



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU PRACOWNI PLASTYCZNEJ
POLANOWSKIEGO OŚRODKA KULTURY I SPORTU W POLANOWIE

Obiekt: BUDYNEK PRACOWNI PLASTYCZNEJ

Adres: Dz. Nr 109/1, obręb Polanów 4, gmina Polanów
Identyfikator działki : 320906_4.0004.109/1

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

BRANŻA: SANITARNA

Kategoria obiektu budowlanego: IX

Zespół projektowy	Imię i nazwisko - nr uprawnień	Podpis
Opracował:	inż. Ewa Horków ZPNB-U/73427/22/98 ZAP/IS/3312/02	

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 z pompą ciepła
2.1.	Instalacja zimnej, ciepłej wody i cyrkulacji
2.2.	Instalacja kanalizacji sanitarnej
2.3.	Instalacja pompy ciepła
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 pracowni plastycznej Polanowskiego Ośrodka Kultury i Sportu w Polanowie w zakresie remontu instalacji, wodnej, 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, ciepłej i cyrkulacji
- wewnętrzna instalacje centralnego ogrzewania,
- hydraulika i roboty sanitarne
- Instalacje ciepłne, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza
- technologia pompy ciepła typu A-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, CENTRALNEGO OGRZEWANIA, WENTYLACJI MECHANICZNEJ ORAZ INSTALACJI POMPY CIEPŁA POWIETRZE-WODA.

Zakres opracowania obejmuje wykonanie wewnętrznych instalacji sanitarnych w następującym zakresie:

-wymiana istniejącej kotłowni olejowej na instalację pompy ciepła typu powietrze – woda,
-wymiana instalacji centralnego ogrzewania na instalację niskotemperaturową, dostosowaną do współpracy z PC,
-wymianę instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji,
-montaż wentylacji mechanicznej z ocieplą.
-podanie rozwiązań projektowych w zakresie materiałowym, doboru urządzeń i armatury, zaleceń dot. regulacji hydraulicznej, wymagań jakościowych i odbiorczych.

Istniejące przyłącza i instalacje zewnętrzne wod.-kan pozostają bez zmian.

2.1. INSTALACJA CIEPŁEJ I ZIMNEJ WODY ORAZ CYKULACJI

Pomieszczenie techniczne, w którym zainstalowana zostanie pompa ciepła, wyposażone jest w przyłączy wody zimnej wyposażone w wodomierz i armaturę odcinającą.

Zakres prac obejmuje demontaż istniejącego elektrycznego podgrzewacza cwu wraz z przewodami zimnej i ciepłej wody.

Roboty montażowe: doprowadzenie wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji do istniejących umywalek i wc, montaż zaworu antyskażeniowego i armatury odcinającej na przyłączy wody. Zakres robót obejmuje:

- demontaż istniejącej armatury na przyłączy wodociągowym
- montaż projektowanego zaworu antyskażeniowego, armatury odcinającej i zabezpieczającej,
- ponowny montaż istniejącego wodomierza
- montaż zlewu ze złączką do węża w pomieszczeniu technicznym,
- doprowadzenia wody zimnej do zlewu,
- doprowadzenie wody zimnej i ciepłej oraz cyrkulacji do istniejących umywalek,
- izolacja termiczna przewodów wodociągowych,

Średnice armatury zgodne ze średnicami projektowanych w dokumentacji technicznej rurociągów.

Projektowaną instalację należy prowadzić w bruzdach ściennych i w posadzce.

Przewody wodne poziome rozprowadzić zgodnie z częścią graficzną dokumentacji projektowej.

Instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji wykonać z wielowarstwowych rur z polietylenu sieciowanego (PE-x) 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 uchwyty lub wsporników. Przejścia przewodów przez stropy lub ściany wykonywać w tulejach ochronnych.

Przewody poziome instalacji wody 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-x.

Nie przewiduje się prowadzenia instalacji odkrytych na ścianach.

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-x. 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 i temperatury 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 $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$:

- dla zimnej wody, gr. izolacji 6 mm
- - dla wody ciepłej i cyrkulacji:
- - dla przewodów o średnicy wewnętrznej do 22 mm 20 mm
- - dla przewodów o średnicy wewnętrznej od 22 do 35 mm 30 mm
- - dla przewodów ułożonych w komponentach budowlanych połowa wymagań
- - dla przewodów ułożonych w posadzkach 6 mm

Stosować materiały izolacyjne w płaszczu PE, PVC lub polimerowym do instalacji podtynkowych.

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 chloru 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 zastępcze 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 rur z polietylenu sieciowanego (PE-x) pod względem higienicznym potwierdzonych oceną PZH oraz Atestem Higienicznym. Łączenie elementów za pomocą złączek zaciskowych.

Armatura.

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

Armatura czerpalna.

Armaturę czerpinalną w instalacji wodociągowej stanowią:

- baterie umywalkowe - istniejące.

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:

- wymiana istniejącego wpustu podłogowego DN100,
- wykonanie podejść odpływowych od zlewu i zaworów spustowych instalacji grzewczej.

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.

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.

