



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

TERMOMODERNIZACJA OBIEKTU LOKALNEJ AKTYWNOŚCI SPOŁECZNEJ W POLANOWIE

Obiekt: Budynek Polanowskiego Ośrodka Kultury i Sportu
w Polanowie – kategoria IX

Adres: 75-010 Polanów, ul. Polna 4
Działki nr 109/2, 108 i 76 obręb 004 Polanów

Branża: Sanitarna

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

Zespół projektowy	Imię i nazwisko - nr uprawnień	Podpis
Opracował:	mgr inż. Piotr Horków ZAP/0130/PWBS/19 ZAP/IS/0116/19	

Koszalin, marzec 2024 r.

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, wentylacji mechanicznej, centralnego ogrzewania, kotłowni gazowej z instalacją gazową .
2.1.	Instalacja zimnej wody
2.2.	Instalacja kanalizacji sanitarnej
2.3.	Instalacja pomp ciepła z wymiennikiem gruntowym
2.4.	Instalacja centralnego ogrzewania
2.5.	Instalacja wentylacji mechanicznej
2.6.	Transport urządzeń i materiałów
2.7.	Kontrola jakości robót.
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.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z termomodernizacją budynku Polanowskiego Ośrodka Kultury i Sportu w Polanowie w zakresie remontu instalacji, centralnego ogrzewania, źródła ciepła i wentylacji mechanicznej w budynku użyteczności publicznej –. ST służy do określenia standardu i jakości wykonywanych robót, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

1.2. Zakres robót objętych ST.

Zakres opracowania obejmuje roboty budowlane przewidziane do wykonania:

- wewnętrzna instalacja wody zimnej i kanalizacji
- wewnętrzna instalacje centralnego ogrzewania,
- hydraulika i roboty sanitarne
- Instalacje ciepłne, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza
- technologia pompy ciepła typu B-W.

Zakres specyfikacji zgodny jest z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

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 budowlano-wykonawczy, w tym rysunki, obliczenia i dokumenty zgodne z zakresem określonym w obowiązujących przepisach (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z późniejszymi zmianami.)

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. INSTALACJE WODOCIĄGOWE I KANALIZACYJNE, CENTRALNEGO OGRZEWANIA, WENTYLACJI MECHANICZNEJ ORAZ KOTŁOWNI Z INSTALACJĄ GAZOWĄ.

2.1. INSTALACJA ZIMNEJ WODY

Pomieszczenie techniczne, w którym zainstalowana zostanie pompa ciepła, wyposażone zostanie w instalację wody zimnej.

Doprowadzenie wody do pomieszczenia z istniejącej w budynku wewnętrznej instalacji wodociągowej, z pomieszczenia po likwidowanej kotłowni na paliwo stałe. Zakres robót obejmuje:

- montaż zlewu z armaturą czerpalnej,
- doprowadzenia wody zimnej do zlewu,
- doprowadzenie wody zimnej do stacji uzdatniania wody uzupełniającej zład wody grzewczej,
- izolacja termiczna przewodów wodociągowych,
- montaż kulowej armatury odcinającej.

Średnice armatury zgodne ze średnicami projektowanych w dokumentacji technicznej rurociągów.

Projektowaną instalację należy prowadzić w bruzdach ściennych (podejścia do przyborów) i w posadzce.

Przewody wodne poziome rozprowadzić zgodnie z częścią graficzną dokumentacji projektowej.

Instalację wodociągową wody zimnej wykonać z wielowarstwowych rur z polietylenu sieciowanego (PE-Xc) pod względem higienicznym potwierdzonych oceną PZH oraz Atestem Higienicznym.

Łączenie elementów za pomocą złączek zaciskowych.

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 uchwytych lub wsporników. Przejścia przewodów przez stropy lub ściany wykonywać w tulejach ochronnych.

Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów 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 producentów dot. kompensacji przewodów PE-Xc.

Nie przewiduje się prowadzenia instalacji odkrytych na ścianach.

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem umożliwiającym w najniższych miejscach załamań przewodów odwadnianie instalacji oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne.

Rury powinny być zakotwione tak, aby siły powstające wskutek przyrostu temperatury były przeniesione przez punkt stały na konstrukcję budynku. Spowodowanemu wydłużalnością cieplną bocznemu wygięciu rur zapobiega się poprzez przytwierdzenie ich w sposób trwały przez silnie skręcony punkt stały, z wkładką gumową. Wsporniki które pełnią rolę punktu stałego powinny być zamocowane do stropu z rozstawem co 6 m i rury muszą być przymocowane do nich uchwytem trzymającym złączkę. Uchwyty przesuwne między punktami stałymi powinny być zamocowane do stropu prętami poprzez wspornik wieszakowy.

Maksymalna odległość między podporami wynosi:

Ø14	1,0 m	Ø16	1,0 m
Ø18 mm	1,3 m	Ø20 mm	1,3 m
Ø25 mm	1,5 m	Ø32 mm	1,6 m
Ø40 mm	1,8 m	Ø50 mm	2,0 m

Przewody pionowe mocować za pomocą uchwytów z wkładką gumową. Przy układaniu przewodów przestrzegać zaleceń producentów dot. kompensacji przewodów PE-Xc. Stosować kompensacje naturalne przewodów

Połączenie gwintowe.

Połączenie gwintowe może być wykonywane z uszczelnieniem na gwincie lub z uszczelnieniem uszczelką zaciskaną 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. Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.

Wykonanie regulacji instalacji wodociągowej

Instalacja wodociągowa podlega regulacji w zakresie zapewnienia w punktach czerpalnych normatywnego strumienia wody.

Izolacja cieplna

Przewody instalacji wodociągowej powinny być izolowane cieplnie w zakresie określonym w projekcie technicznym tej instalacji.

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

- zimnej wody, gr. izolacji 9 mm

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych 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, przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej, 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.

