



SPRCYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**Wewnętrzne instalacje wod.-kan., c.o., wentylacji mechanicznej
i klimatyzacji oraz technologia pompy ciepła**

Nazwa zamierzenia budowlanego:

**Budowa przedszkola 4 oddziałowego wraz z niezbędną infrastrukturą
techniczną na działkach nr 2/1 i 2/16 obręb 4 w Polanowie**

Adres: Polanów, dz. nr 2/1, 2/16, obr. 4 m. Polanów

Inwestor: Gmina Polanów, ul. Wolności, 4 76-010 Polanów

Branża: Sanitarna

Branża sanitarna:

Projektant:
mgr inż. Piotr Horków
ZAP/0130/PWBS/19
ZAP/IS/0116/19

SPIS TREŚCI.	
1.0.	Wymagania ogólne.
1.1.	Przedmiot ST.
1.2.	Zakres robót objętych ST.
1.3.	Ogólne wymagania w zakresie realizacji robót.
1.3.1.	Przekazanie placu budowy.
1.3.2.	Dokumentacja projektowa.
1.3.3.	Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST.
1.3.4.	Tablice informacyjne.
1.3.5.	Odbiory.
1.3.6.	Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.
1.3.7.	Ochrona przeciwpożarowa.
1.3.8.	Ochrona własności publicznej lub prywatnej.
1.3.9.	Bezpieczeństwo i higiena pracy.
2.0.	Instalacja wodociągowa, kanalizacyjna, centralnego ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji i technologii pomp ciepła
2.1.	Instalacja zimnej i ciepłej wody oraz cyrkulacji
2.2.	Instalacja kanalizacji sanitarnej
2.3.	Instalacja centralnego ogrzewania
2.4.	Instalacja wentylacji nawiewno-wywiewnej
2.5.	Instalacja klimatyzacji
2.6.	Instalacja pomp ciepła
2.7.	Materiały
2.8.	Transport urządzeń i materiałów
2.9.	Kontrola jakości robót i badania odbiorcze
3.0.	Wymagania odbiorowe.
3.1.	Obmiar robót.
3.2.	Odbiór robót.
3.3.	Normy i przepisy.

1.0 WYMAGANIA OGÓLNE.

1.1. Przedmiot ST.

Opracowaniem objęta jest budowa przedszkola 4 oddziałowego wraz z niezbędną infrastrukturą przy ulicy Gradowe Wzgórze w Polanowie. Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania wewnętrznych instalacji branży sanitarnej.

1.2. Zakres robót objętych ST.

W ramach projektu branży sanitarnej przedmiotem inwestycji objęty jest następujący zakres prac projektowych w zakresie instalacji wewnętrznych dla projektowanego budynku przedszkola 4 oddziałowego:

- wewnętrzna instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji,
- wewnętrzna instalacja hydrantowa,
- wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej,
- wewnętrzna instalacje centralnego ogrzewania,
- wewnętrzna instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji sal przedszkolnych,
- technologia pompy ciepła typu B-W.

Doprowadzenie wody do budynku odbywać się będzie z wodociągu gminnego, odprowadzenie ścieków bytowych do gminnej sieci kanalizacji sanitarnej.

Dla zabezpieczenia potrzeb ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej zaprojektowano instalację pompy ciepła typu solanka-woda z pionowymi sondami gruntowymi. Zaprojektowano niskotemperaturową instalację ogrzewania podłogowego we wszystkich pomieszczeniach przedszkola. Centralne przygotowanie ciepłej wody użytkowej odbywać się będzie w pojemnościowym zasobniku c.w.u. ładowanym przez pompę ciepła przez wymiennik płytowy.

Salę dziecięcą wyposażone zostaną w wentylację mechaniczną bezkanałową z odzyskiem ciepła oraz instalację chłodzenia typu multi-split.

Przyłącze wodociągowe, przyłącze kanalizacji sanitarnej, przyłącze i zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej oraz zewnętrzna instalacja dolnego źródła gruntu pompy ciepła doprowadzona do jednostki wewnętrznej umieszczonej w pomieszczeniu technicznym, objęte są odrębnym opracowaniem.

Zabezpieczenie obiektu w zakresie zewnętrznej instalacji hydrantowej z istniejącego hydrantu zewnętrznego pozostaje bez zmian. ST służy do określenia standardu i jakości wykonywanych robót, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

Zakres specyfikacji zgodny jest z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dn. 29.12.2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. z 2021 r. poz. 2454).

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót budowlanych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na budowie, metody użyte przy wykonywaniu robót oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i zaleceniami Zamawiającego.

1.3.1. Przekazanie placu budowy.

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaze Wykonawcy plac budowy wraz z dziennikiem budowy oraz specyfikację techniczną i dokumentacją projektową.

1.3.2. Dokumentacja projektowa.

Dokumentacja projektowa będzie zawierać Projekt budowlany, w tym rysunki, obliczenia i dokumenty zgodne z zakresem określonym w obowiązujących przepisach (Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego).

1.3.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST.

Dokumentacja projektowa, ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego stanowią część umowy, a wymagania zawarte w każdym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy. Dane określone w dokumentacji projektowej i ST będą uważane za wartości docelowe,

od których dopuszczalne są uzasadnione odstępstwa w ramach określonego przedziału tolerancji, akceptowane przez Zamawiającego.

1.3.4. Tablica informacyjna.

Wykonawca zobowiązany jest do oznakowania placu budowy tablicą informacyjną, odpowiadającą wymaganiom określonym w ustawie – Prawo budowlane.

Lokalizacja tablicy wymaga akceptacji służb nadzoru inwestorskiego Zamawiającego.

1.3.5. Odbiory.

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonywania robót poprzedzających.

Odbiory częściowe wykonywane są dla robót zanikowych, których jakości nie można będzie ocenić podczas odbioru końcowego robót.

Odbiór końcowy obiektu przeprowadza się po pozytywnym zakończeniu wymaganych prób i sprawdzeń. W skład komisji odbiorowej wchodzi przedstawiciele wykonawcy, inwestora i użytkownika obiektu. Przy odbiorze końcowym sprawdzeniu podlega zgodność wykonania z projektem budowlanym, obowiązującymi normami oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Instalacje sanitarne i przemysłowe, tom II”.

1.3.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca zobowiązany jest znać i przestrzegać obowiązujące przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego oraz unikać uciążliwości procesu inwestycyjnego dla osób trzecich, wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczeń wody, gleby i powietrza, spowodowanych specyfiką robót budowlanych. Zwrócić należy uwagę na sposób prowadzenia gospodarki odpadami powstałymi w następstwie wykonywania robót, w tym ich gromadzenie i utylizację zgodnie z obowiązującymi przepisami.

1.3.7. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca jest zobowiązany utrzymywać na placu budowy wymagany przepisami sprawny sprzęt przeciwpożarowy. W związku z faktem wykonywania robót w budynku użytkowanym, zachować należy szczególną ostrożność oraz przestrzegać zasad i przepisów p.poż.

Materiały łatwopalne muszą być składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób postronnych. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym przez zatrudnionych pracowników, lub będących rezultatem zaniedbań w trakcie wykonywania robót.

1.3.8. Ochrona własności publicznej lub prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę istniejącej infrastruktury technicznej na placu budowy. Wykonawca zapewni właściwe zabezpieczenie instalacji, sieci i urządzeń przed uszkodzeniem w czasie wykonywania robót.

W związku z prowadzeniem robót w budynku użytkowanym, zwrócić należy szczególną uwagę na organizację robót w sposób zapewniający odpowiednią ochronę własności publicznej i prywatnej.

1.3.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas wykonywania robót Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Zatrudnieni pracownicy powinni posiadać kwalifikacje odpowiednie do zakresu wykonywanych robót oraz nie wykonywać pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

2.0. INSTALACJA WODOCIĄGOWA, KANALIZACYJNA, CENTRALNEGO OGRZEWANIA, WENTYLACJI, KLIMATYZACJI I TECHNOLOGII POMP CIEPŁA

2.1. INSTALACJA ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY ORAZ CYRKULACJI

Zimna woda do budynku dostarczana będzie z projektowanego wg odrębnego opracowania przyłącza zimnej wody de63mm PE-HD z gminnej sieci wodociągowej PE 110 mm przebiegającej w działce należącej do Inwestora.

Instalacja wodociągowa przeznaczona jest do celów socjalno-bytowych i do celów p.poż. Aby zapewnić wymagane ciśnienie wody w instalacji hydrantowej zaprojektowano w pomieszczeniu technicznym rozdział instalacji na cele bytowe i do potrzeb p.poż. Na głównym przewodzie zasilającym PE 63 mm, przed projektowanym zestawem wodomierzowym i zaworem antyskażeniowym EA dn 50 mm wykonać przejście na rurociągi dn 50 mm ze stali nierdzewnej, a następnie dokonać rozdziału instalacji wody zimnej na:

- przewód dn 50 mm stalowy do celów p.poż.
- przewód dn 40 mm stalowy do celów wody użytkowej.

