

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Instalacje sanitarne
ST 02.01

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot i zakres specyfikacji

Niniejszy tom specyfikacji obejmuje wymagania wykonania i odbioru instalacji sanitarnych dla inwestycji Rozbudowa Oddziału Leczniczo-Rehabilitacyjnego w Grębaninie o nowy budynek wraz z łącznikiem i zagospodarowaniem terenu. Szczegółowy zakres robót opisuje projekt branży sanitarnej obejmuje wykonanie:

- wewnętrznej kanalizacji sanitarnej,
- wewnętrznej kanalizacji deszczowej,
- wewnętrznej instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji,
- wewnętrznej instalacji ppoż.,
- instalacji c.o.,
- instalacji gazu,
- instalacji c.t.,
- instalacji chłodu,

1.2. Określenia podstawowe

Instalacje – systemy obejmujące wyposażenie, rury, kable, przewody i ich podpory,

Instalacja – system zawierający materiały i elementy tak zmontowane, aby zapewniły prawidłowe działanie systemu,

Instalacja sanitarna – instalacja dostarczająca ciepłą i zimną wodę do urządzeń sanitarnych wewnątrz budynku i usuwającą ścieki,

Urządzenie – element wyposażenia połączony z instalacją w celu użytkowania,

Urządzenia sanitarne – Urządzenia zamocowane do których dostarczana jest woda pitna, woda do celów higienicznych lub odprowadzające ścieki,

Rura – długi przewód o przekroju pierścieniowym

Kształtka rurowa – element dopasowany do rury w celu połączenia, podparcia, zmiany kierunku lub średnicy otworu,

Zespół ustępowy – Urządzenia sanitarne składające się z miski ustępowej, deski sedesowej, zbiornika spłukującego i rury spłukującej,

Wyposażenie – wyroby takie jak Urządzenia sanitarne lub zestawy kuchenne, które stanowią wyposażenie przestrzeni użytkowanych przez ludzi i są zamontowane w budynku,

Grzejnik – element Urządzenia centralnego ogrzewania, w którym czynnikiem grzejącym jest woda,

Wentylatory - Urządzenia służące do wprowadzenia powietrza w ruch.

Przewód wentylacyjny - Element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze.

1.3. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).

45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne

45332300-6 Roboty instalacyjne kanalizacyjne

45331210-1 Instalowanie wentylacji

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW I MATERIAŁÓW

Wymagania ogólne dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach sanitarnych:

- Do realizacji mogą być zastosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie instytuty badawcze.
- Wszystkie materiały stosowane przy wykonywaniu robót powinny:
 - -być nowe i nieużywane,
 - -odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszej specyfikacji
 - -mieć wymagane polskimi przepisami świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane ustawa z dnia 3 kwietnia 1993r. certyfikaty bezpieczeństwa.
- Przed wbudowaniem materiałów Wykonawca przestawi Zamawiającemu wszelkie wymagane przez niego dokumenty na udowodnienie powyższych wymagań.

Wymagania ogólne dotyczące wyrobów stosowanych w instalacji wentylacji

- Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.
- Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.
- Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.
- Szczelność połączeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
- Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.
- Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjno – klimatyzacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.
- Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjno – klimatyzacyjnych powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
- Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjno - klimatyzacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji

Wszystkie piony oraz przewody poziome prowadzone pod stropem zaprojektowano z rur z polipropylenu odpornego na jednoczesne i długotrwałe działanie temperatury oraz ciśnienia przesyłanego czynnika, a także odpornością na korozję i działanie substancji chemicznych w różnych temperaturach. Stosować rury z PP, klasy PN16 do wody zimnej i klasy PN20 stabilizowane perforowaną wkładką aluminiową do wody ciepłej. Łączenie rur i kształtek poprzez zgrzewanie polifuzyjne w temperaturze 260-280 °C

Podejścia wody zimnej i ciepłej do przyborów prowadzone w przestrzeni podłogi wyniesionej lub w bruździe ściennej zaprojektowano z sieciowanego nadtlenkowo polietylenu PE-X, z odporną na przenikanie tlenu warstwą antydyfuzyjną z alkoholu etylowinylowego łączone za pomocą tulei mosiężnej lub zaciskanej osiowo.

Instalacja p.poż.

Projektuje się instalacje ppoż. z rur stalowych podwójnie ocynkowanych ze stali łączonej przez zaciskanie.

System rur ze stali węglowej ocynkowanej zewnętrznie i wewnętrznie 1.0215:

- rury: przewodowe cienkościenne ze szwem ze stali węglowej ocynkowanej zewnętrznie i wewnętrznie 1.0215 wg PN EN 10305;
- złączki zaciskowe i kołnierze: ze stali węglowej ocynkowanej 1.0034 wg PN EN 10305, systemowe kształtki kielichowe, wyposażone fabrycznie w indykator zaprasowania oraz w pierścień uszczelniający umieszczony wewnątrz kielicha;
- uszczelki: z kauczuku butylowego w kolorze czarnym;

Instalacja c.o.

Piony, przewody rozdzielcze poziome prowadzone w przestrzeni podłogi podniesionej na parterze i piętrze, wykonać z rur stalowych łączonych przez zaciskanie. Instalacja z rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie 1.0034 o połączeniach zaciskowych za pomocą kształtek systemowych kielichowych z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha. Zaciśnięcia rury i kształtki wykonuje się przy pomocy specjalnego przeznaczonego do tego celu narzędzia. W zależności od wymiarów rur, połączenie zaciskowe należy wykonać przy użyciu szczęk zaciskowych lub opasek zaciskowych.

Przewody rozprowadzające od pionów do grzejników (prowadzone w przestrzeni podłogi podniesionej lub bruździe ściennej) wykonać z PE-Xa z sieciowanego nadtlenkowo polietylenu PE-Xa, z odporną na przenikanie tlenu warstwą antydyfuzyjną z alkoholu etylowinylowego łączone za pomocą tulei mosiężnej lub zaciskanej osiowo. System może być łączony złączkami oraz tuleją zaciskową z mosiądzu lub złączkami oraz tuleją zaciskową. Montaż rur PE-Xa do posadzki za pomocą haków z tworzywa sztucznego, podwójnych, systemowych przeznaczonych do szybkiego montażu. Podejścia do grzejników należy wykonać ze ściany (podłączenia oddolne z zamontowanymi zaworami kątowymi).

Elementy grzejne:

-grzejniki stalowe płytowe z wbudowanymi zaworami dla małych przepływów „żółta wkładka” i dla dużych przepływów „czerwona wkładka”

Regulacja instalacji c.o. poprzez zawory podpionowe i grzejnikowe zawory termostatyczne.

Grzejniki montować w opakowaniach fabrycznych i zdjąć je dopiero po zakończeniu wszelkich prac tynkarskich i malarskich.