Instalację wodociągową wody zimnej wykonać z wielowarstwowych rur z polietylenu sieciowanego (PE-Xc) pod względem higienicznym potwierdzonych oceną PZH oraz Atestem Higienicznym. Instalację wodociągową wody ciepłej i centralnego ogrzewania wykonać analogicznie z rur wielowarstwowych rur z polietylenu sieciowanego (PE-Xc). Łączenie elementów za pomocą złączek zaciskowych.

Armatura.

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

Armatura czerpalna.

Armaturę czerpalną w instalacji wodociągowej stanowią:

- baterie zlewozmywakowe.

2.2 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Projektuje się o odprowadzenie ścieków bytowo-gospodarczych z pomieszczenia technicznego pomp ciepła do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie wpustu podłogowego DN100,
- wykonanie studni schładzającej Ø 600 mm h= 0,8 m,
- połączenie wpustu do studni schładzającej przewodem PCV DN100,
- wykonanie podejść odpływowych od zlewu i zaworów spustowych ze stacji uzdatniania wody i instalacji grzewczej.
- połączyć studnię schładzającą z istniejącą instalacją kanalizacji sanitarnej przewodem PCV DN100.

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

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.

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. Studnię schładzającą wykonać z kształtek betonowych z przykryciem klapą stalową.

Po zakończeniu montażu należy wykonać hydrauliczną próbę szczelności instalacji, zgodnie z PN-B-10700, PN-EN 12056. Wynik badań szczelności należy uznać za dodatnie jeżeli nie będzie żadnych przecieków

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 przewodami elektrycznymi. Kanalizacyjne przewody odpływowe (poziome) powinny być w miarę możliwości ułożone równolegle lub prostopadłe 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 bosi 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.

2.3. INSTALACJA POMP CIEPŁA Z WYMIENNIKIEM GRUNTOWYM

Jako źródło ciepła w budynku, projektuje się kaskadę dwóch pomp ciepła typu B-W (solanka-woda) o łącznej mocy min. 2x17kW, tj. 34 kW, z gruntowym wymiennikiem dolnego źródła ciepła w postaci 10 szt. sond pionowych o głębokości do 100 m, oraz automatyką pogodową, umożliwiającą sterowanie parametrami instalacji grzewczej w funkcji temperatury zewnętrznej. Kaskada pomp ciepła wytwarzać będzie czynnik grzewczy o parametrach 50/40°C i zabezpieczać potrzeby budynku w zakresie centralnego ogrzewania.

Montaż urządzeń zgodnie z DTR producenta. Lokalizacja odwiertów dla sond pionowych wskazana jest w części graficznej opracowania – rysunek nr 1.

Lokalizacja jednostek wewnętrznych pomp ciepła w pomieszczeniu technicznym, zgodnie z częścią graficzną opracowania – rysunek nr 2.

Pompy ciepła powinny posiadać parametry funkcjonalne nie gorsze niż:

- moc grzewcza jednej jednostki B0/W35 nie mniejsza niż 17 kW,
- temperatura zasilania maksymalnie 60°C,
- COP nie mniej niż 4,5 dla B0/W35 według PN-EN 14511-2018,
- czynnik roboczy R410A,
- skraplacz wykonany ze stali nierdzewnej lutowany miedzią,
- zintegrowany układ automatyki pogodowej,
- sterownik i menu w języku polskim oraz pełna dokumentacja techniczna.

Zabezpieczenie instalacji dolnego źródła w układzie zamkniętym naczyniem przeponowym wg normy PN-99/B-02414. Projektuje się zabezpieczenie zbiornikiem ciśnieniowym, przeponowym o pojemności 60 dm³, przyłączonym do rurociągu powrotnego rurą wzbiorniczą dn 20 mm. Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia zaworem bezpieczeństwa membranowym dn 20 mm, w dostawie z urządzeniem.

Obieg czynnika w obiegu pierwotnym (dolne źródło) pomp ciepła za pomocą dwóch indywidualnych pomp obiegowych o parametrach $V_{\max} = 4,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_{\max} = 8,5 \text{ m H}_2\text{O}$, $P=0,2 \text{ kW}$, 230V. Sterowanie pracą pomp w funkcji temperatury zasilania i powrotu za pomocą regulatora pompy ciepła.

Po stronie wtórnej pompy ciepła są na stałe podłączone do bufora wody grzewczej o pojemności 400 dm³. Układ wyposażony zostanie w dwie pompy obiegowe o parametrach $V = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 3,5 \text{ m}$, $P=0,06 \text{ kW}$, 230V. Sterowanie obiegami za pomocą regulatora pompy ciepła.

Po zakończeniu montażu należy wykonać hydrauliczną próbę szczelności instalacji, zgodnie z PN-B-10700, PN-EN 12056. Wynik badań szczelności należy uznać za dodatnie jeżeli nie będzie żadnych przecieków

Dolne źródło pompy ciepła – sondy pionowe

Sondy gruntowe pionowe ze względu na stałą i dość wysoką temperaturę są dobrym źródłem energetycznym dla pomp ciepła. Wykonanie odwiertów pod sondy pionowe ma na celu

umieszczenie na zadaną głębokość rur w postaci U-kształtnej rurki o określonej średnicy. Głębokość odwiertów ustalono w oparciu o współczynnik mocy cieplnej gruntu. Minimalna odległość odwiertów od fundamentów budynku oraz instalacji wody, gazu i kanalizacji wynosi 1,5 m, a od granicy sąsiedniej działki min. 3 m. W przypadku zastosowania kilku odwiertów minimalna odległość między nimi powinna wynosić 8-10% długości odwiertu. Przestrzeń między rurami pionowego wymiennika ciepła, a ściankami odwiertu wypełniać należy masą wypełniającą. Wypełnienie zapewnia prawidłową wymianę ciepła solanki z gruntem, zabezpiecza rury wymiennika przed uszkodzeniami, zapobiega przedostawaniu się zanieczyszczeń powierzchniowych oraz separuje przewiercone poziomy wodonośne. Pompę ciepła można uruchomić po upływie minimum 7 dni od wykonania pionowego GWC.