Na przewodzie wody użytkowej na rurociągu z rur stalowych nierdzewnych zainstalować zawór odcinający pierwszeństwa dn40 mm w wersji „normalnie otwarty”. W momencie wybuchu pożaru, zawór powoduje zamknięcie dopływu wody do instalacji użytkowej i skierowanie całego strumienia wody na instalację przeciwpożarową. Za zaworem pierwszeństwa instalację wody zimnej wykonać z rur 50x4,5 mm (średnica nominalna dn 40).

Na przewodzie hydrantowym dn 50 mm zamontować dodatkowy zawór antyskażeniowy typ EA dn 50 mm, dalszą część instalacji wykonać z rur stalowych ocynkowanych.

Projektuje się wykonanie wewnętrznej instalacji zimnej i ciepłej wody z cyrkulacją w pomieszczeniach kuchni, zmywalni, wc, łazienkach dziecięcych i pomieszczeniu socjalnym pracowników.

W ramach instalacji wody użytkowej zaprojektowano:

- doprowadzenie wody zimnej i ciepłej do urządzeń sanitarnych, zlewów, umywalek, natrysków,
- doprowadzenie wody zimnej do płuczek ustępowych i zmywarki,
- doprowadzenia wody zimnej do wymiennika płytowego c.w.u.,
- doprowadzenie wody zimnej do 2 hydrantów wewnętrznych DN 25 mm,
- montaż instalacji cyrkulacji c.w.u. wyposażonej w termostatyczne zawory ograniczające czas pracy cyrkulacji,
- wykonanie izolacji termicznej przewodów wodociągowych,
- montaż kulowej armatury odcinającej,
- montaż zaworów czerpalnych.

Średnice armatury odcinającej zgodne ze średnicami projektowanych rurociągów.

Ciepła woda przygotowywana będzie w zasobniku o pojemności 300 l zasilanym z pompy ciepła, poprzez wymiennik płytowy o mocy 21.2 kW. Zabezpieczenie i armatura zgodnie z dokumentacją projektową.

Spadek instalacji wodnej w kierunku rozdzielni ciepła 0,3%. Odpowietrzenie instalacji odbywać się będzie poprzez punkty czerpalne.

Końcowy odbiór instalacji wodociągowej wykonać zgodnie z normą PN-81/-10700.

Po wykonaniu próby ciśnieniowej instalację wody ciepłej napełnić wodą o temp. 55°C, a następnie sprawdzić szczelność wykonanych połączeń.

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych” COBRTI Instal.

Montaż przewodów wodociągowych.

Instalację należy prowadzić w bruzdach ściennych (podejścia do przyborów) i w posadzce. Przewody wodne poziome rozprowadzić zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Instalację wodociągową wody zimnej i ciepłej wykonać z wielowarstwowych rur z polietylenu sieciowanego (PE-X) z warstwą antydyfuzyjną, pod względem higienicznym potwierdzonych oceną PZH oraz Atestem higienicznym. Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem umożliwiającym w najniższych miejscach załamań przewodów odwadnianie instalacji oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej oraz instalacji ogrzewczej. Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych. Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.

Przy układaniu przewodów przestrzegać zaleceń dot. kompensacji przewodów z polietylenu sieciowanego.

Po wykonaniu instalację wodociągową poddać próbom ciśnieniowym i dezynfekcji.

Przejścia przez ściany i stropy.

Przejścia przewodów przez stropy lub ściany wykonywać w tulejach ochronnych.

Połączenie gwintowe.

Połączenie gwintowe może być wykonywane z uszczelnieniem na gwincie między odpowiednio przygotowanymi powierzchniami. Wymagania dotyczące gwintów wykonanych w metalu oraz zasady ich stosowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-ISO 7-1/1995 lub PN-ISO 228-1/19995. Gwinty powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą.

Montaż armatury.

Armatura powinna być zainstalowana zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest montowana. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana w sposób zapewniający dostęp do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Montaż hydrantów p.poż.

W szafce o wymiarach 80x80 cm zamontować hydranty pożarowe wewnętrzne z wężem półsztywnym DN25 o wydajności 1,0 l/s i minimalnym ciśnieniu wylotowym 20 m. sł. wody, wg normy PN-EN 671-1 „Hydranty wewnętrzne. Wymagania techniczne dotyczące hydrantów wewnętrznych z wężem półsztywnym”.

Wyposażenie: bęben z wężem półsztywnym DN25 o długości 30 m, zawór hydrantowy DN25, prądownica wodna zamykana DN25.

Wymagania: Zgodność z normami: PN - EN 671-1, Certyfikat zgodności wydany przez CNBOP.

Wydajność 1l/s, ciśnienie robocze: 0,2MPa ÷ 1,2MPa.

Doprowadzenie zimnej wody na cele p.poż. za pomocą rur stalowych ocynkowanych, minimalna średnica podejścia do pojedynczego hydrantu DN25. Lokalizacja hydrantu zgodnie z częścią graficzną projektu.

Konserwację hydrantu wewnętrznego należy wykonywać wg normy PN-EN 671-3.

Montaż podgrzewacza c.w.u.

Montaż i podłączenie podgrzewacza wykonać zgodnie z DTR urządzenia.

Wykonanie regulacji instalacji wodociągowej

Instalacja wodociągowa podlega regulacji w zakresie:

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

Izolacja cieplna

Wykonać izolację termiczną przewodów materiałem izolacyjnym o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$:

- zimnej wody, gr. izolacji 9 mm, przewody w brzdach ścian i stropów 6 mm,
- ciepłej wody, średnica wewnętrzna do 22 mm gr. izolacji 20 mm, średnica wewnętrzna 22-35 mm gr. izolacji 30 mm, powyżej 35 mm gr. izolacji równa średnicy wewnętrznej rury, przewody przechodzące przez ściany lub stropy ½ wymagań, przewody ułożone w warstwach posadzki min. 9 mm, przewody ułożone w brzdach ścian min. 6 mm.

Stosować materiały w płaszczu z folii PE do instalacji podtynkowych. Nie przewiduje się prowadzenia instalacji odkrytych na ścianach.

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

Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji wodociągowej. Materiały izolacyjne, powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Próba szczelności, płukanie, dezynfekcja.

Po zakończeniu montażu należy wykonać hydrauliczną próbę szczelności całej instalacji, na ciśnienie 1,0 MPa, zgodnie z PN-B-10700.

Po uzyskaniu pozytywnych prób ciśnieniowych całej instalacji; rury należy płukać wodą wodociągową aż do chwili, kiedy wypływająca woda będzie wzrokowo czysta, następnie należy przeprowadzić dezynfekcję przewodu. Dezynfekcja będzie polegała na wprowadzeniu do jednego końca dezynfekowanego odcinka przewodu roztworu wody z dodatkiem chlorku wapnia w ilości 100 mg/l lub chloraminy w ilości 20-30 mg/l, aż do momentu, gdy na końcówce tego odcinka będzie wyczuwalny zapach chloru, następnie należy zamknąć zawory i przetrzymać wprowadzony roztwór przez 24 godziny. Następnie przewody ponownie należy przepłukać wodą, aż do zaniku zapachu chloru, po czym należy pobrać próbkę wody do analizy bakteriologicznej.

Wyniki prób szczelności winny być opisane w protokołach i podpisane przez przedstawicieli wykonawcy, inspektora nadzoru i Inwestora.

URZĄDZENIA I MATERIAŁY.

Wymagania ogólne.

Materiały, elementy i urządzenia określone w dokumentacji projektowej oraz zastosowane przez Wykonawcę do realizacji robót powinny odpowiadać obowiązującym normom i być dopuszczone do instalowania na terenie RP. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie materiałów zamiennych w stosunku do określonych w projekcie, pod warunkiem, że ich parametry techniczne i jakościowe nie będą gorsze od materiałów ujętych w dokumentacji projektowej. Materiały zastienne muszą uzyskać akceptację Zamawiającego.

Materiały, wyroby i urządzenia dla których jest to wymagane, należy dostarczyć wraz z atestami, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego oraz aprobatami.

W/w dokumenty powinny być w trakcie odbioru robót przekazane Zamawiającemu.

Materiały podstawowe określone w dokumentacji projektowej spełniają wymagania określone w obowiązujących normach.

Rurociągi.

W instalacji stosować wyłącznie materiały jednorodne pod względem higienicznym potwierdzone oceną PZH oraz Atestem Higienicznym. Przewody hydrantowe wykonać z rur stalowych ocynkowanych. Łączenie elementów za pomocą połączeń gwintowanych PN 1,0 MPa.

Instalację bytową wody zimnej i ciepłej wykonać z wielowarstwowych rur z polietylenu sieciowanego (PE-X) z warstwą antydyfuzyjną, pod względem higienicznym potwierdzonych oceną PZH oraz Atestem Higienicznym.