W pomieszczeniach mokrych, technicznych, zmywalniach i pomieszczeniach sprzątaczy stosować grzejniki galwanizowane.

Podejścia do grzejników od dołu ze ściany za pomocą kolanek zespolonych z rurką niklową.

Parametry grzejników:

- gwarancja min. 10 lat
- ciśnienie robocze 10 bar
- max. temp. zasilania 110 st. C
- produkowane w Polsce
- zaokrąglenia grzejnika na połączeniach płyt górnych i bocznych
- grzejniki wyposażone w wymienne dekorklipsy umożliwiające łatwość demontażu płyt górnych w celu czyszczenia konwektorów między płytami grzejników
- demontowane płyty boczne grzejnika
- kolor Ral 9016
- wyposażone we wkładki zaworowe z płynną i manualną regulacją

- wyposażone we wkładki zaworowe dla normalnych przepływów i małych przepływów (małe kv)! - oba typy w projekcie
- wyposażone w zawieszki na płycie tylnej grzejnika umożliwiające łatwy montaż grzejnika na ścianie i powodujące, że konsole ścienne i zawiesia ścienne są niewidoczne na grzejniku
- rozstawy króćców zasilania i powrotu przy grzejnikach z podłączeniem bocznym:
 - wys. 300mm - 246 mm
 - wys. 400mm - 346 mm
 - wys. 500mm - 446 mm
 - wys. 600mm - 546 mm
 - wys. 900mm - 846 mm

Parametry grzejników higienicznych:

- gwarancja min. 10 lat
- ciśnienie robocze 10 bar
- produkowane w Polsce
- zaokrąglenia grzejnika na połączeniach płyt górnych i bocznych (design)
- łatwość demontażu płyt górnych umożliwiające czyszczenia konwektorów między płytami
- demontowane płyty boczne grzejnika
- kolor Ral 9016
- wyposażone we wkładki zaworowe z płynną regulacją, którą dokonujemy ręcznie bez użycia dodatkowych narzędzi
- wyposażone we wkładki zaworowe dla normalnych przepływów i małych przepływów (małe kv)! - oba typy w projekcie
- wyposażone w zawieszki na płycie tylnej grzejnika umożliwiające łatwy montaż grzejnika na ścianie i powodujące, że konsole ścienne i zawiesia ścienne są niewidoczne na grzejniku

W grzejnikach zaworowych zaprojektowano głowice do zaworów termostatycznych, pod grzejnikiem na zasilaniu i powrocie należy montować kątowe zawory odcinające, dla grzejników niezintegrowanych zastosować termostatyczne zawory grzejnikowe montowane na zasilaniu oraz odcinające zawory powrotne. Głowice termostatyczne z czujnikiem wbudowanym, zabezpieczone przed demontażem osób trzecich, o wzmocnionej głowicy z brakiem możliwości zmiany temperatury przez osoby nieuprawnione.

Głowica musi pasować do wkładki zaworowej wbudowanej w grzejniki montowane na obiekcie. Na przewodach rozdzielczych należy zastosować zestaw składający się z zaworu równoważącego utrzymującego stałą różnicę ciśnień w pionie oraz zaworu odcinającego przeznaczonego do montażu na przewodzie zasilającym z gwintowanym gniazdem rurki impulsowej do zaworu równoważącego oraz zaślepką.

Instalacja ciepła technologicznego

Zaprojektowano instalację ciepła technologicznego w układzie dwururowym z rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie 1.0034 o połączeniach zaciskowych za pomocą kształtek systemowych kielichowych z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha. Zaciśnięcia rury i kształtki wykonuje się przy pomocy specjalnego przeznaczonego do tego celu narzędzia. W zależności od wymiarów rur, połączenie zaciskowe należy wykonać przy użyciu szczęk zaciskowych lub opasek zaciskowych.

Instalacja chłodu

Przewody o średnicy większej niż DN100 należy wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie. Jednostki wewnętrzne oraz chłodnice w centralach wentylacyjnych na dachu należy połączyć z pompami ciepła instalacją dwururową z rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie 1.0034 o połączeniach zaciskowych za pomocą kształtek systemowych kielichowych z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha. Zaciśnięcia rury i kształtki wykonuje się przy pomocy specjalnego przeznaczonego do tego celu narzędzia. W zależności od wymiarów rur, połączenie zaciskowe należy wykonać przy użyciu szczęk zaciskowych lub opasek zaciskowych.

Odprowadzanie skroplin

Skropliny z jednostek wewnętrznych należy odprowadzić rurkami z PP do kanalizacji wewnętrznej łączone przez sklepanie.

Instalacja kanalizacji sanitarnej

W budynku zaprojektowano instalację kanalizacji sanitarnej i kanalizacji technologicznej. Przewody projektuje się z rur i kształtek PVC160 SN8 i PVC110 SN8 do instalacji kanalizacji zewnętrznej. Piony i podłączenia kanalizacyjne projektuje się z rur i kształtek PVC lub PP do kanalizacji wewnętrznej.

Instalację kanalizacji technologicznej zaprojektowano z rur chemoodpornych.

Instalacja kanalizacji deszczowej

Odprowadzenie wód deszczowych z dachu projektuje się jako podciśnieniową kanalizację. Instalacja podciśnieniowa kieruje grawitacyjnym przepływem wody, aby uzyskać podciśnienie w rurociągu. Podstawową zaletą systemu podciśnieniowego jest istotna redukcja ilości wpustów dachowych oraz pionów spustowych. Kolektory poziome nie wymagają spadków, gdyż duże prędkości przepływu powodują efekt samoczyszczenia rur.

Instalację kanalizacji deszczowej wykonać z rur PEHD. Projektuje się wpusty dachowe pojedyncze podgrzewane. Wpusty dachowe będą dodatkowo wyposażone w elektryczne elementy grzejne (wpusty podgrzewane) oraz pierścienie osłonowe od żwiru. Ilość i lokalizację wpustów pokazano na rysunkach.

Instalacja wentylacji

Dla zwykłych układów zaprojektowano kanały z blachy ocynkowanej o przekroju kołowym i prostokątnym, gładkie prowadzone w przestrzeni sufitów podwieszanych.

Instalacja chłodu

Należy wykonać instalację z rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie 1.0034 o połączeniach zaciskowych za pomocą kształtek systemowych kielichowych z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha. Zaciśnięcia rury i kształtki wykonuje się przy pomocy specjalnego przeznaczonego do tego celu narzędzia. W zależności od wymiarów rur, połączenie zaciskowe należy wykonać przy użyciu szczęk zaciskowych lub opasek zaciskowych.