Wykonanie odwiertów i montaż sond pionowych należy zlecić wyspecjalizowanej firmie posiadającej odpowiednie uprawnienie i doświadczenie.

Dla projektowanej kaskady pomp ciepła o mocy grzewczej min. 2x17 kW zaprojektowano 10 szt. dwuprzewodowych sond pionowych PE-X 40x3,7mm o głębokości 99 m każda. Pętle chłodnicze należy montować ze wzniosem w kierunku rozdzielacza umieszczonego w studni rozdzielaczowej przystosowanej do zabudowy 10 sekcji sond dwuprzewodowych. Lokalizacja studni w części graficznej opracowania – rys. nr 1.

Studnia rozdzielaczowa składa się z rozdzielacza zabudowanego trwale w tworzywowej komorze osłonowej. Komora zaprojektowana została tak, by zabezpieczyć rozdzielacz hydrauliczny przed naporem gruntu i wód gruntowych oraz zagwarantować dostęp do podstawowych czynności regulacyjnych i serwisowych.

Przewody zbiorcze do budynku należy zaizolować termicznie i układać poniżej poziomu przemarzania. Łączenie sond w gruncie z przewodami rozprowadzającymi zaleca się wykonywać wyłącznie poprzez zastosowanie połączeń zgrzewanych i monolitycznych, z zachowaniem należytej staranności. Należy zwrócić szczególną uwagę na potrzebę kontroli stanu narzędzi takich jak zgrzewarki termostatyczne lub elektrooporowe, ze szczególnym wskazaniem na cykliczną potrzebę ich kalibracji dla zachowania stabilnych i optymalnych parametrów zgrzewu. Łączenie sondy geotermalnej w gruncie należy realizować wyłącznie z materiałami równoważnej jakości i parametrów. W budynku należy za pomocą złączy systemowych przejść z PE-X na rurociągi stalowe.

Posadowienie studni rozdzielaczowej w gruncie należy przeprowadzić w zaprojektowanej lokalizacji i zgodnie z obowiązującymi przepisami. Zaleca się montaż komory w pasie zielonym, tak aby dno studni zostało umieszczone poniżej strefy przemarzania gruntu.

Studnia rozdzielaczowa wyposażona jest w rozdzielacz wielosekcyjny, składający się z belki zasilającej wyposażonej w rotametry lub zawory oraz belki kolektorowej powrotnej z zabudowanymi zaworami kulowymi odcinającymi. Przejścia poszczególnych sekcji rozdzielacza przez komorę studni są szczelne, a ich standardowa średnica wynosi 40 mm. Średnica rur dobiegowych jest dn 75 mm.

Studnia rozdzielaczowa poddana będzie procedurom kontrolnym w tym próbie ciśnienia. Przed montażem studni poddać ją kontroli wzrokowej by wyeliminować ryzyko montażu produktu niezgodnego z zamówieniem bądź uszkodzonego np. podczas transportu lub składowania na budowie. Należy również upewnić się, że podłączane do studni wymienniki dolnego źródła ciepła (DŹC) oraz przewody rozprowadzające oraz dobiegowe były uprzednio przepłukane co wyeliminuje ryzyko wpompowaniu do skomplikowanego układu hydraulicznego rozdzielacza frakcji stałych i zanieczyszczeń.

Wykop pod montaż studni należy wykonać tak, by zagwarantować możliwość swobodnego przyłączenia poszczególnych przewodów z zachowaniem ich normatywnego promienia gięcia dla temperatury montażu. Niezależnie od sytuacji, przewodów nie wolno zaginać a połączeń z komorą studni poddawać naprężeniu. Dno wykopu należy wyrównać, wypoziomować oraz zagęścić. W przypadku gruntów niestabilnych zaleca się zastosowanie dodatkowych środków zabezpieczających takich jak:

- odwodnienie terenu/wykopu,
- ustabilizowanie podłoża pod montaż studni poprzez zastosowanie np. płyty betonowej, wylewki betonowej, wymiany podłoża na kamień drogowy
- dociążenie studni płytą betonową

Po pozytywnym zakończeniu próby szczelności dolnego źródła należy przystąpić do zasypywania wykopu. Mechaniczne zagęszczenie gruntu należy prowadzić warstwa po warstwie ze szczególną troską o wyeliminowanie ryzyka uszkodzenia komory studni i przewodów podczas obsługi sprzętu budowlanego.

Płyny niezamarzające

Przy wyborze płynu niskokrzepnącego dla dolnego źródła ciepła zalecamy wybór gotowych wodnych roztworów glikoli propylenowego o temp. krzepnięcia -15 st. C.

Niezależnie od rodzaju zastosowanego płynu do instalacji DŹC należy upewnić się, iż stosowany w układzie zład ma wszystkie niezbędne dopuszczenia do pracy w instalacjach wymiany ciepła, jest zabarwiony oraz wzbogacony odpowiednią mieszanką inhibitorów, które zabezpieczają układ przed korozją mikrobiologiczną, chemiczną oraz stabilizują wskaźnik PH w instalacji.