Uwaga: zastosowanie rur ocynkowanych na wodzie użytkowej dopuszcza się wyłącznie w przypadku zastosowania kształtek połączeniowych wykonanych z brązu lub innego materiału nie zawierającego domieszek miedzi. W innym razie zastosować należy rury stalowe nierdzewne z atestem PZH.

Armatura.

Jako armaturę odcinającą i zwrotną stosować zawory o połączeniach gwintowanych PN 1,0 MPa.

Armaturę czerpalną w instalacji wodociągowej stanowią:

- baterie umywalkowe stojące,
- baterie natryskowe,
- baterie zlewozmywakowe,
- płuczki ustępowe,
- zawory odcinające (podłączenie zmywarek),
- zawory ze złączką do węża.

Należy stosować armaturę zgodnie z obowiązującymi normami i wymaganiami. Stosować baterie stojące z podłączeniem poprzez kątowe zawory odcinające oraz elastyczne węże przyłączeniowe. Stosować armaturę z oznakowaniami ciepłej i zimnej wody, chromowaną. Należy skoordynować wloty armatury z podejściami i otworami w przyborach oraz elementami wyposażenia wnętrza.

SPRZĘT.

Do łączenia rur powinny być używane tylko oryginalne przyrządy i narzędzia wybranego systemu, takie jak:

- przecinarka krążkowa
 - gwintownica ręczna i lub elektryczna
 - narzędzia instalacyjne
 - samochód dostawczy do 0,9 t.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być sprawne technicznie, i odpowiadać obowiązującym wymaganiom.

2.2 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Kanalizację sanitarną zaprojektowano jako grawitacyjną przy założeniu włączenia jej przez projektowane przyłącze $\phi 160$ PCV do gminnej sieci kanalizacyjnej ks160 w działce drogowej nr 2/1 należącej do Inwestora.

Poziomy kanalizacyjny prowadzić pod posadzką parteru, podejścia do przyborów oraz piony po ścianach pomieszczeń.

Kanalizację sanitarną należy wykonać z rur PCW, kielichowych, łączonych za pomocą uszczelki gumowej. Zaprojektowano 10 pionów kanalizacyjnych z których 5 pionów (nr 1, 3, 6, 7, 10) należy wyprowadzić nad dach. Piony ten zakończyć wywiewką kanalizacyjną o średnicy $d=110/160$ mm, wyprowadzoną 0,5 m nad dach budynku.

Piony nr 2, 4, 5, 8 i 9 zakończyć zaworem napowietrzającym kanalizację typu "durgo" umieszczonym powyżej ostatniego podłączanego przyboru.

Podejścia do umywalk wykonać z rur PCW o średnicy $\phi 40$ mm, podejścia do zlewozmywaków i natrysków $\phi 50$ mm, podejścia do ustępów - o średnicy $\phi 110$ mm.

Po wykonaniu instalacji kanalizacji sanitarnej wykonać próbę szczelności.

Stosować miski ustępowe typu Kompakt. Dla umywalk należy stosować baterie umywalkowe stojące, a syfony zakryć półpostumentami ceramicznymi.

Wytyczne montażu przyborów sanitarnych w łazienkach dziecięcych:

- elementy infrastruktury w toaletach w przedszkolu powinny mieć zaokrąglone kanty, aby nie stanowiły zagrożenia dla dzieci,
- dla dzieci do 3 roku życia miska WC powinna być umiejscowiona na wysokości 32-37 cm (podajnik na papier toaletowy na wysokości 35 cm), od 3 do 6 lat - od 43 do 60 cm (podajnik na papier - 45 cm). W przedszkolach, w których nie ma możliwości zamontowania sedesów o różnych wielkościach i wysokościach zamocowania, warto stosować nakładki na miskę WC i podpórkę, która ułatwi młodszym i niższym dzieciom korzystanie z toalety. Sedes wyposażyć w płynnie opadającą klapę,
- umywalka dla dzieci do 3 lat powinna być montowana na wysokości 50 cm, a od 3 do 6 lat na wysokości 55-60 cm,
- podłóż brodzika powinno być wyłożone antypoślizgowy materiałem.

W pomieszczeniu technicznym pompy ciepła zaprojektowano wpusty podłogowe żeliwne o średnicy podłączenia dn100 mm i studzienkę schładzającą dn 600 mm, h = 1,0 m.

W pomieszczeniach kuchni i zmywalni zaprojektowano odwodnienie liniowe ze stali nierdzewnej l = 1,0 m z odpływem dn 100 mm.

Po zakończeniu montażu należy wykonać hydrauliczną próbę szczelności instalacji, zgodnie z PN-B-10700, PN-EN 12056.

URZĄDZENIA I MATERIAŁY.

Rury i kształtki kanalizacyjne.

Przewody kanalizacyjne wykonać z rur i kształtek PVC. Podejścia kanalizacyjne wykonać z rur HT/PP produkowanych wg EN 1451. Zmiany kierunku przewodów poziomych wykonać poprzez kolana o maksymalnym kącie 45°. Połączenia rurociągów kielichowe z fabrycznymi uszczelkami gumowymi. U podstawy pionu montować czyszczaki kanalizacyjne dn 110 mm, zakończenie pionów instalacji kanalizacyjnej wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, tj. wyprowadzić na dach budynku i zakończyć rura wywiewną dn 160 lub za pomocą zaworów napowietrzających.

Przybory sanitarne.

Przybory sanitarne stanowią:

- umywalki ceramiczne,
- natrysk,
- zlewozmywaki stalowe,
- miski ustępowe ceramiczne ze spluczkami podtynkowymi,
- wpusty podłogowe i odwodnienia ze stali nierdzewnej.

W pomieszczeniu łazienki dla dzieci stosować wyposażenie (umywalki, miski ustępowe) dedykowane dzieciom.

W pomieszczeniu WC dla osób niepełnosprawnych stosować wyposażenie specjalistyczne (miska ustępowa, umywalka), dodatkowo przy umywalce i misce ustępowej zamontować pochwyty dla niepełnosprawnych.

W pozostałych pomieszczeniach stosować umywalki ceramiczne z syfonem mosiężnym, miski ustępowe typu Kompakt, baterie umywalkowe stojące.

Podczas montażu przestrzegać zaleceń dot. wysokości montażowych i minimalnych odległości urządzeń kanalizacyjnych.

Przybory sanitarne powinny być zaopatrzone w zamknięcia wodne (syfony) wbudowane w przybór lub zakładane bezpośrednio pod przyborem.

Przybory sanitarne powinny być zamontowane w sposób zapewniający łatwy dostęp w celu utrzymania ich w czystości oraz konserwacji lub wymiany przyborów, syfonów i podejść kanalizacyjnych.

Prowadzenie przewodów instalacji kanalizacyjnej.

Prowadzenie instalacji kanalizacyjnych powinno być zgodne z zaleceniami norm PN-81/B-10700/01 i PN-EN 12056.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Przewody kanalizacyjne nie powinny być prowadzone nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu i centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi. Kanalizacyjne przewody odpływowe (poziome) powinny być w miarę możliwości ułożone równolegle lub prostopadle do ścian i fundamentów budynku. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonywane za pomocą trójników a kącie rozwarcia nie większym niż 45°C.

Rurę, która jest przycinana na placu budowy należy najpierw oczyścić, a potem wyznaczyć miejsce przycięcia. Nie należy przycinać kształtek. Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosy koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha, aż do oporu. Następnie zaznaczyć pisakiem rurę na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość około 10 mm. Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.

Przybory sanitarne powinny być zaopatrzone w zamknięcia wodne (syfony) wbudowane w przybór lub zakładane bezpośrednio pod przyborem.

Przybory sanitarne powinny być zamontowane w sposób zapewniający łatwy dostęp w celu utrzymania ich w czystości oraz konserwacji lub wymiany przyborów, syfonów i podejść kanalizacyjnych.

U podstawy pionu na wysokości 1,0 m od poziomu posadzki montować czyszczaki kanalizacyjne dn 110 mm, zakończenia pionów instalacji kanalizacyjnej wyprowadzić nad dach budynku i zakończyć rurą wywiewną dn 160 lub za pomocą zaworów napowietrzających dn 75 mm.

Zawory powietrzne należy montować pionowo, minimalna wysokość od zaworu do najwyższej położonego przelewu powinna wynosić około 10 cm.

Cięcie rur kanalizacyjnych z PVC

Rurę należy dokładnie oczyścić, jeżeli jest przycinana na placu budowy a potem wyznaczyć miejsce przycięcia. Cięcie wykonywać piłą o drobnych zębach.

Należy zachować kąt prosty cięcia. Aby to osiągnąć należy korzystać ze skrzynki uciosowej lub owinąć rurę kartką papieru.