Zewnętrzna kanalizacja deszczowa

Instalację należy wykonać z rur i kształtek PVC-U o ściance litej jednowarstwowej klasy SN8 kielichowe łączone na kielichy z uszczelką gumową (EPDM, TPE).

Instalacja zewnętrzna kanalizacji sanitarnej

Instalację należy wykonać z rur i kształtek PVC-U o ściance litej jednowarstwowej klasy SN8 kielichowe łączone na kielichy z uszczelką gumową (EPDM, TPE).

Budowa przyłącza wody

Przyłącze należy wykonać rur PE, o wytrzymałości na ciśnienie PN10÷16, produkowanych w całości z surowca I gatunku bez surowców wtórnych, w kolorze niebieskim lub czarnym z niebieskim paskiem,

o przekroju poprzecznym okrągłym, o cechowane zgodnie z obowiązującymi normami. Do budowy przyłącza należy używać kształtek połączeniowych z polietylenu PE100 SDR11, wytrzymałości na ciśnienie PN16, wykonane z tego samego materiału co rura, w systemie jednolitym, o przekroju poprzecznym okrągłym, produkowanych w całości z surowca I gatunku bez surowców wtórnych, w kolorze czarnym, z naniesionym kodem kreskowym opisującym procedurę zgrzewania, z wypływkami kontrolnymi informującymi o jakości procesu zgrzewania, posiadające na krawędziach i częściach środkowych strefę zimną, przystosowane do zgrzewania z PE100 i PE80, o cechowane zgodnie z obowiązującymi normami.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

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

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

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

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

Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania warstw ochronnych powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportowe muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji

Wszystkie przejścia przez ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych uszczelnionych z tworzywa sztucznego.

Podejścia pod odbiorniki wody należy wykonać ze ściany. Montaż rur zgodnie z instrukcją montażu producenta.

Wszystkie przejścia rur instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji przez ściany oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć w klasie odporności ogniowej danej przegrody. Typ przejścia należy dopasować do średnicy i rodzaju przewodu.

Po zmontowaniu instalacji należy poddać ją próbie wodnej zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Wymaganiach technicznymi COBRTI Instal zeszyt 7 punkt 11.3.

Próbie należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym 9 bar.

Rury należy zaizolować gotowymi otulinami zimna woda gr. 9mm, ciepła woda wg poniższej tabeli. Przewody prowadzone w bruzdach w ochronnej otulinie izolacyjnej z płaszczem tworzywowym nie wchodzącym w reakcje z materiałem wypełniającym bruzdę. Elementy izolacji termicznej powinny spełniać wymagania PN-B-02421 oraz posiadać świadectwo dopuszczenia wydane przez COBRTI "INSTAL", ITB lub równoważne i pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny lub równoważnego. Montaż otulin zgodnie z instrukcją montażu.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” wraz z późniejszymi zmianami, powinna spełniać wymagania minimalne podane w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 [W/(m*K)]) *
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 – 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 – 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Przewody i armatura wg poz. 1-3 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań poz. 1-3

* - stosując materiał izolacyjny o różniącym się współczynniku przenikania ciepła od podanego w powyższej tabeli należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej

Instalacja p.poż.

Instalacja będzie poprowadzona trasą pokazaną na rysunkach.

Wszystkie przejścia projektowanej instalacji ppoż. przez przegrody oddzielenia pożarowego należy wykonać w klasie odporności ogniowej przegrody. Typ zabezpieczenia należy dobrać do materiału oraz średnicy.

Hydranty należy zamontować w szafce hydrantowej, na takiej wysokości, aby zawory odcinające hydranty były na wysokości 1,35m od poziomu posadzki.

Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy wynosi:

- 1,0 dm³/s dla hydrantów 25 z węzłem półsztywnym,

Należy zamontować hydranty w szafkach hydrantowych wnękowych z miejscem na gaśnicę, drzwiami pełnymi oraz zamkiem typu Euro.

Ciśnienie na zaworze odcinającym hydrantu wewnętrznego nie powinno być mniejsze niż 0,2 MPa.

Maksymalne ciśnienie robocze w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej na zaworze odcinającym nie powinno przekraczać:

-1,2 MPa w przypadku hydrantów wewnętrznych 25 z węzłem półsztywnym,

Zawory odcinające hydrantów powinny posiadać nasady tłoczne skierowane do dołu, usytuowane wraz z pokrętkiem zaworu względem ścian lub obudowy w sposób umożliwiający łatwe otwieranie i zamykanie zaworu.

Instalację ppoż. należy poddawać płukaniu w sposób umożliwiający wymianę całej objętości zgromadzonej w niej wody. W tym celu na szczytach pionów instalacji ppoż. należy zainstalować zawory ze złączką do węża.

Po zmontowaniu instalacji należy poddać ją próbie wodnej zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Wymaganiach technicznych Coboti Instal zeszyt 7 punkt 11.3.

Próbie należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym 9 bar.

Instalacja c.o.

Po zmontowaniu instalacji należy poddać ją próbie wodnej, wartość ciśnienia próby, czas próby oraz wynik pozytywny próby do rodzaju materiału, na podstawie warunków wykonania i odbioru robót np. COBRTI INSTAL Zeszyt 6: Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych".

Próbie szczelności na zimno przeprowadzić przed zakryciem instalacji w całości.

Przed próbą należy napełnić instalację wodą, przepłukać oraz dokładnie odpowietrzyć. Należy poczekać na wyrównanie temperatury pomiędzy wodą w instalacji a otoczeniem. Podłączamy urządzenie do próby szczelności i wytwarzamy ciśnienie próbne w instalacji. Maksymalne ciśnienie próbne wynosi 6 bar. Badanie wstępne polega na sprawdzeniu ciśnienia próbnego po 2h. Jego spadek nie powinien przekroczyć 0,6 bar. Badanie główne polega na sprawdzeniu po 2 h ciśnienia próbnego. Jego spadek nie powinien przekroczyć 0,2 bar.

W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Po próbie ciśnieniowej instalację ciepła technologicznego napełnić i zaizolować.

Elementy izolacji termicznej powinny spełniać wymagania PN-B-02421 oraz posiadać świadectwo dopuszczenia wydane przez COBRTI "INSTAL", ITB lub równoważne. Montaż otulin zgodnie z instrukcją montażu.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” wraz z późniejszymi zmianami, powinna spełniać wymagania minimalne podane w poniższej tabeli:

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

* - stosując materiał izolacyjny o różniącym się współczynniku przenikania ciepła od podanego w powyższej tabeli należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej

Wewnętrzna instalacja gazowa

Po zmontowaniu instalacji należy poddać ją próbie szczelności, w obecności dostawcy gazu, za pomocą sprężonego powietrza o ciśnieniu 50 kPa przez 30 min.

Instalację gazową należy podać próbie szczelności według „Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych.”