Automatyka obiegów grzewczych

Zaprojektowano dwa obiegi grzewcze z mieszaczem:

- obieg grzewczy nr I dla pomieszczeń zlokalizowanych na parterze budynku: sali widowiskowej z zapleczem sceny, sal wielofunkcyjnych, pomieszczeń socjalnych i sanitarno-higienicznych. Obieg wyposażony w mieszacz trójdrogowy gwintowany dn 20 z siłownikiem i kompletem czujników mm oraz pompę obiegową o parametrach $V = 2,4 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 3,5 \text{ m}$, $P=0,05 \text{ kW}$, 230V. Sterowanie obiegiem grzewczym w funkcji temperatury zewnętrznej za pomocą regulatora kotłowego,
- obieg grzewczy nr II dla pomieszczeń biurowych zlokalizowanego na piętrze budynku, wyposażony w mieszacz trójdrogowy gwintowany dn 15 z siłownikiem i kompletem czujników mm oraz pompę obiegową o parametrach $V = 0,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 3,5 \text{ m}$, $P=0,03 \text{ kW}$, 230V. Sterowanie obiegiem grzewczym w funkcji temperatury zewnętrznej za pomocą regulatora kotłowego.

Uzupełnianie zładu instalacji grzewczej

Zaprojektowano automatyczne uzupełnienie zładu instalacji centralnego ogrzewania wodą uzdatnioną. Do uzdatniania wody zaprojektowano filtr mechaniczny z wymiennymi wkładami dn 25 mm oraz zmiękcacz jonowymienny o wydajności nominalnej $V=1,2 \text{ m}^3/\text{h}$ z objętościowym sterowaniem pracą urządzenia.

Do pomiaru ilości wody uzdatnionej zastosowano wodomierz dn 15 mm. Automatyczne uzupełnianie zładu realizowane będzie poprzez zawór do napełniania instalacji automatyczny dn 20 mm

Wentylacja pomieszczenia technicznego z pompą ciepła

Wentylacja pomieszczenia technicznego, w którym zainstalowane zostaną wewnętrzne jednostki pomp ciepła o mocy min. $2 \times 17 \text{ kW}$, zapewnić powinna ilość powietrza niezbędnego do odprowadzenia wydzielających się zanieczyszczeń.

Do nawiewu zaprojektowano kanał wentylacyjny nawiewny typu „Z” z blachy stalowej ocynkowanej gr. 0,6 mm o wym. 100x200 mm z czerpnią ścienną 10x20 cm, umieszczoną min. 2 m nad poziomem terenu. Kanał zakończony kratką nawiewną o wymiarach 100x200 mm umieszczoną nie wyżej niż 50 cm nad poziomem posadzki pomieszczenia.

Do wywiewu zaprojektowano wywietrzak dachowy DN130 mm umieszczony na podstawie

Armatura i osprzęt.

Rurociągi dosyłowe solanki od studni rozdzielaczowej do wewnętrznych jednostek pompy ciepła wykonać z rur HDPE 100 PN10 o średnicy podanej w części graficznej. Rurociągi technologiczne wewnątrz budynku wykonać z rur tworzywowych z barierą antydyfuzyjną, zabezpieczającą przed przenikaniem tlenu do instalacji lub 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 $\phi 15$, w najniższych punktach odwodnienie.

Przejścia rurociągów przez ściany prowadzić w tulejach o średnicach o 2 demencie większych od średnicy rurociągu, a wolne przestrzenie wypełnić materiałem o odpowiedniej odporności ogniowej.

Instalację uzbroić w armaturę zgodnie z częścią graficzną opracowania rys. „Schemat technologiczny pomp 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.

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 kołnierzowych, 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.

2.4 WEWNĘTRZNA INSTALACJA C.O.

Zaprojektowano wymianę istniejącej instalacji centralnego ogrzewania dwururowej, pompowej, wodnej na nową instalację niskotemperaturową, dostosowaną do współpracy z instalacją gruntowych pomp ciepła.

W ramach planowanego remontu istniejące przewody poziome i pionowe wraz z armaturą należy w całości zdemontować. Do demontażu przewidziane są istniejące grzejniki stalowe, żeliwne członowe i grzejniki z rur stalowych ożebrowanych.

Rozprowadzenie przewodów poziomych i pionowych wg części graficznej opracowania. Ze względu na sposób użytkowania budynku podzielono instalację c.o. na 2 obiegi grzewcze, wyposażone w zawory mieszające, pompy obiegowe i armaturę:

- obieg nr 1 dla pomieszczeń zlokalizowanych na parterze budynku, wyposażony w pompę obiegową o parametrach $V = 1,7 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 4,0 \text{ m}$ 230 V, $P = 0,09 \text{ kW}$ i zawór trójdrogowy mieszający gwintowany dn 32 z siłownikiem i kompletem czujników,
- obieg nr 2 dla pomieszczeń zlokalizowanych na piętrze budynku (biura), wyposażony w pompę obiegową o parametrach $V = 1,7 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 4,0 \text{ m}$ 230 V, $P = 0,09 \text{ kW}$ i zawór trójdrogowy mieszający gwintowany I obiegu grzewczego dn 32 z siłownikiem i kompletem czujników.

Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w miarę możliwości w miejscach po zdemontowanych istniejących przewodach grzewczych.

Instalację centralnego ogrzewania projektuje się z rur stalowych, niskostopowych łączonych przez zaciskanie, połączenia z armaturą wykonać jako gwintowane, mufowe.

Czynnikiem grzewczym będzie gorąca woda o parametrach 50/40°C dostarczana z instalacji gruntowych pomp ciepła o mocy min. 34 kW, zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu technicznym.

Trasy i średnice przewodów podano na rzutach kondygnacji i na rozwinięciach instalacji.

Instalację zaprojektowano jako zamkniętą, odpowietrzenie następowało będzie samoczynnymi odpowietrznikami umieszczonymi na grzejnikach i w najwyższych punktach instalacji. Spuszczenie wody ze zładu odbywało się będzie w pomieszczeniu technicznym pomp ciepła. Spuszczenie wody z grzejników oraz z gałęzek grzejnikowych nastąpi poprzez zawory powrotne na grzejnikach. Odwodnienie pionów poprzez kurki spustowe na zakończeniach poszczególnych pionów.