Przed wykonaniem połączenia przecięty bosy koniec należy oczyścić z zadziorów i zukosować po kątem 15° za pomocą pilnika. Nie należy przycinać kształtek.

Łączenie rur i kształtek z PVC

Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosy koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha, aż do oporu. Następnie zaznaczyć pisakiem rurę na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość około 10 mm.

Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.

Montaż przyborów sanitarnych

Przybory sanitarne powinny być zaopatrzone w zamknięcia wodne (syfony) wbudowane w przybór lub zakładane bezpośrednio pod przyborem.

Przybory sanitarne powinny być zamontowane w sposób zapewniający łatwy dostęp w celu utrzymania ich w czystości oraz konserwacji lub wymiany przyborów, syfonów i podejść kanalizacyjnych.

Niezbudowane w szafkach kuchennych zmywaki i zlewozmywaki, a także umywalki zlewy powinny być przymocowane do ścian w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie przyborów. Konstrukcja wsporcza przyboru sanitarnego obciążonego siłą statyczną równą 500 N przyłożoną w środku przedniej krawędzi obrzeża przyboru w czasie 3 h, nie powinna się w sposób widoczny odkształcić.

Miski ustępowe i bidety powinny być przymocowane do posadzek w sposób zapewniający łatwy demontaż i właściwe ich użytkowanie. Miski ustępowe powinny być ze wszystkich stron dostępne. Spust wody powinien nastąpić po jednokrotnym lekkim uruchomieniu dźwigni zaworu spustowego zbiorników spłukujących lub zaworu ciśnieniowego spłukującego pisuar. Poza okresami spłukiwania woda nie powinna dopływać do miski ustępowej lub pisuaru.

Przelewy z umywalki, zbiorników spłukujących itp. należy łączyć z podejściem kanalizacyjnym powyżej zamknięcia wodnego.

Próba szczelności

Po zakończeniu montażu należy wykonać hydrauliczną próbę szczelności instalacji, zgodnie z PN-B-10700, PN-EN 12056.

Wyniki prób szczelności winny być opisane w protokołach i podpisane przez przedstawicieli Wykonawcy, Inspektora nadzoru i Inwestora.

SPRZĘT.

Do łączenia rur powinny być używane tylko oryginalne przyrządy i narzędzia wybranego systemu , takie jak:

- nożyce do obcinania rur z tworzywa sztucznego
- samochód dostawczy do 0,9 t
- narzędzia instalacyjne.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być sprawne technicznie, i odpowiadać obowiązującym wymaganiom.

2.3 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania wodną, podłogową, zasilaną ze sprężarkowej pompy ciepła, dla której dolnym źródłem ciepła będzie z pionowy wymiennik gruntowy złożony z sześciu sond o głębokości 99 m każda. Sterowanie parametrami pracy instalacji grzewczej za pomocą regulatora pompy ciepła z czujnikiem temperatury zewnętrznej, umieszczonym od strony elewacji północnej.

Instalacja ogrzewania podłogowego rozprowadzona będzie do rozdzielaczy instalacyjnych zlokalizowanych w pomieszczeniu technicznym z pompą ciepła. Rozdzielacze instalacyjne podzielą instalację c.o. na 2 obiegi (dla skrzydła wschodniego i zachodniego budynku).

Zaprojektowano odrębne sterowanie obiegami za pomocą układów zmieszania pompowego, wyposażonych w zawory trójdrogowe z siłownikiem i pompy obiegowe.

Dane techniczne urządzeń zgodnie z dokumentacją projektową.

Od rozdzielaczy instalacyjnych czynnik grzewczy doprowadzony będzie do 3 rozdzielaczy ogrzewania podłogowego w skrzydle zachodnim i 2 rozdzielaczy w skrzydle wschodnim budynku.

Dane techniczne rozdzielaczy i obiegów grzewczych zgodnie z dokumentacją projektową.

Rozprowadzenie przewodów.

Instalację ogrzewania podłogowego ułożoną na płytach styropianowych zaprojektowano z rur warstwowych PE-RT 16x2,0 z barierą antydyfuzyjną o długości przewodów, polu, średnicy i rozstawie rur zgodnie z częścią graficzną projektu. Czynnik grzejny będzie doprowadzony do rozdzielaczy i dalej do każdego grzejnika podłogowego rurami prowadzonymi w posadzce. Po montażu instalacji należy poddać ją próbie ciśnieniowej. Podczas wylewania posadzki rury powinny być wypełnione wodą. W pomieszczeniach gdzie wykonana zostanie instalacja podłogowa ułożona zostanie posadzka z wykładziny rulonowej i posadzka z płytek terakota antypoślizgowych.

Montaż grzejników podłogowych.

Montaż grzejników podłogowych wykonać wg DTR wybranego producenta systemów podłogowych. Rozdzielacze umieścić w szafkach podtynkowych, zabezpieczonych przed ingerencją osób nieupoważnionych. Rura do ogrzewania podłogowego montowana jest przy użyciu klipsów do izolacji rolowanej z przyklejoną do niej folią aluminiową i styropianem. Rura wielowarstwowa PE-RT do ogrzewania podłogowego zgodna z PN EN, z podwyższoną odpornością na temperaturę (PE-RT typ 2). Posiada barierę tlenową zgodnie z DIN 4726. Zaprojektowano rury zgodne z DIN 16836 w 100% odporne na dyfuzję tlenu. Minimalny promień gięcia wynosi $5 \times d$. Obciążenie ciśnieniem/temperaturą: 6 bar / $T_{\max} 60^{\circ}\text{C}$.

Rozstaw pomiędzy przewodami oraz długości przewodów dla poszczególnych pętli podłogowych zostały podane w części graficznej projektu

Montaż armatury o osprzętu.

Zaprojektowano montaż rozdzielaczy w szafkach rozdzielaczowych podtynkowych. Konstrukcja szafek podtynkowych pozwala na regulację wysokości oraz regulacji głębokości w części tylnej. Dobrano mosiężne rozdzielacze wyposażone w zawory równoważące, ręczne zawory odpowietrzające, zwory spustowo-napełniające, zawory kulowe odcinające, wkładki zaworów termostatycznych do zamontowania głowic termostatycznych oraz przepływomierze.

Rozdzielacze, armaturę oraz przyrządy kontrolno-pomiarowe łączyć za pomocą połączeń gwintowanych odpowiadających obowiązującym normom. Gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte, połączenia gwintowane można uszczelniać za pomocą konopi lub taśmy.

Zawór termostatyczny do stosowania w dwururowych instalacjach centralnego ogrzewania jest przygotowany do natychmiastowego montażu w instalacji dwururowej. Korpus zaworu zaprojektowany jest do montażu na wlocie wody do grzejnika, z zachowaniem kierunku wlotu pokazanego strzałką. Montaż głowicy i korpusu zaworu dokonuje się kluczem płaskim widlastym. Do każdej głowicy dołączona jest instrukcja montażu. Montaż głowicy termostatycznej do zaworu jest prosty i szybki. Należy lekko docisnąć głowicę do zaworu i dokręcić ją przy pomocy klucza imbusowego.

Właściwej nastawy dokonać przez zdjęcie głowicy termostatycznej oraz obrót pierścienia w kierunku ruchu wskazówek zegara do ustawienia żądanej wielkości nastawy naprzeciw znacznika.

Izolacja cieplochronna.

Przewody rozdzielcze zaizolować termicznie zgodnie z Rozporządzeniem MI z dnia 6 listopada 2008 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Minimalna grubość izolacji cieplnej dla przewodów ułożonych w posadzce wynosi 6 mm.

Stosować materiały izolacyjne w płaszczu PE, PVC lub polimerowym.

Regulacja hydrauliczna

Pętle ogrzewania podłogowego należy wyregulować. Regulacja wstępna węzownic polega na wyrównaniu strat ciśnienia w węzownicach z działającymi w tych obiegach ciśnieniami czynnymi, przy założeniu obliczeniowych strumieni masy wody przepływających przez poszczególne pętle.

Właściwej nastawy zaworu termostatycznego dokonać przez zdjęcie głowicy termostatycznej oraz obrót pierścienia w kierunku ruchu wskazówek zegara do ustawienia żądanej wielkości nastawy naprzeciw znacznika.

Badanie szczelności na zimno i gorąco instalacji c.o.

Po zakończeniu montażu należy wykonać hydrauliczną próbę szczelności całej instalacji, na ciśnienie 1,0 MPa, zgodnie z PN-B-10700. Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy wykonać po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej na zimno.

Badanie szczelności na zimno.

Przed przystąpieniem do prób należy instalację kilkakrotnie, skutecznie przepłukać wodą.

Na 24 h przed wykonywaniem prób instalacja powinna być napełniona wodą i dokładnie odpowietrzona. W tym czasie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń. Po stwierdzeniu gotowości do podjęcia badania szczelności należy 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 o zakresie 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa. Instalację grzewczą poddać próbie na ciśnienie 6 bar.