Kurki odcinające dopływ gazu do urządzenia umieścić w miejscu łatwo dostępnym. Należy przestrzeń wyizolowaną wyposażyć w otwory lub kratki wentylacyjne wychodzące na przestrzeń użytkową. Przejścia przewodów gazowych przez przegrody konstrukcyjne prowadzić w rurach ochronnych o średnicy wewnętrznej większej o co najmniej 2 cm od średnicy zewnętrznej przewodu. Tuleje ochronne wykonać z rur z materiału niepalnego, osadzić na zaprawie cementowej w ścianie lub stropie. Tuleja ochronna powinna wystawać po ok. 2 cm z każdej strony przegrody.

Przebiegi między rurą ochronną a przewodową należy wypełnić obustronnie pianką poliuretanową, dla przejść przez stropy między kondygnacjami wypełnienie obustronne z pianki poliuretanowej przeciwpożarowej o odporności ogniowej stropu. Materiał wypełnienia powinien być trwale elastyczny zapewniający swobodny przesuw przewodu i nie działający agresywnie na materiał rur.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie powinny być wykonywane połączenia rur oraz nie mogą one stanowić dodatkowych punktów stałych.

Wszystkie przejścia przewodów gazu przez pionowe i poziome przegrody budowlane oddzielenia pożarowego należy wykonać jako przejścia przeciwpożarowe o klasie odporności ogniowej EI równej odporności przegrody, przez którą przechodzą. Przewody gazowe prowadzić 0,1m powyżej innych przewodów instalacyjnych. Wszystkie kurki kulowe powinny posiadać atest Instytutu Górnictwa Naftowego i Gazownictwa w Krakowie.

Instalacja ciepła technologicznego

Projektowaną instalację należy rozprowadzić z pomieszczenia pomp ciepła po budynku w kanale technicznym (obniżenie w podłodze wyniesionej) następnie prowadzić pod stropem w przestrzeni stropu podwieszonego zgodnie z rysunkami.

Zawory odpowietrzające należy zamontować w najwyższych punktach instalacji oraz przed nagrzewnicami. Przed każdym zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór odcinający.

Instalację ciepła technologicznego należy zabezpieczyć naczyniem wzbiorczym i zaworem bezpieczeństwa.

Wszystkie urządzenia muszą posiadać możliwość monitorowania i wizualizacji pracy.

Wszystkie przejścia rur instalacji przez ściany oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć w klasie odporności ogniowej danej przegrody.

Zespoły pompowe na dachu zabezpieczyć przed mrozem izolując je np. wełną mineralną w płaszczu z blachy ocynkowanej uszczelniając je silikonem mrozoodpornym.

Regulacja przepływu wody do nagrzewnic za pomocą wielofunkcyjnych zaworów regulacyjno-równoważących, które niezależnie od obciążenia systemu utrzymują stały zadany przepływ oraz posiadają funkcję odcięcia.

Sterowanie wydajnością nagrzewnic za pomocą regulacyjnych zaworów trójdrogowych umieszczanych na zasileniu, sterowanych z automatyki centrali. Każda nagrzewnica powinna być dostarczona w komplecie z trójdrogowym zaworem regulacyjnym.

W nagrzewnicach w centralach umieszczonych na dachu w chwilach przestoju należy zapewnić minimalny przepływ przez nagrzewnice w centralach na dachu (ustawiając minimalne napięcie 2V dla zaworów regulacyjnych) w celu przeciwdziałaniu jej zamarznięciu. Przy temperaturach ujemnych, kiedy minimalny przepływ przez nagrzewnice jest za mały, aby zabezpieczyć nagrzewnice przed zamarznięciem, następuje włączenie centrali.

Podczas dłuższej przerwy w dostawie prądu z nagrzewnic wentylacyjnych należy spuścić wodę. Dodatkowo wszystkie przewody instalacji ciepła technologicznego na dachu należy zabezpieczyć kablami grzejnymi.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów wykonać zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” wraz z późniejszymi zmianami, powinna spełniać wymagania minimalne podane w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 [W/(m*K)]) *
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 – 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 – 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm

* - stosując materiał izolacyjny o różniącym się współczynniku przenikania ciepła od podanego w powyższej tabeli należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Izolację termiczną wykonać z gotowych otulin. Przewody rozprowadzające oraz piony wewnątrz budynku zaizolować samoprzylepną wełną mineralną. Przewody prowadzone na dachu należy zaizolować termicznie kauczukiem czarnym samoprzylepnym, należy zaizolować **wszystkie** elementy instalacji łącznie z podporami.

Przewody na dachu poza izolacją termiczną muszą być zabezpieczone kablami grzejnymi oraz dodatkową warstwą ochronną przed ptakami z blachy ocynkowanej uszczelnionej silikonem mrozoodpornym.

Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać z połową izolacji dla danej średnicy rury.

Po zmontowaniu instalacji należy poddać ją próbie wodnej, wartość ciśnienia próby, czas próby oraz wynik pozytywny próby do rodzaju materiału, na podstawie warunków wykonania i odbioru robót np. COBRTI INSTAL Zeszyt 6: Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych".

Próbę szczelności na zimno przeprowadzić przed zakryciem instalacji w całości.

Przed próbą należy napełnić instalację wodą, przepłukać oraz dokładnie odpowietrzyć. Należy poczekać na wyrównanie temperatury pomiędzy wodą w instalacji a otoczeniem. Podłączamy urządzenie do próby szczelności i wytwarzamy ciśnienie próbne w instalacji. Maksymalne ciśnienie próbne wynosi 6 bar. Badanie wstępne polega na sprawdzeniu ciśnienia próbnego po 2h. Jego spadek

nie powinien przekroczyć 0,6 bar. Badanie główne polega na sprawdzeniu po 2 h ciśnienia próbnego. Jego spadek nie powinien przekroczyć 0,2 bar.

W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Po próbie ciśnieniowej instalację ciepła technologicznego napełnić i zaizolować.

Instalacja chłodu

Przewody do klimatyzatorów należy prowadzić pod stropem w przestrzeni sufitów podwieszanych. Przewody do chłodziw w centralach wentylacyjnych należy rozprowadzić z pomieszczenia pomp ciepła po budynku w kanale technicznym (obniżenie w podłodze wyniesionej) następnie prowadzić pod stropem w przestrzeni stropu podwieszonego zgodnie z rysunkami.

Zawory odpowietrzające należy zamontować w najwyższych punktach instalacji oraz przed chłodziwami. Przed każdym zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór odcinający.

Całość instalacji chłodziwej wykonać zgodnie z wymogami producenta urządzeń.

Dla armatury umieszczonej na przewodach w stropach podwieszonych należy przewidzieć rewizje w stropie.

