odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
2. odbiorowi częściowemu,
3. odbiorowi wstępnemu,
4. odbiorowi końcowemu.

S. 2.00.00. INSTALACJA KLIMATYZACJI I CHŁODZENIA

S. 2.1.00. WSTĘP

S. 2.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania techniczne wykonania i odbioru związanych z wykonaniem instalacji klimatyzacji.

S. 2.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne (ST) dla odbioru i wykonania instalacji klimatyzacji w budynku stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli

i jakości robót. Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli.

S. 2.1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji klimatyzacji w budynku zakres tych robót wchodzi:

- montaż urządzeń
- montaż rurociągów
- montaż armatury
- odbiór i rozruch instalacji

S. 2.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, poleceniami Kierownika Projektu oraz sztuką budowlaną.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST -00.01.00.

S. 2.2.00. MATERIAŁY

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

Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Projektu o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

S. 2.3.00. SPRZĘT

Do wykonania robót Wykonawca jest zobowiązany zastosować sprzęt i maszyny właściwe dla danego rodzaju robót, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Nakłady pracy sprzętu powinny wynikać z katalogów nakładów rzeczowych, z uwzględnieniem założeń ogólnych i szczegółowych.

S. 2.4.00. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

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

Rury muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

Dostarczoną na budowę armaturę i urządzenia składować należy w magazynach zamkniętych.

Urządzenia powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

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

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych.

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

S. 2.5.00. WYKONANIE ROBÓT

S. 2.5.1. Montaż instalacji

Wszystkie podłączenia wykonać zgodnie z DTR systemu i wytycznymi producenta. Całość instalacji prowadzić w sposób nie powodujący konfliktów z istniejącymi instalacjami. Całość urządzeń zainstalować zgodnie z załączonymi rysunkami.

Wszelkie otwory i przepusty instalacyjne muszą zostać uszczelnione odpowiednimi masami ognioodpornymi. Agregaty montować wg DTR. Poziome przewody układać ze spadkiem 0,3 % po wierzchu ścian lub jako podwieszane pod stropem za pomocą systemowych uchwytów

S. 2.6.00. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

S. 2.6.1. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową pomiary i badanie szczelności układu instalacji.

S. 2.6.2. Odbiór robót

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

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji
- b) instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono

- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym
- d) zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie
- e) zakończono roboty budowlano-konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt ogrzewania w pomieszczeniach w zakresie izolacyjności cieplnej i innych wymagań związanych z oszczędnością energii.

S. 3.00.00. INSTALACJA OGRZEWANIA

S. 3.1.00. WSTĘP

S. 3.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych (ST)

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych (ST) są wymagania techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewania.

S. 3.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne (ST) dla odbioru i wykonania instalacji ogrzewania w budynku stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli i jakości robót. Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli.

S. 3.2.00. MATERIAŁY

1. Grzejniki:

- grzejniki stalowe płytowe energooszczędne z podłączeniem dolnym z wbudowaną wkładką zaworową

2. Armatura:

- głowice termostaticzne
- kątowy zestaw podłączeniowych do grzejników płytowych
- zawory odcinające kulowe o połączeniach gwintowanych o parametrach: ciśnienie - 6atm., temp. 90°C
- zawory odcinające kulowe o połączeniach kołnierzowych o parametrach: ciśnienie - 6atm., temp. 90°C
- zawory zwrotne gwintowane o parametrach: ciśnienie - 6atm., temp. 90°C
- automatyczne odpowietrzniki z zaworem stopowym

S. 3.3.00. WYKONANIE ROBÓT

S. 3.3.1. Montaż grzejników

1. Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawiać poziomo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.
2. Wszystkie grzejniki powinny być wyposażone w korek spustowy i odpowietrznik.
3. Minimalne odstępny grzejników:
 - od ścian za grzejnikiem - 5 cm
 - od ściany bocznej -15 cm
 - od podłóg - 7 cm
 - od podokienników - 5 cm
 - od sufitu -30 cm.
4. Grzejniki stalowe płytowe należy montować na systemowych wspornikach dostosowanych do typu grzejnika i przymocować do ściany minimum dwoma uchwytami, niezależnie od wielkości grzejnika.
5. Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych.
6. Podłączenie grzejników za pomocą systemowych kolanek lub trójkątów zaciskowych z rurką niklowaną.

S. 3.3.2. Montaż armatury

1. Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.
2. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
3. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.
4. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.
5. Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.
6. Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, kołnierzowych z zastosowaniem kształtek.
7. Montowane odpowietrzniki automatyczne powinny posiadać zawór stopowy.
8. Kolejność wykonywania robót:
 - sprawdzenie działania zaworu

- nagwintowanie końcówek
- wkręcenie półśrubunków zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym
- skręcenie połączeń

S. 3.3.3. Montaż urządzeń

1. Montaż urządzeń ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta, DTR urządzeń oraz dokumentacją techniczną, zachowując przepisowe odległości oraz zapewniając dostęp do tych urządzeń w celu dokonania czynności pomiarowych, odczytowych, a także ewentualną wymianę i konserwację.