Wynik próby uważa się za pozytywny jeżeli w ciągu 0,5 godziny manometr nie wykáže spadku ciśnienia próbnego w instalacji, a także nie stwierdzi się roszczenia lub przecieków.

Badanie szczelności na gorąco.

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy wykonać po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej na zimno. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji na gorąco, instalacja powinna być uruchomiona w okresie przynajmniej 72 godzin.

Przed wykonaniem próby na gorąco, dokonać nastaw hydraulicznych wstępnych zgodnie z opisanymi nastawami na rozwinięciach instalacji c.o. Po uruchomieniu medium grzejnego starannie obserwować równomierność rozdziału ciepła w poszczególnych grzejnikach oraz kontrolować skuteczność odpowietrzania zładu c.o.

W jednostkowych przypadkach niedogrzenia grzejników zmienić nastawę o jeden numer wyżej tj. przez odkręcenie o jeden numer pierścienia nastawy. W przypadku przegrzania postąpić odwrotnie. Po dokładnym wyregulowaniu rozdziału ciepła, wykonać stałą blokadę nastawy przy użyciu firmowych pierścieni do zaworów termostatycznych, a następnie zamontować głowice termostatyczne i zabezpieczyć je przed kradzieżą i manipulacją przez niepowołane osoby.

Podczas próby szczelności instalacji na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień. Wszystkie zauważone nieszczelności i usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdza się brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Odbiór instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru, cz. II

- Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Ponadto przeprowadzić badania w zakresie:

- **Badanie zgodności wykonania z dokumentacją projektową** - należy wykonać przez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów, porównanie z projektem oraz zapisami w dzienniku budowy lub z innymi równorzędnymi dokumentami.

- **Sprawdzenie zgodności przepływu strumienia czynnika grzejnego z wymaganiami dokumentacji technicznej** - wielkość przepływu i nastawa zaworu regulacyjnego powinna być zgodna z dokumentacją techniczną.

- **Badanie czystości rurociągów** powinno obejmować:

- sprawdzenie czystości wewnątrz odcinków rurociągów przed ich zainstalowaniem,
- sprawdzenie płukania rurociągów na podstawie zapisu w dzienniku budowy,
- sprawdzenie czystości rurociągów przez pobranie próbek wody i określenie ilości zanieczyszczeń.

Badanie armatury - należy wykonać sprawdzenie zgodność jej rodzaju z dokumentacją oraz poprawność działania.

Badanie izolacji cieplnej.

Badanie należy wykonać wg PN-85/B-02421.

2.4 INSTALACJA WENTYLACJI NAWIEWNO-WYWIEWNEJ

Pomieszczenia wyposażać w instalację wentylacji grawitacyjnej zgodnie z dokumentacją projektową. Nawiew powietrza do pomieszczeń przez nawiewniki okienne automatyczne i kratki nawiewne w drzwiach wewnętrznych, wywiew przez kratki wywiewne, zgodnie z projektem – branża architektoniczna.

W sali przedszkolnych zastosować należy dodatkowo okresowo działającą wentylację nawiewno-wywiewną bezkanałową z rekuperacją ciepła.

Mocowanie i zasilanie energetyczne zgodnie z projektami branżowymi i wymaganiami producenta systemu.

Wentylacja mechaniczna i nawiewno-wywiewna zapewnić musi spełnienie obowiązujących warunków technicznych i normy: PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania, wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3 luty 2000.

Nawiewniki okienne i kratki nawiewne.

Stosować nawiewniki okienne o wydajności min. 5-35 m³/h, sterowane automatycznie w funkcji zmian ciśnienia, montowane w górnej części ram okiennych.

Pomieszczenie WC i łazienek dziecięcych wyposażać w typowe kratki nawiewne o pow. 200 cm², (typu łazienkowego) umieszczone w dolnej części drzwi wejściowych do pomieszczenia.

Urządzenia nawiewno-wywiewne bezkanałowe z odzyskiem ciepła.

Urządzenia wentylacji nawiewno-wywiewnej bezkanałowej z rekuperacją ciepła, o wydajności min. 250 m³/h.

Sprawność odzysku ciepła min. 84%.

Urządzenia wyposażać w nagrzewnicę elektryczną 1 kW, filtr wlotowy, automatyczny bypass, czujnik temperatury i cyfrowy panel sterujący.

Sterowanie za pomocą czujnika stężenia CO₂ w pomieszczeniu.

Montaż nawiewników okiennych i kratek nawiewnych.

Nawiewniki okienne montować w górnej części ramy okiennej, zgodnie z instrukcją montażu producenta nawiewników. Kratki nawiewne do pomieszczeń montować w dolnym pasie drzwi wejściowych.

Montaż urządzeń wentylacji mechanicznej.

Mocowanie i zasilanie energetyczne zgodnie z projektami branżowymi i wymaganiami producenta systemu.

Wykonanie zasilania energetycznego:

podłączyć przewody zasilania, sterowanie przepływem oraz pulpit sterowniczy zgodnie z zaleceniami producenta urządzenia.

Badanie instalacji wentylacyjnej.

Przed przystąpieniem do badań urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem.

Przed uruchomieniem urządzeń wentylacyjnych należy sprawdzić działanie i ustawienie przepustnic, nawiewników i wywiewników powietrza, uruchomić aparaturę automatycznej regulacji.

Próbny ruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie przez 72 godziny.

W czasie próbnego ruchu urządzeń należy nieprzerwanie kontrolować:

- prawidłowość pracy silników elektrycznych
- temperaturę łożysk wentylatorów
- prawidłowość pracy nagrzewnicy
- prawidłowość pracy automatycznej regulacji.

W czasie próbnego ruchu należy wykonać regulację oraz pomiary urządzeń. Regulacja winna obejmować:

- sprawdzenie wydajności i spiętrzenia wentylatorów
- regulację mocy cieplnej nagrzewnicy
- regulację układu automatycznego sterowania
- sprawdzenie temperatury powietrza nawiewanego
- sprawdzenie wydajności otworów wentylacyjnych
- sprawdzenie osiąganego natężenia hałasu w pomieszczeniach

Po zakończeniu próbnego ruchu urządzeń wentylacyjnych należy wykonać sprawozdanie z pomiarów i regulacji z naniesieniem rzeczywistych wydajności na schemat instalacji.

2.5 INSTALACJA KLIMATYZACJI

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż rurociągów miedzianych,
- montaż jednostek wewnętrznych,
- montaż konstrukcji dla jednostki zewnętrznej,
- montaż jednostki zewnętrznej,
- montaż przewodów odprowadzających skropliny,
- badania, próby ciśnieniowe instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej rurociągów miedzianych
- uruchomienie i regulacja instalacji klimatyzacji

Zgodnie z wytycznymi Inwestora instalację klimatyzacji zaprojektowano w pomieszczeniach sal dziecięcych w przedszkolu w Polanowie.

Dla zapewnienia odpowiedniej temperatury, parametrów komfortu w klimatyzowanych pomieszczeniach sal przedszkolnych nr 10, 16, 24 i 29 zaprojektowano zastosowanie instalacji klimatyzacyjnej typu MULTI SPLIT. System ten zasilany będzie przez jednostkę zewnętrzną, połączoną z pięcioma jednostkami wewnętrznymi za pomocą instalacji chłodniczej. Jednostka zewnętrzna, agregat skraplający zamontowany będzie na terenie, na stalowej konstrukcji wsporczej od strony elewacji zachodniej.

Jako jednostki wewnętrzne instalacji klimatyzacji projektuje się urządzenia kasetonowe z czterostronnym wypływem powietrza. Wewnętrzne jednostki należy zamontować w przestrzeni projektowanych stropów podwieszonych, mocując je do stropu za pomocą stalowych kształtowników i prętów gwintowanych.

Parametry urządzeń zgodnie z dokumentacją projektową.

Przewody

Przewody instalacji klimatyzacyjnej wykonać z rur miedzianych. Zastosować przewody miedziane do instalacji chłodniczych zgodne z normą PN-EN 12735-1 i PN-EN 12735-2. Skład chemiczny miedzi przeznaczonej na rury chłodnicze: miedź + srebro, Cu + Ag min. 99,90 %. Ten gatunek miedzi (miedź odtleniona fosforem) oznaczany jest jako Cu-DHP lub CW024A. Przewody miedziane należy łączyć za pomocą lutowania, lutami twardymi z zawartością srebra oraz za pomocą połączeń gwintowanych. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wad i ubytków spowodowanych uszkodzeniami. Końce rur winny być zabezpieczone korkami tworzywa sztucznego.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń.

Przewody instalacji klimatyzacji należy prowadzić w miarę możliwości w przestrzeni projektowanych stropów podwieszonych lub zastosować odpowiednie korytka instalacyjne. Przewody mocować do stropu i ścian wykorzystując obejmy chłodu.