Pompy oraz armaturę na dachu zabezpieczyć przed mrozem izolując je np. wełną mineralną w płaszczu z blachy ocynkowanej uszczelnionej silikonem mrozoodpornym.

Wszystkie przejścia rur instalacji przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć w klasie odporności ogniowej danej przegrody.

Wszelkie prace montażowe i rozruchowe, wykonywać należy zgodnie z dołączoną do urządzeń instrukcją montażu. Sposób montażu urządzeń uwzględniać musi ich gabaryty i ciężar.

Regulacja przepływu wody czynnika do chłodziw i jednostek wewnętrznych za pomocą wielofunkcyjnych zaworów regulacyjno-równoważących, które niezależnie od obciążenia systemu utrzymują stały zadany przepływ oraz posiadają funkcję odcięcia.

Sterowanie wydajnością chłodziw w centralach za pomocą regulacyjnych zaworów trójdrogowych umieszczanych na zasileniu, sterowanych z automatyki centrali. Każda chłodziwa powinna być dostarczona w komplecie z zaworem regulacyjnym.

Należy zachować minimalny przepływ przez zawór regulacyjny przy chłodziwach znajdujących się w centralach na dachu (minimalne napięcie 2V).

Sterowanie wydajnością jednostek wewnętrznych za pomocą wbudowanych zaworów trójdrogowych. Każda wewnętrzna jednostka chłodziwa powinna być dostarczona w komplecie z zaworem trójdrogowym.

Przepływ czynnika chłodziwego przez jednostki wewnętrzne będzie sterowany automatyką jednostki wewnętrznej, w funkcji temperatury w pomieszczeniu.

Sterowanie jednostkami wewnętrznymi poprzez sterowniki naścienne w każdym obsługiwanym pomieszczeniu na ścianie na wysokości ok. 1,5 m od poziomu posadzki - nad włącznikiem światła.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” wraz z późniejszymi zmianami, powinna spełniać wymagania minimalne podane w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 [W/(m*K)])
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 – 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 – 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku**	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku**	100% wymagań z poz. 1-4

* - stosując materiał izolacyjny o różniącym się współczynniku przenikania ciepła od podanego w powyższej tabeli należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

** - izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna

Przewody należy zaizolować termicznie kauczukiem czarnym samoprzylepnym, należy zaizolować wszystkie elementy instalacji chłodu łącznie z podporami.

Przewody na dachu poza izolacją termiczną muszą być zabezpieczone kablami grzejnymi oraz dodatkową warstwą ochronną przed ptakami z blachy ocynkowanej uszczelnionej silikonem mrozoodpornym.

Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać z połową izolacji dla danej średnicy rury.

Odprowadzanie skroplin

Spadek przewodów od 1% do 2%. Skropliny z każdej jednostki należy odprowadzić wspólnie lub osobno do pionu kanalizacji sanitarnej. Instalację odprowadzającą skropliny należy wykonać z odpływem grawitacyjnym. Przewody skroplin przy jednostkach oraz podłączenie do pionu należy zasyfonować. Zastosować syfony kulowe z blokadą antyzapachową. Odprowadzenie skroplin z central wentylacyjnych na dachu projektuje się na powierzchnię dachu.

Instalacja kanalizacji sanitarnej

Do instalacji kanalizacji technologicznej podłączyć wszystkie odpływy w pomieszczeniach pracowni laboratoryjnych oraz odpływ z umywalki w pomieszczeniu przygotowawczym budynku zaprojektowano kanalizację sanitarną i kanalizację techniczną. Kanalizacja techniczna Poziomy kanalizacyjne prowadzone są w gruncie pod posadzką parteru oraz na piętrze w przestrzeni podłogi wyniesionej.

Podłączenia przewodów kanalizacyjnych od przyborów do pionów należy prowadzić ze spadkiem min. 2%. Montaż rur i kształtek wykonać zgodnie z wymaganiami instrukcji opracowanej przez producenta. Rewizje kanalizacyjne należy umieszczać na przewodach spustowych przed podłączeniem ich do przewodów odpływowych. Odpowietrzenie kanalizacji poprzez piony wyprowadzone ponad dach i zakończone wywiewką.

Wszystkie instalacje w miarę możliwości należy prowadzić w bruździe ściennej lub w podłodze wyniesionej. Wszystkie instalacje powinny być zakryte.

Wszystkie przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć w klasie odporności ogniowej danej przegrody. Typ przejścia należy dopasować do średnicy i rodzaju przewodu.

Po zmontowaniu instalacji należy poddać ją próbie szczelności zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Wymaganiach technicznych Cobrti Instal zeszyt 12.

Instalacja kanalizacji deszczowej

Rewizje kanalizacji deszczowej należy umieszczać na przewodach spustowych przed podłączeniem ich do przewodów odpływowych. Wszystkie przejścia rur kanalizacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć w klasie odporności ogniowej danej przegrody. Typ przejścia należy dopasować do średnicy i rodzaju przewodu.

Po zmontowaniu instalacji należy poddać ją próbie szczelności zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Wymaganiach technicznych Cobrti Instal zeszyt 12.

Instalacja wentylacji

Przed zamawianiem kształtek i kanałów wentylacyjnych należy wszystkie dokładnie domierzyć na budowie.

W trakcie realizacji należy wziąć pod uwagę konieczność dopasowywania niektórych kształtek i kanałów na budowie w trakcie montażu.

Wszystkie przejścia przez przegrody oddzielenia ppoż. należy zabezpieczyć w klasie odporności ogniowej danej przegrody.

Strefy serwisowe wszystkich urządzeń wentylacyjnych należy dostosować na budowie.

Wszystkie kratki/anemostaty wentylacyjne na rzutach są dopasowane do projektowanego w architekturze sufitu modułowego.

Wszystkie łączenia kanałów wykonać jako szczelne. Okrągłe kanały łączone na uszczelki.

Wszystkie elementy nawiewne/wywiewne z przepustnicami powietrza do regulacji strumienia.

Wszystkie elementy nawiewne/wywiewne powyżej 100 m³/h w pomieszczeniach pobytu ludzi ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicą na króćcu skrzynki rozprężnej.

Kanały należy zaizolować wełną mineralną samoprzylepną.

Szczegółowe wytyczne dla izolacji podano w Specyfikacji technicznej elementów wentylacji mechanicznej.

Przewody zewnętrzne muszą posiadać dodatkową warstwę ochronną przed warunkami atmosferycznymi i ptakami w postaci płaszcza z blachy ocynkowanej

Przed zamawianiem kanałów i kształtek należy je dokładnie domierzyć na budowie.