S. 3.3.4. Izolacja cieplna

Do izolacji przewodów rurowych stosować izolację cieplną z kauczuku. Przewody prowadzone w brzdach lub posadzkach izolować materiałem izolacyjnym dodatkowo wzmocnionym warstwą zewnętrzną przed agresywnymi materiałami budowlanymi.

Otuliny powinny być odporne na powszechnie stosowane rozpuszczalniki, zmiękczacze, na substancje wywołujące korozję.

Przewody prowadzone na zewnątrz budynku należy dodatkowo prowadzić w płaszczu z blachy ocynkowanej

S. 3.3.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Przed zaizolowaniem przewody stalowe należy oczyścić szczotkami stalowymi do 3 st. czystości i 2-krotnie pomalować.

S. 3.4.00. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę jakości robót należy przeprowadzić zgodnie z „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” opr. Przez COBRTI Instal - zeszyt 6.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną.

S. 3.4.1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT - BADANIA

1. Badanie szczelności na zimno

1. Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewn. niższej od 0°C.
2. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzać badanie szczelności części instalacji.
3. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację (lub jej część) podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. W przypadku stosowania grzejników z blachy stalowej, niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napęlić wodą sieciową z miejskiej sieci ciepłej.
4. Na 24 godz. (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i in. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.
5. Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy odłączyć naczynie wzbiorcze, a następnie podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 500/o większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej: -0,01 MPa przy zakresie do 1,0 MPa -0,02 MPa przy zakresie wyższym. Wartości ciśnienia próbnego należy przyjąć w wysokości: 0.6 MPa, 0,45MPa
6. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min.:
 - manometr nie wykaże spadku ciśnienia (w przypadku instalacji wykonanej w technologii spawanej),
 - ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż o 20/0 (w przypadku instalacji wykonanej w technologii gwintowanej),
 - nie stwierdzono przecieków ani roszczenia szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach.

2.Badanie szczelności i działania w stanie gorącym

1. Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.
2. Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
3. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godzin.

4. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień,

dławic itp. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

S. 3.5.00. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory częściowe i odbiory końcowe należy przeprowadzać na podstawie „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” zeszyt 6 opr. Przez COBRTI Instal oraz dokumentacji powykonawczej.

S. 4.00.00. INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACYJNA

S. 4.1.00. WSTĘP

S. 4.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych (ST)

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych (ST) są wymagania techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej w projektowanym budynku.

S. 4.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne (ST) odbioru i wykonania instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej w projektowanym budynku, stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli i jakości robót. Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli.

Wewnętrzna instalacja: wodociągowa i kanalizacyjna obejmuje:

- Przewody wraz z uzbrojeniem, urządzenia i armatura doprowadzenia wody zasilającej nawilżacze
- Przewody i urządzenia wraz z uzbrojeniem odprowadzające skropliny z klimatyzacji.
- Przewody wraz z uzbrojeniem kanalizacji deszczowej.

S. 4.2.00. MATERIAŁY

1. Rury kanalizacyjne:

- rury i kształtki kielichowe z PVC - łączone na kielichy z uszczelką gumową, muszą posiadać aprobaty techniczne wydane przez powołane do tego Instytucje

2. Rury wodociągowe:

- rury i kształtki PP PN20

3. Armatura:

- zawory odcinające gwintowane kulowe;

4. Urządzenia

- syfon do odprowadzania skroplin

5. Izolacja cieplna

- przewody wody zimnej – otulina termoizolacyjna

Przewody instalacji wody zimnej należy zaizolować termicznie izolacją kauczukową o współczynnik przewodzenia ciepła min. $\lambda=0,038 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}$. Grubość izolacji została podana w opracowaniu projektu technicznego.

W części opisowej i graficznej opracowania projektu technicznego podano nazwy, średnice, nastawy i miejsce zainstalowania w/w rurociągów, armatury, elementów regulacyjnych, pomiarowych oraz zaprojektowanych urządzeń.