Należy wykonać instalację dla odprowadzenia skroplin z jednostek wewnętrznych. W tym celu projektuje się wykonanie instalacji odprowadzenia skroplin w stropie podwieszanym do najbliższej instalacji kanalizacyjnej. Na przewodach skroplin zamontować syfony typu PUM, dla zabezpieczenia przed przenikaniem zapachów z kanalizacji.

Izolacja termiczna

Izolację termiczną rurociągów należy wykonać z otulin termoizolacyjnych z syntetycznego kauczuku o grubości min 13 mm.. Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo- Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

Instalacja przed zakryciem musi być poddana próbie szczelności. Po pozytywnym wykonaniu próby szczelności instalacji, należy napełnić ją czynnikiem roboczym i przeprowadzić rozruch instalacji.

2.6 INSTALACJA POMP CIEPŁA

Jako źródło ciepła w budynku zaprojektowano pompę ciepła typu B-W (solanka-woda) o mocy ok.21,2 kW z gruntowym wymiennikiem dolnego źródła ciepła w postaci sond pionowych z regulatorem pogodowym, umożliwiającym sterowanie parametrami instalacji grzewczej w funkcji temperatury zewnętrznej. Pompa wytwarzać będzie czynnik grzewczy o parametrach 55/45°C i zabezpieczać potrzeby budynku przedszkola w zakresie centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.

Lokalizacja jednostki wewnętrznej pompy ciepła w pomieszczeniu technicznym nie przeznaczonym na stały pobyt ludzi, na poziomie parteru. Montaż urządzeń zgodnie z DTR producenta.

Parametry pompy ciepła zgodnie z dokumentacją projektową.

Zabezpieczenie instalacji dolnego źródła w układzie zamkniętym naczyniem przeponowym wg normy PN-99/B-02414. Zaprojektowano zabezpieczenie zbiornikiem ciśnieniowym, przeponowym przyłączonym do rurociągu powrotnego rurą wzbiornczą. Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia zaworem bezpieczeństwa membranowym w dostawie z urządzeniem.

Obieg czynnika w obiegu pierwotnym (dolne źródło) pompy ciepła za pomocą pompy obiegowej, sterowanie pracą pompy w funkcji temperatury zasilania i powrotu za pomocą regulatora kotłowego.

Instalacja po stronie wtórnej pompy ciepła rozdzielona zostanie na dwa odrębne obiegi. Jeden do bufora czynnika grzewczego, drugi do wymiennika płytowego ładującego zasobnik ciepłej. Każdy układ wyposażony zostanie w pompę obiegową, sterowanie obiegami za pomocą regulatora pompy ciepła.

Do podgrzewu ciepłej wody zaprojektowano wymiennik płytowy ładujący zasobnik c.w.u. W obiegu wtórnym wymiennika (zimna woda) projektuje się pompę ładującą zasobnik cwu. Zabezpieczenie wymiennika w układzie zamkniętym naczyniem przeponowym do instalacji c.w.u. przyłączonym rurą wzbiornczą. Zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia zaworem bezpieczeństwa membranowym zamontowanym na przewodzie zimnej wody, zgodnie z częścią graficzną projektu.

Zaprojektowano automatyczne uzupełnienie zładu instalacji centralnego ogrzewania wodą uzdatnioną. Do uzdatniania wody zaprojektowano filtr mechaniczny i zmiękcacz jonowymienny z objętościowym sterowaniem pracą urządzenia.

Dolne źródło pompy ciepła – sondy pionowe

Wg odrębnego opracowania „Projekt techniczny przyłączy i instalacji zewnętrznych – branża sanitarna”.

Wentylacja pomieszczenia technicznego

Wentylacja pomieszczenia technicznego, w którym zainstalowany zostanie wewnętrzna jednostka pompy ciepła zapewni powietrze niezbędne do odprowadzenia wydzielających się zanieczyszczeń.

Do nawiewu zaprojektowano kanał typu „Z” z czerpnią umieszczoną min. 2 metry nad terenem od strony elewacji zachodniej, kratka nawiewna max. 0,5 m nad poziomem posadzki.

Do wywiewu zaprojektowano kanał wentylacyjny wywiewny z bloków systemowych wyprowadzony nad dach budynku. Kanał zakończony kratką wywiewną umieszczoną pod stropem pomieszczenia.

Elementy wentylacyjne nie mogą posiadać ruchomych przesłon.

Rurociągi i armatura

Rurociągi technologiczne wykonać z rur stalowych, niskostopowych łączonych przez zaciskanie, połączenia z armaturą wykonać jako gwintowane, mufowe.

Jako armaturę odcinającą zastosować zawory odcinające kulowe o połączeniach gwintowanych, na ciśnienie robocze 0,6 MPa i temperaturę do 110°C.

W najwyższych punktach instalacji zamontować automatyczne odpowietrzniki ϕ 15, w najniższych punktach odwodnienie.

Przejścia rurociągów przez ściany prowadzić w tulejach ochronnych.

Instalację uzbroić w armaturę zgodnie z dokumentacją projektową: rys. „Schemat technologiczny pompy ciepła” oraz tabelą „Zestawieniem urządzeń i armatury”.

Podczas montażu instalacji przestrzegać wymagań:

- odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu od ściany lub powierzchni izolacji sąsiedniego przewodu powinna być nie mniejsza niż 0,1 m,
- odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu i urządzenia od podłogi pomieszczenia nie powinna być mniejsza niż 0,3 m,
- przewody w miejscach przejścia (drogi komunikacyjne) należy prowadzić na wysokości minimum 1,9 m licząc od spodu izolacji cieplnej,
- armaturę należy instalować na wysokości do 1,7 m od podłogi, armaturę odcinającą i pomiarową należy instalować na wysokości 0,5-1,5 m nad posadzką pomieszczenia.

Izolacja termiczna i antykorozyjna

Przewody i komponenty instalacji zaizolować termicznie zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – minimalna grubość izolacji cieplnej wykonanej materiałem o przewodności cieplnej 0,035 W/(m·K) wynosi odpowiednio:

- dla przewodów o średnicy wewnętrznej do 22 mm 20 mm
- dla przewodów o średnicy wewnętrznej od 22 do 35 mm 30 mm
- dla przewodów o średnicy wewnętrznej od 35 równa średnicy wewnętrznej
- przewody i armatura wg pozycji w/w przechodzącej przez stropy lub ściany połowę wymagań.

Stosować materiały izolacyjne w płaszczu PE, PVC lub polimerowym.

Armatura i osprzęt

Jako armaturę instalacji stosować zawory odcinające kulowe oraz zawory zwrotne o połączeniach gwintowanych PN 0,6 MPa, T 100°C. W najwyższych punktach instalacji zamontować automatyczne odpowietrzniki ϕ 15, w najniższych punktach odwodnienie.

Do pomiarów miejscowych ciśnienia w instalacji ciepłej i zimnej wody montować manometry tarczowe o zakresie 0-0,6 MPa i termometry w zakresie 0-100°C.

W instalacji ciepłej i zimnej wody oraz cyrkulacji stosować zawory odcinające kulowe oraz zawory zwrotne o połączeniach gwintowanych PN 1,0 MPa, T 75°C.

Montaż urządzeń pomp ciepła

Całość instalacji technologicznej pomp ciepła powinna być zmontowana wg wytycznych producenta urządzeń i uznanych zasad techniki. Lokalizacja zgodnie z częścią graficzną dokumentacji projektowej. Urządzenie powinno być dostarczone wraz z dokumentacją gwarancyjną wystawioną przez producenta.

Montaż pomp.

Pompy należy instalować w połączeniach gwintowanych lub kołnierзовych, na odcinkach prostych przewodów w jednej osi wspólnej z osią rurociągu.

Montaż naczynia wzbiorczego przeponowego.

Naczynie wzbiorcze przeponowe należy zamontować w pozycji pionowej, tak aby był łatwy dostęp do zaworu napełniającego przestrzeń gazową naczynia.

Należy przestrzegać zasady, by przewód przyłączeniowy (rura wzbiorcza) nie był obciążony siłami i momentami gnącymi pochodzącymi od instalacji czy masy naczynia.

Po zakończeniu montażu należy sprawdzić, czy wartość ciśnienia wstępnego w przestrzeni gazowej naczynia odpowiada wartości podanej w projekcie. Do napełniania przestrzeni gazowej naczynia wzbiorczego można używać pompki samochodowej z manometrem lub przenośnego kompresora.

Montaż rurociągów i armatury.

Rozdzielacze wraz z osprzętem (zawory regulacyjne, odcinające, spustowe, termometry, manometry) wykonać wg dokumentacji projektowej.

Montaż przewodów wykonać zgodnie ze schematem technologicznym.

Przewody instalacji grzewczej wykonać z rur stalowych niskostopowych łączonych przez zaciskanie, połączenia z armaturą wykonać jako gwintowane, mufowe.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych.