W miejscach przejść przewodów wentylacyjnych przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych zarówno przez ściany jak i stropy należy zamontować klapy pożarowe z siłownikami, o odporności ogniowej co najmniej równej odporności ogniowej danego oddzielenia. Dodatkowo klapy muszą mieć wyposażenie umożliwiające monitorowanie ich stanu otwarcia/ zamknięcia na obiekcie i odzwierciedlać tę informację w systemie AKPiA.

Po wykonaniu instalacji zachodzi konieczność wizualizacji parametrów pracy urządzeń (w tym wydajności w m³/h) w czasie rzeczywistym.

Regulację układów należy wykonać po zamontowaniu wszystkich urządzeń oraz kratek przy pierwszym rozruchu instalacji.

Instalacja chłodu

Przewody między nagrzewnicami i chłodnicami odzysku glikolowego należy prowadzić po wierzchu dachu nad parterem i nad piętrem oraz po ścianie zewnętrznej w celu przejścia z niższego dachu na wyższy. Przewody należy rozprowadzić zgodnie z rysunkami.

Zawory odpowietrzające należy zamontować w najwyższych punktach instalacji oraz przed chłodnicami i nagrzewnicami. Przed każdym zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór odcinający.

Całość instalacji zamontować zgodnie z DTR i wymogami docelowych producentów urządzeń.

Zastosować mocowania systemowe do ścian i dachu. Wykonanie zgodnie ze sztuką budowlaną.

Na dachach stosować system podpór dachowych montowany bez ingerencji w membranę dachu, odporny na promieniowanie UV, elementy podpór w powłoce antykorozyjnej. Należy stosować stopy (guma w kolorze czarnym) w komplecie z szyną ze stali 1.0242 o odporności min. 1000 godzin w teście mgły solnej.

Mocowania do ściany zewnętrznej wykonać za pomocą obejm stalowych o odporności min. 1000 godzin w teście mgły solnej z okładziną izolującą dźwięk EPDM mocowanymi kotwami chemicznymi do ścian.

Naczynia wzbiorcze należy zabezpieczyć obudową chroniącą je przed działaniem warunków atmosferycznych (wiatr, deszcz i promieniowanie słoneczne) oraz posiadać izolację cieplną.

Dla pompy i naczynia wzbiorczego przy centralach zastosować wspólną obudowę. Należy zaizolować je np. wełną mineralną w płaszczu z blachy ocynkowanej.

Naczynie wzbiorcze należy podłączyć wg schematu do cieplejszego przewodu. Należy zastosować naczynia wzbiorcze przeznaczone do układów zawierających glikol i mogących pracować do temperatury -10°C .

Wszystkie przejścia rur instalacji przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć w klasie odporności ogniowej danej przegrody.

Wszelkie prace montażowe i rozruchowe, wykonywać należy zgodnie z dołączoną do urządzeń instrukcją montażu. Sposób montażu urządzeń uwzględniać musi ich gabaryty i ciężar.

Regulacja przepływu czynnika do nagrzewnic glikolowych za pomocą wielofunkcyjnych zaworów regulacyjno-równoważących, które niezależnie od obciążenia systemu utrzymują stały zadany przepływ oraz posiadają funkcję odcięcia. Wykonawca jest zobligowany do przedstawienia udokumentowanej przez niezależny instytut badawczy rzeczywistej charakterystyki pracy zaworu.

Montować zawory regulacyjno-równoważące z siłownikiem - sterowanie z automatyki centrali

Sterowanie wydajnością chłodnic glikolowych w centralach za pomocą regulacyjnych zaworów trójdrogowych umieszczanych na zasileniu, sterowanych z automatyki centrali.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” wraz z późniejszymi zmianami, powinna spełniać wymagania minimalne podane w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 [W/(m*K)])
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 – 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 – 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 [W/(m*K)])
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku**	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku**	100% wymagań z poz. 1-4

* - stosując materiał izolacyjny o różniącym się współczynniku przenikania ciepła od podanego w powyższej tabeli należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

** - izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna

Przewody należy zaizolować termicznie kauczukiem czarnym samoprzylepnym, należy zaizolować **wszystkie** elementy instalacji chłodu łącznie z podporami.

Przewody na dachu poza izolacją termiczną muszą być zabezpieczone dodatkową warstwą ochronną przed ptakami z blachy ocynkowanej uszczelnionej silikonem mrozoodpornym.

Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać z połową izolacji dla danej średnicy rury.

Odprowadzenie skroplin z central wentylacyjnych na dachu projektuje się na powierzchnię dachu.

Po zmontowaniu instalacji należy poddać ją próbie wodnej, wartość ciśnienia próby, czas próby oraz wynik pozytywny próby do rodzaju materiału, na podstawie warunków wykonania i odbioru robót np. COBRTI INSTAL Zeszyt 6: Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”.

Próbie szczelności na zimno przeprowadzić przed zakryciem instalacji w całości.

Przed próbą należy napełnić instalację wodą, przepłukać oraz dokładnie odpowietrzyć. Należy poczekać na wyrównanie temperatury pomiędzy wodą w instalacji a otoczeniem. Podłączamy urządzenie do próby szczelności i wytwarzamy ciśnienie próbne w instalacji. Maksymalne ciśnienie próbne wynosi 6 bar. Badanie wstępne polega na sprawdzeniu ciśnienia próbnego po 2h. Jego spadek nie powinien przekroczyć 0,6 bar. Badanie główne polega na sprawdzeniu po 2 h ciśnienia próbnego. Jego spadek nie powinien przekroczyć 0,2 bar.

W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Po próbie ciśnieniowej instalację chłodniczą napełnić i zaizolować

Zewnętrzna kanalizacja deszczowa

Wysokość przykrycia rury min. 0,8m licząc od wierzchu rury. Wszystkie kanały instalacji kanalizacji deszczowej, których przykrycie jest niższe niż 0,8m od poziomu terenu należy zaizolować łupkami z pianki poliuretanowej o grubości 10 cm. Przy przejściu kanału przez ściany studni zastosować przejście szczelne. Studnie kanalizacyjne zaprojektowano zgodnie z normą PN-B-10729. Na trasie zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej zaprojektowano studnie z tworzywa o średnicy dn425 z gotową kinetą, z pokrywą z betonowym wypełnieniem. Stosować włączenie powyżej kinety np. wkładką „in situ”. Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściankę studni PP wykonywać należy z zastosowaniem tulei ochronnej z uszczelką. Przy przejściu projektowanej instalacji zewnętrznej przez ściany budynku i zbiornika należy zastosować rurę ochronną. Studnie typowe z kręgów betonowych o średnicy dn1200 z pokrywą z wypełnieniem betonowym. Studnie betonowe należy wykonać z elementów prefabrykowanych betonowych z betonu mrozoodpornego F-50 klasy min. B45, o nasiąkliwości max

4%. Elementy studni betonowych łączyć za pomocą uszczeltek gumowych z gumy syntetycznej. Elementy denne powinny być dostarczone z fabrycznie wykonanymi kinetami z betonu o parametrach nie gorszych jak podane powyżej, wyłożone elementami z klinkieru. Wysokość kinety nie powinna być mniejsza jak 85% średnicy kanału. Promienie łuków kinety nie mogą być mniejsze jak 2D (D-średnica kanału). Nie dopuszcza się wykonywania kinet na placu budowy. Studnie przykryć płytą nastudzienną z zastosowaniem pierścienia odciążającego i zamknąć włazem żeliwnym klasy D400 o średnicy dn=600mm w/g PN-EN 124:2000. Wewnętrzne i zewnętrzne powierzchnie studni betonowych należy zabezpieczyć za pomocą preparatów przeciwwilgociowych. W studniach z kręgów betonowych zastosować przejście szczelne. Studnie wyposażać należy w stopnie włazowe.