Instalację grzejnikową zaprojektowano z zastosowaniem grzejników płytowych, kompaktowych wykonane z blachy stalowej walcowanej na zimno, z podłączeniem dolnym i podłączeniem bocznym.

Przewody poziome, pionowe i gałazki zaizolować termicznie otuliną termoizolacyjną w płaszczu PE zgodnie z Rozporządzeniem MI z dnia 6 listopada 2008 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie 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 do 100 mm równa średnicy wewnętrznej
- przewody i armatura wg pozycji w/w przechodzącej przez stropy lub ściany połowę wymagań.

Montaż grzejników.

Zaprojektowano grzejniki płytowe (o wymiarach i mocy grzewczej wg części rysunkowej) wykonane z blachy stalowej walcowanej na zimno, z podłączeniem dolnym i podłączeniem bocznym.

Wypośażenie: zawieszania przyspawane z tyłu, korek zaślepiający, odpowietrznik, zdejmowane obudowy.

Przy grzejnikach z podłączeniem bocznym zamontować.

- na gałazce zasilenia – zawór termostatyczny niezależny od zmian ciśnienia do stosowania w dwururowych instalacjach centralnego ogrzewania lub lokalnego ogrzewania z wymuszonym obiegiem wody. Zawór termostatyczny z końcówkami gwintowanymi, stosowany głównie przy wymianie zaworów ręcznych. Stosować zawory spełniające wymagania norm PN-90/M-75010 oraz PN-90/M-75011, wykonane z mosiądzu,
- głowica termostatyczna do zaworu termostatu z wbudowanym czujnikiem, w zakresie temperatur 6-26°C. Głowica jest samoczynnym regulatorem proporcjonalnym o wąskim zakresie proporcjonalności P. Głowica wyposażona jest w funkcję pamięci i bezpiecznik mrozu oraz pozwala na blokowanie lub ograniczanie wartości nastawianej temperatury,
- na gałazce powrotu – zawór odcinający umożliwiający indywidualne odcinanie każdego grzejnika bez opróżniania całej instalacji,

Grzejniki montować na uchwytych mocowanych do ściany poziomo, w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany z zachowaniem wymaganych odległości od przegród budowlanych.

Parametry techniczne grzejników.

- ciśnienie próbne 1,3 MPa
- ciśnienie robocze 1,0 MPa
- temperatura robocza 110 °C

Przyjęto standardową wersję kolorystyczną wg palety kolorów RAL-9016.

Grzejnik z podłączeniem bocznym łączyć z gałazkami w sposób umożliwiający jego demontaż za pomocą złączek systemowych do grzejników.

Nastawy wstępne zaworów termostatu wykonać zgodnie z częścią graficzną opracowania. Grzejnik jest dostarczony z zaworem termostatem fabrycznie ustawionym na najwyższą wartość Kv. Właściwej nastawy dokonać przez zdjęcie głowicy termostatu oraz obrót pierścienia w kierunku ruchu wskazówek zegara do ustawienia żądanej wielkości nastawy naprzeciw znacznika.

Grzejnik z zaworem termostatem jest przygotowany do natychmiastowego montażu w instalacji dwururowej. Grzejnik montować na uchwytych mocowanych do ściany poziomo, w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany z zachowaniem wymaganych odległości od przegród budowlanych. Grzejnik łączyć z gałazkami w sposób umożliwiający jego demontaż za pomocą złączek systemowych do grzejników. Grzejnik jest dostarczony z zaworem termostatem fabrycznie ustawionym na najwyższą wartość Kv. Właściwej nastawy dokonać przez zdjęcie głowicy termostatu oraz obrót pierścienia w kierunku ruchu wskazówek zegara do ustawienia żądanej wielkości nastawy naprzeciw znacznika.

Montaż zaworów termostatu i regulacyjnych.

Zawór termostatu niezależny od ciśnienia do stosowania w dwururowych instalacjach centralnego ogrzewania lub lokalnego ogrzewania z wymuszonym obiegiem wody 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 termostaticznej 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 termostaticznej oraz obrót pierścienia w kierunku ruchu wskazówek zegara do ustawienia żądanej wielkości nastawy naprzeciw znacznika.

Ustawienia wstępne można wybrać z zakresu wartości od 1 do 7, z odstępami co 0,5. Przy nastawieniu N zawór jest całkowicie otwarty. Po zamocowaniu głowicy wartość ustawienia staje się niewidoczna, co zabezpiecza ją przed zmianą przez osoby niepowołane.

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

Układanie i mocowanie przewodów

Instalację c.o. wykonać z rur stalowych ze stali węglowej, zewnętrznie galwanicznie ocynkowanej. Rury wyposażone w element uszczelniający o-ring do temperatur roboczych $\leq 110^{\circ}\text{C}$ i ciśnień roboczych 16 bar. Sztangi po 6 m, przebadane pod kątem szczelności i oznakowane:

12 / 18 / 22 / 35 / 42 / 54 / 64,0 / 76,1 / 88,9 / 108,0

Wykonanie materiałowe:

- sztangi z metalową powierzchnią zewnętrzną bez powłok
- złączki zaprasowywane wykonane ze stali węglowej, zewnętrznie galwanicznie ocynkowane powłoką cynkową o grubości 8 do 16 μm ,
- element uszczelniający z EPDM.

W instalacji stosować wyłącznie materiały jednorodne. Powierzchni zewnętrzne i wewnętrzne rur powinny być gładkie i czyste, bez defektów, nie powinny wykazywać rys, pęknięć, porów oraz widocznych śladów po obróbce.

Połączenia wykonywać za pomocą maszyny do zaprasowywania – z zasilaniem akumulatorowym lub sieciowym.

Rozprowadzenie przewodów poziomych zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w otulinie ze spienionych tworzyw sztucznych. Z poziomów należy zasilić poszczególne piony.