Rurociągi w kotłowni układać ze spadkiem 3‰ w kierunku rozdzielaczy. W najwyższych punktach instalacji zamontować automatyczne odpowietrzniki ϕ 15, w najniższych punktach odwodnienie.

Podczas montażu instalacji przestrzegać wymagań:

- odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu od ściany lub powierzchni izolacji sąsiedniego przewodu powinna być nie mniejsza niż 0,1 m
- odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu i urządzenia od podłogi pomieszczenia nie powinna być mniejsza niż 0,3 m
- przewody w miejscach przejścia (drogi komunikacyjne) należy prowadzić na wysokości minimum 1,9 m licząc od spodu izolacji cieplnej
- armaturę należy instalować na wysokości do 1,7 m od podłogi, armaturę odcinającą i pomiarową należy instalować na wysokości 0,5-1,5 m nad posadzką pomieszczenia.

Całość robót wykonywać zgodnie z DTR urządzeń, zaleceniami producenta oraz "Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom II".

Zawory odcinające, zwrotne, regulacyjne oraz przyrządy kontrolno-pomiarowe łączyć za pomocą połączeń gwintowanych odpowiadających normom PN-ISO 7-1/1995 lub PN-ISO 228-1/1995.

Gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte, połączenia gwintowane można uszczelniać za

pomocą taśmy, konopi lub taśmy. Armaturę montować w miejscach dostępnych, umożliwiających właściwą konserwację. W najwyższych punktach instalacji montować odpowietrzniki automatyczne dn 15 mm wg PN-91/B-12420.

Montaż izolacji termicznej.

Izolacje termiczne wykonać wg PN-77/M-34030 „Izolacja cieplna urządzeń energetycznych” oraz PN-85/B-02421 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania”.

Odległość pomiędzy zewnętrzną powierzchnią izolacji termicznej zbiornika a ścianą budynku nie może być mniejsza niż 30 cm.

Rurociągi w kotłowni zaizolować otuliną termoizolacyjną. Grubości izolacji:

- dla przewodów o średnicy wewnętrznej do 22 mm 20 mm
- dla przewodów o średnicy wewnętrznej od 22 do 35 mm 30 mm
- dla przewodów o średnicy wewnętrznej od 35 do 100 mm grubość równa średnicy wewnętrznej
- przewody i armatura wg pozycji w/w przechodzącej przez stropy lub ściany - połowa wymagań.

Stosować materiały izolacyjne w płaszczu PE, PVC lub polimerowym.

Przewody technologiczne po wykonaniu izolacji powinny być trwale oznakowane kolorowymi opaskami w kolorach:

- zasilanie w kolorze cynober
- powrót w kolorze ultramaryny
- armatura i kołnierze w kolorze czarnym

Próby ciśnieniowe.

Badanie szczelności na zimno.

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed wykonaniem izolacji termicznej.

Przed przystąpieniem do prób należy instalację kilkakrotnie, skutecznie przepłukać wodą. Na 24 h przed wykonywaniem prób instalacja powinna być napełniona wodą i dokładnie odpowietrzona. W tym czasie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, zaworów itp. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. 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 o zakresie 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa. Instalację kotłowni i instalację c.o. poddać próbie na ciśnienie 0,6 MPa.

Badanie szczelności na gorąco.

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy wykonać po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych badań zabezpieczenia instalacji.

2.7. MATERIAŁY.

Wszystkie materiały winien zapewnić Wykonawca robót budowlanych (koszt całości materiałów objętych przedmiotem zamówienia należy uwzględnić w ofercie).

Wszystkie materiały stosowane przez Wykonawcę przy realizacji inwestycji powinny być nowe i nieużywane.

Materiały i technologie stosowane do wykonania robót muszą odpowiadać zaleceniom i rozwiązaniom przyjętym w dokumentacji technicznej, spełniać postawione w niej wymagania techniczne, normowe i estetyczne, posiadać stosowne atesty, aprobaty, certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do realizacji kontraktu należy stosować wyroby budowlane które:

- są oznakowane CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- zostały umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej,
- zostały oznakowane znakiem budowlanym – zgodnie z wzorem określonym w ustawie, z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych,
- dla których udzielono aprobaty technicznej.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie materiałów zamiennych w stosunku do określonych w projekcie, pod warunkiem, że ich parametry techniczne i jakościowe nie będą gorsze od materiałów ujętych w dokumentacji projektowej. Materiały zamienne muszą uzyskać akceptację Zamawiającego.

Materiały, wyroby i urządzenia dla których jest to wymagane, należy dostarczyć wraz z atestami, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego oraz aprobatami. W/w dokumenty powinny być w trakcie odbioru robót przekazane Zamawiającemu.

Wykonawca usunie z terenu budowy materiały, które nie odpowiadają programowi funkcjonalno-użytkowemu lub dokumentacji projektowej.

Każda część robót wykonana przy użyciu materiałów, które nie zostały zaakceptowane przez Zamawiającego, będzie realizowana na ryzyko Wykonawcy, z możliwością wstrzymania płatności za wykonane prace.

Dla elementów systemu wentylacyjnego wymagany jest atest ITB o nierozprzestrzenianiu ognia oraz atest higieniczny PZH.

2.8. TRANSPORT URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW.

Środki transportu powinny być przystosowane do transportu materiałów i urządzeń niezbędnych do wykonywania robót w sposób gwarantujący ich racjonalne wykorzystanie.

Urządzenie i materiały powinny być transportowane krytymi środkami transportu, w opakowaniach fabrycznych, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Podczas transportu i przeładunku materiały chronić przed wilgocią, opadami atmosferycznymi, działaniem promieniowania słonecznego oraz temperaturą przekraczającą zalecenia producentów.

Rury PE, PCV i stalowe muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi. Na platformie samochodu rury powinny leżeć na podkładach drewnianych, ułożonych prostopadle do osi. Rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem, w trakcie rozładunku nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni. Kształtki wodociągowe należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie, kartony lub pojemniki.

Kształtki wodociągowe i kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z PVC. Przybory sanitarne przewozić w oryginalnych opakowaniach fabrycznych zgodnie z obowiązującymi przepisami.

2.9. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT - BADANIA ODBIORCZE

2.9.1 BADANIE ODBIORCZE SZCZELNOŚCI INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ.

Warunki wykonania badania szczelności.

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

Przygotowanie do badania szczelności - woda zimna.

Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacja powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty.

Od instalacji wody ciepłej należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie szczelności i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania.

Przebieg badania szczelności - woda zimna.

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy o zakresie 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar. Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania.

Po potwierdzeniu gotowości do podjęcia badania należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów. Po podniesieniu ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego, warunkiem uznania wyników badania za pozytywne jest brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach. Po obserwacji instalacji - czas trwania 1/2 godziny - warunkiem uznania badania za pozytywne jest brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach, a ponadto gdy ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2 %.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym.

Badanie odbiorcze szczelności instalacji wody ciepłej wodą ciepłą.

Instalację wody ciepłej, po zakończonym z wynikiem pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną należy poddać, przy ciśnieniu roboczym, badaniu szczelności wodą ciepłą o temperaturze 60 C.

Badania armatury przy odbiorze instalacji wodociągowej

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem (dokumentacją),
- b) szczelności zamknięcia i połączeń armatury,
- c) poprawności i szczelność montażu głowicy armatury.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

2.9.2 BADANIA ODBIORCZE WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji sanitarnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymogami normy PN-81/B-IO700100. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione.

Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- a) zgodności z dokumentacją projektową: rodzaje, wymiary, trasy i spadki przewodów instalacji kanalizacyjnej, szerokości i głębokości wykopów otwartych pod poziomy kanalizacyjne, wykonanie i zagęszczenie podłoża pod poziomy kanalizacyjne, ułożenia przewodów poziomych na podłożu, zbadanie szczelności przewodu, wykonanie i zagęszczenie zasypu przewodów, wysokość ustawienia i dostępu do armatury i przyborów sanitarnych, szczelność i prawidłowość działania armatury i przyborów sanitarnych,
- b) zgodność zastosowanych materiałów i wyrobów gotowych z dokumentacją techniczną, normami, (sprawdzenie certyfikatów, atestów, zaświadczeń, itp.)
- c) jakość wykonania robót montażowych, ze szczególnym uwzględnieniem: usytuowania, spadków, połączeń, prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych.

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnych

Podejścia i przewody spustowe należy obserwować podczas przepływu wody odprowadzanej z dowolnie wybranych przyborów sanitarnych.

2.9.3 BADANIA ODBIORCZE INSTALACJI B.O. I TECHNOLOGII POMP CIEPŁA

Badanie szczelności na zimno.

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed wykonaniem izolacji termicznej.

Przed przystąpieniem do prób należy instalację kilkakrotnie, skutecznie przepłukać wodą.