Trasę kanalizacji deszczowej wytyczyć w oparciu o podane współrzędne geodezyjne.

Przewody układać na podsypce o grubości 15cm z piasku grubego.

Zasypkę kanałów prowadzić należy etapami:

Etap I - wykonanie warstwy ochronnej - obsypki o wysokości 30 cm ponad wierzch rury z gruntu niespoistego, nie zawierającego ostrych przedmiotów i ziarn stałych większych jak 20mm. Zagęszczenie tej warstwy powinno być przeprowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności. Warstwa ta powinna być ubita po obu stronach przewodu. Zasypanie i ubijanie gruntu w strefie ochronnej rury należy wykonać warstwami. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury.

Etap II - zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonać:

- w drogach - piaskiem zasypowym (warstwami),

- poza drogami - gruntem rodzimym z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy. Obsypka kanałów musi zagwarantować odpowiednie podparcie ze wszystkich stron. Powinna być wykonana szybko po stwierdzeniu prawidłowości posadowienia rur. Materiałem obsypki może być piasek lub żwir o cząstkach nie większe niż 20mm. Materiałem zasyпки może być grunt rodzimy niespoisty. Po wykonaniu zasyпки teren należy bezwzględnie doprowadzić do stanu pierwotnego.

Na czas wykonywania robót należy zabezpieczyć dojazdy i przejścia dla pieszych wg odrębnego projektu organizacji ruchu na czas budowy.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normami PN-B-83/10736 i PN-B-06050, „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych część I i II, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych (COBRIT INSTAL zeszyt 9) oraz instrukcją montażową układania w gruncie rur dostarczoną przez producenta rur. Kanalizację należy montować zgodnie z wydaną przez producenta rur instrukcją montażową.

Próbę szczelności sieci kanalizacyjnej należy przeprowadzić jako tzw. próbę wodną. Należy wypełnić rurociąg (łącznie ze studnią) wodą do poziomu terenu. Poprzez uzupełnianie poziomu wody, wysokość słupa wody należy utrzymywać w tolerancji $\pm 100\text{mm}$ w stosunku do wartości początkowej. Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza $0,20 \text{ l/m}^2$ powierzchni zwilżonej w czasie 30 min. dla rurociągów łącznie ze studniami kanalizacyjnymi.

Instalacja zewnętrzna kanalizacji sanitarnej

Trasę kanalizacji sanitarnej wytyczyć w oparciu o podane współrzędne geodezyjne.

Przewody układać na podsypce o grubości 15cm z piasku grubego.

Zasypkę kanałów prowadzić należy etapami:

Etap I - wykonanie warstwy ochronnej - obsypki o wysokości 30 cm ponad wierzch rury z gruntu niespoistego, niezawierającego ostrych przedmiotów i ziarn stałych większych jak 20mm. Zagęszczenie tej warstwy powinno być przeprowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności. Warstwa ta powinna być ubita po obu stronach przewodu. Zasypanie i ubijanie gruntu w strefie ochronnej rury należy wykonać warstwami. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury.

Etap II - zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonać:

- w drogach - piaskiem zasypowym (warstwami),

- poza drogami -gruntem rodzimym z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy. Obsypka kanałów musi zagwarantować odpowiednie podparcie ze wszystkich stron. Powinna być wykonana szybko po stwierdzeniu prawidłowości posadowienia rur. Materiałem obsypki może być piasek lub żwir o cząstkach nie większe niż 20mm. Materiałem zasypki może być grunt rodzimy niespoisty. Dla odcinków przebiegających pod nawierzchnią utwardzoną należy stosować zagęszczenie gruntu do $I_s = 1,0$. Po wykonaniu zasypki teren należy bezwzględnie doprowadzić do stanu pierwotnego.

Na czas wykonywania robót należy zabezpieczyć dojazdy i przejścia dla pieszych wg odrębnego projektu organizacji ruchu na czas budowy.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normami PN-B-83/10736 i PN-B-06050, „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych część I i II, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych (COBRIT INSTAL zeszyt 9) oraz instrukcją montażową układania w gruncie rur dostarczoną przez producenta rur. Kanalizację należy montować zgodnie z wydaną przez producenta rur instrukcją montażową.

Wysokość przykrycia rury min. 0,8m licząc od wierzchu rury. Wszystkie kanały instalacji kanalizacji, których przykrycie jest niższe niż 0,8m od poziomu terenu należy zaizolować łupkami z pianki poliuretanowej o grubości 10 cm. Przy przejściu kanału przez ściany studni zastosować przejście szczelne. Studnie kanalizacyjne zaprojektowano zgodnie z normą PN-B-10729. Na trasie zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej zaprojektowano studnie z tworzywa o średnicy dn425 z gotową kinetą, z pokrywą z wypełnieniem betonowym. Stosować włączenie powyżej kinety np. wkładką „in situ”. Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściankę studni PP wykonywać należy z zastosowaniem tulei ochronnej z uszczelką. Przy przejściu projektowanej instalacji zewnętrznej przez ściany budynku i zbiornika należy zastosować rurę ochronną. Studnie typowe z kręgów betonowych o średnicy dn1200 z pokrywą z wypełnieniem betonowym. Studnie betonowe należy wykonać z elementów prefabrykowanych betonowych z betonu mrozoodpornego F-50 klasy min. B45, o nasiąkliwości max 4%. Elementy studni betonowych łączyć za pomocą uszczelki gumowych z gumy syntetycznej. Elementy denne powinny być dostarczone z fabrycznie wykonanymi kinetami z betonu o parametrach nie gorszych jak podane powyżej, wyłożone elementami z klinkieru. Wysokość kinety nie powinna być mniejsza jak 85% średnicy kanału. Promienie łuków kinety nie mogą być mniejsze jak 2D (D-średnica kanału). Nie dopuszcza się wykonywania kinet na placu budowy. Studnie przykryć płytą nastudzienną z zastosowaniem pierścienia odciążającego i zamknąć włazem żeliwnym klasy D400 o średnicy dn=600mm w/g PN-EN 124:2000. Wewnętrzne i zewnętrzne powierzchnie studni betonowych należy zabezpieczyć za pomocą preparatów przeciwwilgociowych. W studniach z kręgów betonowych zastosować przejście szczelne. Studnie wyposażać należy w stopnie włazowe.