Do mocowania rur używać standardowych opasek do rur z nie zawierającymi chlorków wkładkami dźwiękochłonnymi. Należy przestrzegać ogólnych zasad technologii mocowania:

- zamocowanych rurociągów nie wolno wykorzystywać jako podparcia do innych rurociągów i elementów,
- niedopuszczalne jest stosowanie haków do rur,
- zachować odległość od złączek,
- uwzględniać kierunek wydłużenia przy stosowaniu punktów stałych i przesuwnych.

Aby uniknąć hałasu spowodowanego przez wibracje, należy przestrzegać odległości między zamocowaniami :

15 mm	1,25 m
18 mm	1,50 m
22 mm	2,0 m
35 mm	2,25 m
42 mm	2,75 m
54 mm	3,0 m
64,0 mm	4,0 m

Przycinanie na długość, usuwanie płaszcza i zadziorów.

Rury bez płaszcza można przycinać na długość obcinakiem do rur, piłą do metalu o drobnym uzębieniu lub piłą automatyczną. Niedopuszczalne jest stosowanie szlifierek kątowych lub palników do przycinania. W rurach z fabrycznym płaszczem w rejonie złączki do zaprasowywania należy usunąć płaszcz z tworzywa sztucznego, stosując przyrządy systemowe producenta rur .Po przycięciu na długość po zewnętrznej i wewnętrznej stronie należy dokładnie usunąć zadziory, aby uniknąć uszkodzenia elementu uszczelniającego oraz skrzywienia złączki zaprasowywanej podczas montażu.

Rury bez płaszcza 15, 18, 22, 28, 35, 42 i 54 można giąć na zimno standardowymi giętarkami z zachowaniem minimalnego promienia gięcia $R=3,5 \times d_z$. Końcówki muszą mieć długość co najmniej 50 mm, aby można było prawidłowo założyć złączkę do zaprasowywania.

Rodzaje mocowania

Rurociągi można układać z zastosowaniem punktów stałych i ruchomych . Punkty stałe rozmieścić tak aby:

- naprężenia skrętne wynikające ze zmian długości były w maksymalnym stopniu wyeliminowane,

- proste odcinki rur na których nie występuje zmiana kierunku miały tylko jeden punkt stały. Ruchome punkty stałe należy rozmieszczać w dostatecznej odległości od złązek, uwzględniając przy tym spodziewane wydłużenie liniowe, wynikające z nagrzewania.

Zapotrzebowanie miejsca do zaprasowania.

Podczas wykonywania połączeń przez zaprasowanie przestrzegać wytycznych producenta systemu dotyczących zapotrzebowania miejsca między rurociągiem a konstrukcją budowlaną oraz między poszczególnymi rurociągami.

Wykonanie połączenia zaprasowywanego

Złączki zaprasowywane łączą rury łatwo i niezawodnie.

Wykonywane czynności :

- przyciąć rurę na długość pod kątem prostym za pomocą obcinaka krążkowego (przecięcie musi być pełne, bez odłamywania nadciętych odcinków rur)
- używając ręcznego fazownika należy sfazować na zewnątrz i wewnątrz końcówkę rury i usunąć z niej wszelkie opitki,
- sprawdzić czy element uszczelniający jest prawidłowo osadzony,
- złączkę zaprasowywaną wsunąć na rurę do oporu,
- zaznaczyć głębokość osadzenia,
- szczękę zaciskową założyć na urządzenie do zaprasowywania,
- rozewrzeć szczękę zaciskową i założyć je pod kątem prostym na złączkę,
- skontrolować głębokość osadzenia i rozpocząć zaprasowywanie,
- po zakończeniu zaprasowywania należy rozewrzeć szczękę.

Analogicznie wykonać połączenia zaprasowywane przy użyciu kształtek i łączników systemowych.

Wymagane narzędzia :

1. obcinarka do rur lub piła do stali o drobnym uzębieniu,
2. przyrząd do usuwania zadziorów,
3. pisak do zaznaczania,
4. systemowe urządzenie do zaprasowywania ze szczękami dobranymi do średnicy rury,
5. przyrząd do zdejmowania płaszcza.

Przejścia przez ściany i strop.

Przejścia przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych z materiałów o twardości nie mniejszej niż sama rura. W miejscach przejść nie mogą występować połączenia rur. Przestrzeń między tuleją a rurą powinna być wypełniona materiałem plastycznym nie oddziałującym na przewody.

Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu od ściany lub powierzchni izolacji sąsiedniego przewodu powinna być nie mniejsza niż 0,1 m. Przewody w miejscach przejścia (drogi komunikacyjne) należy prowadzić na wysokości minimum 1,9 m.

Montaż armatury i osprzętu.

Zawory odcinające 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. Armaturę montować w miejscach dostępnych, umożliwiających właściwą konserwację na wysokości do 1,7 m od podłogi. W najwyższych punktach instalacji montować odpowietrzniki automatyczne dn 15 mm wg PN-91/B-12420.

Izolacja cieplochronna.

Przewody rozdzielcze, piony i podłączenia do odbiorników 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 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 do 100 mm równa średnicy wewnętrznej

Stosować materiały izolacyjne w płaszczu PE, PVC lub polimerowym.

Po zaizolowaniu przewodów, piony prowadzone na parterze i piętrach obudować płytą gipsowo-kartonową, osłaniając jednocześnie gałazki we wnękach podokiennych przez częściowe zabudowanie wnęki.

2.5 WEWNĘTRZNA INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

Dla pomieszczenia Sali widowiskowej zaprojektowano układ wentylacyjny oparty na centrali wentylacyjnej nawiewno – wywiewnej.