Na 24 h przed wykonywaniem prób instalacja powinna być napełniona wodą i dokładnie odpowietrzona. W tym czasie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń. Po stwierdzeniu gotowości do podjęcia badania szczelności należy 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 o zakresie 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa. Instalację grzewczą poddać próbie na ciśnienie 6 bar.

Wynik próby uważa się za pozytywny jeżeli w ciągu 0,5 godziny manometr nie wykaże spadku ciśnienia próbnego w instalacji, a także nie stwierdzi się roszczenia lub przecieków.

Badanie szczelności na gorąco.

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy wykonać po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej na zimno. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji na gorąco, instalacja powinna być uruchomiona w okresie przynajmniej 72 godzin.

Przed wykonaniem próby na gorąco, dokonać nastaw hydraulicznych wstępnych zgodnie z opisanymi nastawami w dokumentacji projektowej. Po uruchomieniu medium grzejnego starannie obserwować równomierność rozdziału ciepła oraz kontrolować skuteczność odpowietrzania instalacji.

W jednostkowych przypadkach niedogrzaną grzejników zmienić nastawę o jeden numer wyżej tj. przez odkręcenie o jeden numer pierścienia nastawy. W przypadku przegrzania postąpić odwrotnie. Po dokładnym wyregulowaniu rozdziału ciepła, wykonać stałą blokadę nastawy przy użyciu firmowych pierścieni do zaworów termostatycznych, a następnie zamontować głowice termostatyczne i zabezpieczyć je przed kradzieżą i manipulacją przez niepowołane osoby.

Podczas próby szczelności instalacji na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień. Wszystkie zauważone nieszczelności i usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdza się brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Odbiór instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru, cz. II

- Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

2.9.4 BADANIA ODBIORCZE WENTYLACJI NAWIEWNO WYWIEWNEJ

Przed przystąpieniem do badań urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem.

Przed uruchomieniem urządzeń wentylacyjnych należy sprawdzić działanie i ustawienie nawiewników i wywiewników powietrza i wentylatorów wywiewnych.

Próbný ruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie przez 72 godziny.

W czasie próbnego ruchu urządzeń należy kontrolować:

- prawidłowość pracy silników elektrycznych i wentylatorów,
- prawidłowość pracy nawiewników powietrza,
- prawidłowość pracy automatycznej regulacji załączaniem urządzeń.

W czasie próbnego ruchu należy wykonać regulację oraz pomiary urządzeń. Regulacja winna obejmować:

- sprawdzenie wydajności i spiętrzenia wentylatorów,
- sprawdzenie wydajności otworów wentylacyjnych,
- sprawdzenie osiąganego natężenia hałasu w pomieszczeniach.

Po zakończeniu próbnego ruchu urządzeń wentylacyjnych należy wykonać sprawozdanie z pomiarów i regulacji z naniesieniem rzeczywistych wydajności na schemat instalacji.

2.9.5 BADANIA INSTALACJI KLIMATYZACJI

Instalacja przed zakryciem musi być poddana próbie szczelności. Próba ciśnieniowa rurociągów ,dla czynnika R410 A; winna odbyć się trzy etapowo:

I etap ciśnienie próbne dla instalacji 0,5 Mpa, obserwacja 5 minutowa instalacji

II etap ciśnienie próbne dla instalacji 1,5 Mpa, obserwacja 5 minutowa instalacji

III etap próba zasadnicza ciśnienie próbne dla instalacji 4,4 Mpa, czas trwania próby 24 h.

Z przeprowadzonej próby szczelności instalacji należy sporządzić protokół.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji klimatyzacyjnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych 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. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

3.0 WYMAGANIA ODBIOROWE.

3.1 OBMIAR ROBÓT.

Wewnętrzna instalacja wodociągowa

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji wodociągowej. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu, w tym np.:

- a) długość przewodu należy mierzyć w metrach wzdłuż jego osi,
- b) do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury i łączników,
- d) przy ustalaniu ilości podejść odrębnie liczy się podejścia wody zimnej i wody ciepłej,
- e) próbę szczelności ustala się dla całkowitej długości rur tej instalacji z uwzględnieniem podziału według średnic lub rodzajów budynków,
- f) pozostałe elementy i urządzenia instalacji wodociągowej oblicza się w sztukach lub kompletach.

Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji kanalizacji sanitarnej. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu w tym np.:

- długość przewodu należy mierzyć w metrach wzdłuż jego osi bez odliczania kształtek,
- do ogólnej długości przewodu nie wlicza się czyszczaków, rur wywiewnych i innych elementów wyszczególnionych w innych pozycjach,
- długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy,
- pozostałe elementy i urządzenia instalacji kanalizacyjnej oblicza się w sztukach lub kompletach.

Instalacja centralnego ogrzewania i pomp ciepła

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji c.o. i instalacji pomp ciepła. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu, w tym np.:

- urządzenia należy mierzyć w sztukach,
- długość przewodów należy mierzyć w metrach wzdłuż osi przewodów,
- do ogólnej długości przewodów należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników, natomiast nie wlicza się do długości rurociągów armatury kołnierzowej,
- próbę szczelności ustala się dla całkowitej długości rur tej instalacji
- pozostałe elementy i urządzenia instalacji oblicza się w sztukach lub kompletach.

Instalacja wentylacji nawiewno-wywiewnej i kolmatyzacji

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji wentylacji nawiewno-wywiewnej. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu, w tym np.:

- długość przewodów należy mierzyć w metrach kwadratowych,
- pozostałe elementy i urządzenia instalacji oblicza się w sztukach lub kompletach.

3.2 ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Odbiór techniczny - częściowy robót.

Odbiór techniczny - częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład przewodów ułożonych i zaizolowanych w bruzdach, przewodów układanych w warstwach budowlanych, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- a) sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
- c) przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

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

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

Odbiór techniczny – końcowy.

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

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- b) instalację wypłukano, napełniono wodą,
- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
- b) dziennik budowy,
- c) atesty, certyfikaty i zaświadczenia,
- d) obmiary powykonawcze,
- f) protokoły odbiorów technicznych - częściowych
- g) protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- h) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu, np. paszporty urządzeń ciśnieniowych,
- i) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- k) protokoły wykonania płukania i dezynfekcji instalacji wodociągowej
- l) świadectwa badania jakości wody.

W ramach odbioru końcowego należy:

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

Odbiór techniczny - końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

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

Podstawa płatności.

Cena wykonanej i odebranej instalacji powinna obejmować:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- montaż urządzeń, armatury i innego wyposażenia objętego zamówieniem, przewodów wraz z montażem izolacji termicznej
- przeprowadzenie próby szczelności, badań odbiorowych i pomiarów.

3.3 PRZEPISY I NORMY.

- PN-EN 1148: 2003 – Wymienniki ciepła. Procedury badawcze.
- PN-EN12098:2002 – Sterowanie systemami grzewczymi.
- PN-EN 12171:2003 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Instrukcje eksploatacji, konserwacji i obsługi.
- PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
- PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
- PN-ISO 4064-2+Adl:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej. Wymagania instalacyjne.
- PN-EN 806-1 - Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych (wewnętrznych). Część 1: Wymagania ogólne.

- PN-EN-1717 - Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu.
- PN-EN 12502-3 - Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Ryzyko korozji w systemach przewodzących wodę. Część 3.
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków-Przewody proste i kształtki wentylacyjne o przekroju prostokątnym – Wymiary.
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków-Przewody proste i kształtki wentylacyjne o przekroju kołowym – Wymiary.
- PN-EN 12599 Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-EN 476: 2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej.
- PN-EN 12056-1:2002 – Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania.
- PN-EN 12056-5:2002 – Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji.
- PN- EN 215-1: 2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część1: Wymagania i badania”.
- PN-B-02421: 2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych" z 1994r.
- PN-ISO 7-1: 1995 - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
- PN-ISO 228-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
- PN-92/B-0 1706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-B-01706:1992/Az1:1999 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. Zmiana Az1
- PN-76/B-02440 - Zabezpieczenia urządzeń ciepłej wody. Wymagania.
- PN-71/B-10420 - Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-81/B-10700.00 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-81/B-10700.02 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
- PN-H-74200: 1998 -Rury stalowe ze szwem gwintowane.
- PN-EN-1717 - Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu.

Inne dokumenty:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75/02) z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz.U. z 2016r. poz. 1570).
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji /Dz. U. Nr 169, poz. 1386 z p. zm. Dz. U. z 2015, poz. 1483 /
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne /Dz. U. z 1997r. Nr 54, poz. 348 z późn. zmianami/.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody /Dz. U. 2004 Nr 92, poz. 880 z z późn. zmianami/.
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach /Dz. U. 2022, poz. 699/.
- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dn. 29.12.2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. z 2021 r. poz. 2454).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego / Dz. U. z 2021 r. poz. 2454/.