Ścieki odprowadzane do kanalizacji miejskiej są zgodne z określeniami zawartymi w ust. 2 w art. 9 ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzenia ścieków z dnia 7 czerwiec 2001r. z późniejszymi zmianami (Dz.U. 01.72.747).

Trasę, spadki oraz średnice przewodów kanalizacji deszczowej pokazano na rysunkach. Ścieki odprowadzane do kanalizacji miejskiej są zgodne z określeniami zawartymi w ust. 2 w art. 9 ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzenia ścieków z dnia 7 czerwiec 2001r. z późniejszymi zmianami (Dz.U. 01.72.747).

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004 r., w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie

szkodliwych dla środowiska wodnego (DZ.U.168, poz. 1763), wody opadowe i roztopowe ujęte w szczelne, otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne wprowadzane do wód lub do ziemi z powierzchni szczelnej terenów przemysłowych i składowych powinny zostać oczyszczone w taki sposób, aby w odpływie do odbiornika zawartość zawieszin ogólnych była nie większa niż 100 mg/l, a substancji ropopochodnych - nie większa niż 15 mg/l. Zgodnie z danymi producenta separatora, warunek zostanie spełniony.

Próbie szczelności sieci kanalizacyjnej należy przeprowadzić jako tzw. próbę wodną. Należy wypełnić rurociąg (łącznie ze studnią) wodą do poziomu terenu. Poprzez uzupełnianie poziomu wody, wysokość słupa wody należy utrzymywać w tolerancji $\pm 100\text{mm}$ w stosunku do wartości początkowej. Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza $0,20\text{ l/m}^2$ powierzchni zwilżonej w czasie 30 min. dla rurociągów łącznie ze studniami kanalizacyjnymi.

6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR ROBÓT

Kontrola powinna być prowadzona we wszystkich fazach robót zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

Wyniki przeprowadzonych badań uznaje się za dobre, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania zgodności z dokumentacją projektową:

1. Sprawdzenie zgodności z projektem polega na porównaniu wykonanych bądź wykonywanych robót z projektem oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
2. Badania w zakresie ułożenia przewodów i sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
3. Badanie materiałów użytych do budowy instalacji polega na porównaniu ich cech z wymaganiami określonymi w projekcie i ST.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT

Instalacje wodne i kanalizacyjne mierzy się w metrach bieżących, grzejniki, armaturę w sztukach.

Instalacje wentylacji mierzy się m^2 . Urządzenia i osprzęt w sztukach.

Jednostki obmiarowe muszą być zgodne z przyjętymi w przedmiarze.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór techniczny częściowy:

1. Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa
- Dziennik budowy
- Dokumentacja dot. Wbudowanych materiałów.

2. Odbiory międzyoperacyjne:

- Odbiorowi podlegają: przebieg tras i sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych

3. Odbiór częściowy:

- Odbiorowi częściowemu podlegają elementy zanikające, których sprawdzenie nie jest możliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

4. Odbiór techniczny końcowy:

- Przy odbiorze końcowym należy dostarczyć poza dokumentami wymaganymi przy odbiorze

częściowym, protokoły przeprowadzonych badań i pomiarów

- Należy dostarczyć świadectwa jakości wydane przez dostawców /producentów.

Badania i pomiary instalacji gazów technicznych

Próbę ciśnieniową wykonać należy jako pneumatyczną, zachowując następujące warunki:

- Do próby zastosować azot,
- Ciśnienie próby powinno wynosić 1,5x ciśnienie robocze
- Próbę prowadzić przez 30min do ustabilizowania ciśnienia,
- Po okresie wyrównania temperatur pomiędzy gazem a rurociągiem ciśnienie w zamkniętej przestrzeni rurociągu, wskazywane przez manometr, nie powinno ulec zmianie,
- Sprawdzić, czy nie nastąpiły odkształcenia rurociągów,
- Sprawdzić szczelność połączeń środkiem pianotwórczym.

Pomyślny wynik próby ciśnieniowej umożliwia rezygnację ze sprawdzenia szczelności instalacji.

Przygotowanie do eksploatacji

Każdą z instalacji należy po wykonaniu przepłukać gazem roboczym przez 10-cio krotne napełnienie instalacji i wypuszczenie gazu przez punkt w miejscu odcięcia gazów. Gotową instalację należy przekazać użytkownikowi pod ciśnieniem roboczym ustalonym w trakcie rozruchu.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Dokumentacją odniesienia jest:

1. Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia dla przedmiotowego zadania,
2. umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym wraz z harmonogramem robót
3. zatwierdzona przez Zamawiającego dokumentacja wykonawcza ww. zadania
4. normy
5. aprobaty techniczne
6. inne dokumenty i ustalenia techniczne prowadzone w trakcie trwania inwestycji.

Najważniejsze normy i dokumenty:

PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

PN-92/B-01707 - Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.

PN-81/B-10700 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne . Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-81/B-10700.01 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne . Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.

PN-81/B-10700.02 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych t. II wyd. Arkady 1988r

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 czerwca 2002 w sprawie warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami).

PN-67/B-03410 Wentylacja. Wymiary poprzeczne kanałów wentylacyjnych.

PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.

PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.

PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w

- pomieszczeniach.
- PN-78/B-10440 Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-76/B-03420 Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690).
- PN-EN 12097:2007 Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące sieci przewodów ułatwiających konserwację systemów przewodów.
Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 23 grudnia 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji i magazynowaniu gazów, napełnianiu zbiorników gazami oraz używaniu i magazynowaniu karbidu (Dz.U. 2004 nr 7 poz. 59),
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690),
Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. 2012 poz. 1468),
Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719),
Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30 grudnia 2004r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych (Dz. U. 2005 nr 11 poz. 86),
Ustawa z dnia 9 stycznia 2009r. o zmianie ustawy o substancjach i preparatach chemicznych oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2009 nr 20 poz. 106),
Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627),
Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 lipca 2016r. w sprawie wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (Dz.U. 2016 poz.1036),
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401),
- PN-EN 10216-1:2014-02 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy – Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej,
- PN-EN 10216-2:2014-02 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy – Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej,
- PN-EN 10216-5:2014-02 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy – Część 5: Rury ze stali odpornych na korozję.

"Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych". Tom II, oprac. COBRTI "Instal" Warszawa