Projektuje się zastosowanie centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła na wymienniku przeciwprądowym o wydajności nawiewu i wywiewu 3000 m³/h, wyposażoną w następujące elementy:

- wentylator nawiewu $V = 3000 \text{ m}^3/\text{h}$, moc silnika 2x0,4kW kW,
- wentylator nawiewu $V = 3000 \text{ m}^3/\text{h}$, moc silnika 2x0,4kW kW,
- nagrzewnica elektryczna, $Q = 9 \text{ kW}$;
- filtry kastowe G4 na wlocie świeżego powietrza i na wyciągu z pomieszczenia;
- wymiennik o sprawności 80%
- przepustnice wielopłaszczyznowe i króćce elastyczne;
- automatyka sterowania: temperaturą, ciśnieniem, siłownikiem przepustnicy, systemem antyzamrożeniowym.

Centrala wentylacyjna została zlokalizowana na poddaszu nieużytkowym i posadowiona na istniejącym stropie drewnianym, na projektowanych elementach konstrukcyjnych.

Montaż urządzenia zgodnie z DTR urządzenia.

Świeże powietrze będzie czerpane poprzez czerpnię ścienną o wymiarach 800x600mm i prędkości nawiewu 2,6m³/h.

Nawiew do pomieszczenia sali widowiskowej będzie realizowany poprzez ciąg kanałów wentylacyjnych rozprowadzonych na poddaszu i elementy nawiewne czyli nawiewniki wirowe z ruchomymi kierownicami umożliwiającymi indywidualne, ręczne ustawienie kąta nawiewu dla każdej kierownicy. Dobrano nawiewnik o wymiarach czaszy 596x596mm (w celu dopasowania do wymiarów kasetonów stropu podwieszanego) i średnicy podłączenia $d=200\text{mm}$. Zasięg pionowy nawiewnika przy wydajności 375m³/h wynosi 5m dla końcowej prędkości strugi 0,37m/s.

Wywiew z sali jadalni będzie się odbywał poprzez ciąg kratki wywiewnych umieszczonych w linii stropu podwieszanego, a kanał rozprowadzony będzie również na poddaszu nieużytkowym. Do wywiewu dobrano kratki wentylacyjne aluminiowe z podwójnym rzędem ruchomych kierownic ustawianych indywidualnie, z pierwszym rzędem kierownic poziomym o wymiarach 525x225 i wydajności 500m³/h dla końcowej prędkości strugi 0,25m/s.

Wyrzut zużytego powietrza zaprojektowano poprzez wyrzutnię dachową umieszczoną na podstawie dachowej do dachów skośnych o wymiarach 630x630mm i prędkości wywiewu 2,1m³/h.

Na nawiewie i wywiewie, na kanałach rozprowadzonych do pomieszczenia zlokalizowano kulisowe tłumiki szumów. Tłumiki są wewnątrz wypełnione kulisami wykonanymi z ramy z blachy ocynkowanej i wkładu tłumiącego - niepalnego z materiału dźwiękoszczelnego. Powierzchnia wkładu jest dodatkowo powlekana odpornym na ścieranie włóknem szklanym.

Pracą centrali będzie sterował indywidualny system automatyki oparty o falownik, dostarczane w komplecie z centralą.

Przewody wentylacyjne i osprzęt.

Kanały wentylacyjne wykonane będą z blachy stalowej ocynkowanej typ AI i BI wg. PN-67-67/H-92125 łączone na kołnierze, wykonane zgodnie z normą PN-EN 1506:2001 Elementy nietypowe należy wykonać na wzór elementów wg. norm j.w.

Pod wyrzutnię dachową zaprojektowano podstawę dachową typu AII dla wymiarów 630x630mm, H=750mm z izolacją wewnętrzną z wełny szklanej o gr 30mm.

Łączenie centrali z przewodami wentylacyjnymi wykonać poprzez króćce brezentowe (w dostawie z centralą).

Jako elementy wywiewne i nawiewne należy stosować kratki wentylacyjne w gamie wymiarów podanych na rysunkach i w specyfikacji kształtek wentylacyjnych.

Po zamontowaniu kratki nawiewnych i wywiewnych poddać je regulacji i ustawić elementy ruchome. Instalacje wentylacyjne ulegające zakryciu zgłosić inspektorowi nadzoru do odbioru.

Wymagania ochrony akustycznej i przeciwdrganiowej.

Połączenia kanałów wentylacyjnych z centralami wentylacyjnymi wykonać poprzez króćce brezentowe. Kolana wentylacyjne montować z kierownicami, które zmniejszają opory przepływu i hałas. Połączenia kołnierzowe wykonać przy zastosowaniu przekładek kauczukowych. Podwieszenia kanałów wykonać przy zastosowaniu wibratorów.

W celu tłumienia dźwięków na kanałach nawiewnych i wywiewnych zastosowano tłumiki przeciwdrganiowe.

Izolacje termiczne

Wszystkie przewody izolować termicznie matami izolacyjnymi z niepalnej wełny skalnej z jednostronną okładziną z folii aluminiowej o grubości 80mm łączone taśmą aluminiową samoprzylepną. Połączenia kołnierzowe izolować osobno i uszczelnić taśmą samoprzylepną metalizowaną.

Mocowanie kanałów

Podwieszenia kanałów i urządzeń wykonać za pomocą systemowych rozwiązań) z zastosowaniem perforowanych kształtowników, wibroizolatorów, prętami gwintowanymi i kołkami metalowymi. Podwieszenia powinny odpowiadać normom BN-67/8865-25 – „Podpory kanałów wentylacyjnych” oraz Bn-67-8865/26 – „Podwieszenia kanałów wentylacyjnych”

Sterowanie i automatyka

Centralę wentylacyjną należy zakupić jako komplet z automatyką i sterowaniem - z szafą sterującą wyposażone we wszystkie niezbędne przekaźniki, styczniki, zabezpieczenia, lampki kontrolne, zawory, siłowniki, przepustnice. System automatyki powinien umożliwiać również ręczną regulację ilości powietrza wentylacyjnego z możliwością utrzymania określonej temperatury nawiewu.