S. 4.3.00. WYKONANIE ROBÓT

- Do rozpoczęcia montażu instalacji wody zimnej i kanalizacji można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że:
- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych,
- elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji wodociągowo -kanalizacyjnych, odpowiadają założeniom projektowym.
 - Odstępstwa od dokumentacji technicznej mogą dotyczyć tylko dostosowania urządzeń instalacji wodociągowo-kanalizacyjnej do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych bądź zastąpienia zaprojektowanych materiałów lub elementów (w przypadku niemożności ich uzyskania) przez inne rodzaje materiałów lub elementów o zbliżonych charakterystykach i wymaganiach technicznych, pod warunkiem, że w wyniku wprowadzonych zmian nie nastąpi pogorszenie właściwości użytkowania i trwałości urządzenia. Odstępstwa te muszą być zaakceptowane przez Inwestora i Projektanta.
 - Przewody wodociągowe, kanalizacyjne należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną.
 - Niedopuszczalne jest bezpośrednie układanie przewodów pod twardą podłogą na podłożu betonowym.
 - Przejście przewodów instalacji przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych PE o długości co najmniej 1cm większych od grubości ścian. Przejście między tuleją, a przewodem uszczelnić materiałem plastycznym.
 - Do zabezpieczenia przejść przewodów przez przegrody budowlane stanowiące granice stref pożarowych należy zastosować przepusty instalacyjne o odporności ogniowej wymaganej dla tych elementów.

Przejścia należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta zabezpieczeń pożarowych.

- Układanie poziomych przewodów kanalizacyjnych pod podłogą równoległe do ścian konstrukcyjnych poniżej ław fundamentowych oraz przejścia przez ściany, ławy fundamentowe wymaga zabezpieczenia przed naruszeniem stateczności budowli.
- Pionowe przewody spustowe powinny być układane pionowo. Dla ominięcia przeszkód dopuszcza się stosowanie odsadzek, z tym że przy większej długości odsunięcia pionu (ponad 0,9 m) odcinek odsadzki powinien być nachylony do pionu pod kątem nie mniejszym od 45°.
- Przewody wodociągowe, kanalizacyjne mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych, przy czym należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia.
- Przewody w bruzdach powinny mieć izolację cieplną.
- Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne wykonywane z rur PVC i innych tworzyw sztucznych (np. polietylenu) o podobnych właściwościach powinny być: -prowadzone w odległości min. 10 cm od rurociągów ciepłych -mierząc od powierzchni rur. W przypadku gdy odległość ta jest mniejsza niż 10 cm, należy zastosować izolację cieplną. Przewody należy również izolować, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu: w przewodach wodociągowych -powyżej +30°C, w przewodach kanalizacyjnych -powyżej +45°C.
- Odległość zewnętrznej powierzchni rury wodociągowej lub jej izolacji od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:

dla przewodów średnicy	25 mm	-3 cm,
jw., lecz	32=50 mm	-5 cm,
jw., lecz	65=80 mm	-7 cm.

Minimalne odległości przewodów wody zimnej od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10 cm.

- Przewody instalacji wodociągowej należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się dźwięków i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.
- Podejścia wody zimnej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.
- Przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nie ogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej, należy izolować przed zamarznięciem lub wykraplanie pary na zewnętrznej powierzchni rur.

S. 4.3.1. Montaż przewodów wodociągowych

1. Rury tworzywowe prowadzone pod posadzką i w bruzdach ściennych należy prowadzić w izolacji.

2. Połączenia gwintowane należy uszczelniać przy użyciu elastycznej taśmy teflonowej lub przędzy z konopi. Do urządzeń wody pitnej nie wolno stosować minii lub farb miniowych.
3. Zmiany kierunku prowadzenia przewodów należy wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników; niedopuszczalne jest gięcie rur stalowych zarówno na zimno, jak i na gorąco.
4. Kompensację wydłużeń zapewnić w sposób naturalny poprzez zmianę kierunku prowadzenia przewodów.
5. Do zabezpieczenia przejść przewodów przez przegrody budowlane stanowiące granice stref pożarowych należy zastosować:

przepusty instalacyjne o odporności ogniowej wymaganej dla tych elementów. Przejścia należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta zabezpieczeń pożarowych.

6. W celu zabezpieczenia przed zamarzaniem poziome przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nieogrzewane należy owinać elektrycznym kablem grzewczym, a następnie zaizolować termicznie otuliną gr.20 i 25mm (zależnie od śr. przewodu). Zastosować kabel grzewczy o mocy 10W/m.

S. 4.3.2. Montaż przewodów kanalizacyjnych

1. Połączenia kielichowe rur z PVC należy wykonywać przy użyciu pierścienia gumowego 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.
2. Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych w zależności od średnicy przewodu wynoszą:

dla przewodu średnicy	100 mm -2,0%,
jw., lecz	150 mm -1,5%,
jw., lecz	200 mm -1,0%.
3. Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym, mogą wynosić: 10%. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym (pionem) i z zasady osiowego montażu elementów przewodów.
4. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.
5. Przewody kanalizacyjne należy montować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytych stalowych lub obejm z tworzywa. Przejście przewodów przez ściany fundamentowe oraz pod ławami i stopami należy wykonać w tulejach ochronnych stalowych o długości 2cm większych od szerokości przegrody. Przejścia rur przez pozostałe ściany oraz stropy należy wykonać w tulejach ochronnych z PVC o dwie dymensje większe. Każdy przybór sanitarny winien być zaopatrzony w zamknięcie wodne, zakładane bezpośrednio pod przybozem lub wmontowane w przybór. Wszystkie przewody poziome montujemy ze spadkiem w kierunku przepływu ścieków, kielichem w kierunku odwrotnym do przepływu ścieków.
6. Maksymalne rozstawy uchwytych dla przewodów poziomych wynoszą:
 - dla rur z PVC i PP średnicy od 50 do 110 mm -1,0 m,

- dla rur z PVC i PP średnicy powyżej 110 mm -1,25 m.