Centrala wentylacyjna powinna mieć możliwość liniowej regulacji wydajności (poprzez zamontowanie falowników).

2.6 TRANSPORT URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW.

Rury PE-Xc, 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 prostopadłe 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 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.

2.7 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT - BADANIA ODBIORCZE

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 roszczenie 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 roszczenia, szczególnie na połączeniach. Po obserwacji instalacji - czas trwania 1/2 godziny - warunkiem uznania badania za pozytywne jest brak przecieków i roszczenia, 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.

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.

WEWNĘTRZNA INSTALACJA 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.

INSTALACJA POMP CIEPŁA I C.O.

Zmontowane przewody i urządzenia układu instalacji centralnego ogrzewania poddać próbom w zakresie badania szczelności na zimno oraz badania szczelności i działania na gorąco. Próby przeprowadzać zgodnie z „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Badanie szczelności na zimno.

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed pomalowaniem elementów instalacji oraz 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 przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

Po stwierdzeniu gotowości do badania szczelności należy odłączyć naczynie wzbiornicze, 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 grzewczą poddać próbie na ciśnienie 6 bar.

Wynik próby uważa się za pozytywny jeżeli w ciągu 20 min. manometr nie wykaże spadku ciśnienia próbnego w instalacji, a także nie stwierdzi się roszczenia lub przecieków szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach.

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. Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzać po uruchomieniu kotłowni, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Przed przystąpieniem do próby działania instalacji na gorąco instalacja powinna być uruchomiona w okresie przynajmniej 72 godzin.

Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną instalacji. Wszystkie zauważone nieszczelności i usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń. Po pozytywnej próbie szczelności poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnianie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

Ponadto przeprowadzić badania w zakresie:

Badanie zgodności wykonania z dokumentacją projektową.

Badanie 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 grzejącego z wymaganiami dokumentacji technicznej.

Sprawdzenie należy przeprowadzić po próbie szczelności. Wielkość przepływu i działanie zaworu regulacyjnego powinna być zgodna z dokumentacją techniczną.

Sprawdzenie wyregulowania zaworów bezpieczeństwa.

Sprawdzenie polega na powodowaniu wzrostu ciśnienia przepływającego czynnika grzejącego ponad ustalone dla zaworu ciśnienie i obserwację manometru związanego z zaworem bezpieczeństwa. Zawór bezpieczeństwa powinien zadziałać z chwilą przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia o 10%.

Badanie czystości rurociągów.

Badanie powinno obejmować:

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

Badanie wentylacji pomieszczenia.

Badanie powinno obejmować sprawdzenie wymiarów kanałów i kratki oraz ich drożności.

Badanie pomp wirowych.

Badanie należy wykonać sprawdzając:

- zgodność ustawienia pomp z wymaganiami producenta,
- zgodność kierunku obrotu wału z kierunkiem strzałki umieszczonej na korpusie pompy,
- umieszczenie zaworów odcinających i zwrotnych,
- sposób umieszczenia manometrów.

Badanie armatury.

Badanie należy wykonać sprawdzając zgodność z dokumentacją oraz poprawność działania.

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 c.o. i pomp ciepła.

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

- 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 kołnierzonej,
- próbę szczelności ustala się dla całkowitej długości rur tej instalacji
- pozostałe elementy i urządzenia instalacji oblicza się w sztukach lub kompletach.

Instalacja wentylacji mechanicznej.

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji wentylacji mechanicznej. 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 wykonanymi 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 urzędów podlegających dozorowi technicznemu, np. paszporty urzędów 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-B-0214:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
- 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-B-02423:1999 / Ap1:2000 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN—93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dot. jakości wody.
- PN-91/M-75009 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.
- PN-EN 1489:2003 Armatura w budynkach. Zawory bezpieczeństwa. Badania i wymagania.
- 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-ISO 4064-2+Adl:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej. Wymagania instalacyjne.
- PN-92/B-0 1706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-B-01706:1992/Az1:1999 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. Zmiana Az1
- PN-87/B-02151.01 - Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem.
- PN-87/B-02151.02 - Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- 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-B10720 :1998 - Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-71/H-04651 - Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
- PN-H-74200: 1998 -Rury stalowe ze szwem gwintowane.
- PN-701N-01270.01 - Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
- PN-701N-01270.03 - Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawalnych dla przesyłanych czynników.
- PN-701N-01270.14 - Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
- prPN-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.
- prEN 12502-3 - Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Ryzyko korozji w systemach przewodzących wodę. Część 3.

Inne dokumenty.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane /tekst jednolity: Dz. U. 2013, poz. 1409/ z p. zm./
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych /Dz. U. 2004 Nr 92, poz. 881 z p. zm./
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji /Dz. U. Nr 169, poz. 1386 z p. zm./
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne /Dz. U. z 1997r. Nr 54, poz. 348 z p. zm./
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody /Dz. U. 2004 Nr 92, poz. 880 z p. zm./
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach /Dz. U. 2013, poz. 21/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z p. zm./
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciw. zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych /Dz. U. 2009 Nr 124, poz. 1030./

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowl. oraz sposobu znakowania ich znakiem budowl. /Dz. U. 2004, Nr 198, poz.2041/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania /Dz. U. 2004, Nr 249 poz. 2497/
- Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie sposobu nadawania i wykorzystywania znaku zgodności z Polską Normą /Dz. U.2002, Nr 241, poz.2077/
- Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy /tekst jednolity: Dz. U. 2003, Nr 169, poz. 1650/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia /Dz. U. 2002, Nr 108, poz. 953/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezp. i ochrony zdrowia /Dz. U. 2003 Nr 120, poz. 1126/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym /Dz. U. 2013 poz. 1129 z późn. zm./
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego /Dz. U. Nr 2013, poz. 1129/.