9. 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.

10. 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.

11. W razie niemożności układania przewodów kanalizacyjnych w ziemi pod podłogą dopuszcza się, w wyjątkowych przypadkach, montaż ich nad podłogą. Przewody te należy układać na odpowiednich wspornikach, w sposób uniemożliwiający powstawanie załamania w miejscach połączeń.

12. Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich oczyszczenie:

- a. pionowe przewody spustowe powinny być wyposażone w rewizje służące do czyszczenia przewodów; czyszczaki na pionach należy przewidywać na najniższej kondygnacji lub w miejscach, w których występuje zagrożenie zatkania przewodów,
- b. czyszczaki powinny mieć szczelne zamknięcia, umożliwiające łatwą eksploatację, lecz utrudniające dostęp osobom niepowołanym,
- c. przewody kanalizacyjne poziome należy również wyposażyć w rewizje lub czyszczaki,

13. Przewody spustowe należy wyprowadzić jako rury wentylacyjne ponad dach powyżej okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń znajdujących się w odległości nie mniejszej niż 4 m od tych przewodów. Rury wentylacyjne powinny tworzyć w zasadzie pionowe przedłużenie przewodów spustowych.

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

15. Przy przejściach przez odrębną strefę pożarową przewodów kanalizacyjnych należy stosować przepusty instalacyjne o odporności ogniowej wymaganej dla tych elementów. Przejścia należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta zabezpieczeń pożarowych.

16. Układ odprowadzenia skroplin należy wykonywać ze spadkiem umożliwiającym swobodny odpływ skroplin z tacy ociekowej do kanalizacji. Przed podłączeniem instalacji skroplin do kanalizacji, należy odpływ zasyfonować. Przewód pionowy odprowadzający skropliny powinien być zabezpieczony przed przemieszczeniem. Przewody mocować do stropu lub ścian przy użyciu uchwyty stalowych z wkładką gumową.

S. 4.3.3. Montaż armatury

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

S. 4.3.4. Izolacja cieplna

Do izolacji przewodów rurowych stosować izolację cieplną z kauczuku. Przewody prowadzone w bruzdach lub posadzkach izolować materiałem izolacyjnym dodatkowo wzmocnionym warstwą zewnętrzną przed agresywnymi materiałami budowlanymi.

S. 4.4.00. KONTROLA JAKOŚCI - BADANIA

1. Instalację wody zimnej należy poddać badaniom na szczelność.

- a. Badania szczelności urządzeń należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C.
- b. Badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione.
- c. Badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napęlić wodą wodociągową lub z innego źródła, dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napęlnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając szczególną uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne.
- d. Po stwierdzeniu szczelności należy urządzenie poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą ręcznej pompki lub ruchomego agregatu pompowego~ przystosowanego do wykonywania prób ciśnieniowych. Instalacja wodociągowa przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjne i połączeniach.
- e. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 min nie wykazuje spadku ciśnienia.

2. Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom

- a. podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych oraz deszczowych należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- b. kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze oraz wody opadowe sprawdza się na szczelność po napęlnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

S. 4.5.00. ODBIÓR ROBÓT

S. 4.5.1. Odbiory międzyoperacyjne

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- przebieg tras kanalizacyjnych,

- szczelność połączeń kanalizacyjnych,
- sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
- elementy kompensacji,
- lokalizacja przyborów sanitarnych.

S. 4.5.2. Odbiór częściowy

a) Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebić, wykopów oraz inne, których

sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

b) Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

S. 4.5.3. Odbiór końcowy

- a. Przy odbiorze końcowym urządzeń instalacji i regulacji urządzenia ciepłej wody należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z warunkami niniejszego rozdziału oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych lub innych warunków technicznych.
- b. Przy odbiorze urządzenia instalacji kanalizacyjnej należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności.
- c. W szczególności należy skontrolować:
 - użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
 - prawidłowość wykonania połączeń,
 - jakość zastosowania materiałów uszczelniających,
 - wielkość spadków przewodów,
 - odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
 - prawidłowość wykonania odpowietrzeń,
 - prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
 - prawidłowość ustawienia armatury,
 - prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych,
 - jakość wykonania izolacji: antykorozyjnej i cieplnej,
 - zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

Opracowanie
mgr inż. Grzegorz Kalicki