Po zakończeniu montażu należy wykonać hydrauliczną próbę szczelności instalacji, zgodnie z PN-B-10700, PN-EN 12056. Wynik badań szczelności należy uznać za dodatni 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 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 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 TYPU POWIETRZE - WODA

Jako źródło ciepła w budynku, projektuje się pompę ciepła typu split, A-W (powietrze-woda) o mocy znamionowej wg. EN-14511:

- min. 6 kW (A2/W35),
- min. 6 kW (A-7/W35), z dodatkowym źródłem ciepła w postaci grzałki elektrycznej o mocy 3/6 kW. Sterowanie parametrami instalacji grzewczej w funkcji temperatury zewnętrznej. Pompa ciepła wytwarzać będzie czynnik grzewczy o parametrach 50/40°C i zabezpieczać potrzeby budynku w zakresie centralnego ogrzewania.

Montaż urządzenia zewnętrznego na fundamencie zgodnie z DTR producenta i częścią graficzną. Lokalizacja jednostki wewnętrznej wskazana jest w części graficznej opracowania – rysunek nr 4.

Pompa ciepła powinna posiadać parametry funkcjonalne nie gorsze niż:

- temperatura zasilania maksymalnie 58°C,
- COP nie mniej niż 4,6 dla A7/W35 według PN-EN 14511-2018,
- COP nie mniej niż 2,7 dla A-7/W35 według PN-EN 14511-2018,
- czynnik roboczy R32,

Montaż urządzeń zgodnie z DTR producenta. Lokalizacja jednostki zewnętrznej wskazana jest w części graficznej opracowania – rysunek nr 1 i 4.

Lokalizacja jednostki wewnętrznej pompy ciepła w pomieszczeniu technicznym, zgodnie z częścią graficzną opracowania – rysunek nr 4.

Kompletna pompa ciepła w wersji split, złożona z modułu wewnętrznego i zewnętrznego.

Moduł wewnętrzny:

- Wbudowany pojemnościowy podgrzewacz cwu wykonany ze stali, z emaliowaną powłoką zabezpieczony przed korozją anodą magnezową, z izolacją cieplną
- Wbudowany 3-drogowy zawór przełączny ogrzewanie/podgrzew ciepłej wody użytkowej.
- Wbudowana wysokowydajna pompa obiegowa do obiegu wtórnego
- Przeponowe, ciśnieniowe naczynie wzbiorcze c.o. (min. 10 l)
- Bufor wody grzewczej min. 45 l
- Wbudowany przepływowy podgrzewacz wody grzewczej (grzałka) min. 6 kW
- Wbudowany zawór bezpieczeństwa i manometr c.o.
- Wbudowany czujnik przepływu
- Wbudowany skraplacz
- Sterowany pogodowo regulator pompy ciepła z czujnikiem temperatury zewnętrznej
- Sterownik i menu w języku polskim oraz pełna dokumentacja techniczna.

Moduł zewnętrzny:

- Ilość czynnika chłodniczego R32 dla standardowej długości przewodu do 10,0 m
- Przyłącza zaciskowe do przewodów czynnika chłodniczego
- Sterowana inwerterem sprężarka z izolacją akustyczną
- 4-drogowy zawór przełączny i elektroniczny zawór rozprężny
- Parownik zabezpieczony powłoką
- Wentylator
- Elektryczne ogrzewanie dodatkowe wanny zbiorczej kondensatu
- Zestaw przyłączeniowy do podłączania modułu zewnętrznego po stronie powrotnej

Po stronie wtórnej pompa ciepła jest na stałe podłączona do bufora wody grzewczej o pojemności 45 dm³. Układ wyposażony zostanie w pompę obiegową. Sterowanie parametrem wody grzewczej 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 – jednostka zewnętrzna

Montaż jednostki zewnętrznej w miejscu określonym w dokumentacji technicznej na fundamencie izolującym od przenoszenia drgań na otoczenie – wg. wytycznych producenta urządzenia– rys. nr 1 i 4. Przewody chłodnicze prowadzić w izolacji termicznej odpornej na niskie temperatury. należy zwrócić szczególną uwagę na takie prowadzenie przewodów aby uniknąć ich przypadkowego uszkodzenia. Odległość wlotu powietrza do jednostki zewnętrznej od ściany budynku powinna umożliwić swobodny przepływ powietrza. Zaleca się odległość min. 200mm.

Czynnik chłodniczy

Czynnikiem chłodniczym w obiegu pierwotnym pompy ciepła jest preparat R32

Automatyka obiegów grzewczych

Zaprojektowano jeden obieg grzewczy sterowany regulatorem pompy ciepła:

Uzupełnianie zładu instalacji grzewczej

Zaprojektowano automatyczne uzupełnienie zładu instalacji centralnego ogrzewania wodą wodociągową. Do uzdatniania wody zaprojektowano automatyczny zawór do napełniania instalacji automatyczny dn 15 mm.

Uwaga: pierwsze napełnienie instalacji po pozytywnych próbach ciśnieniowych należy wykonać wodą uzdatnioną przez autoryzowany serwis.

Wentylacja pomieszczenia technicznego z pompą ciepła

Wentylacja pomieszczenia technicznego, w którym zainstalowana zostanie wewnętrzna jednostka pompy ciepła o mocy min. 8 kW (A7/W35), zapewniać 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 kratkę wentylacyjną 14x14 cm umieszczoną na istniejącym kanale wentylacyjnym

Armatura i osprzęt.

Przewody chłodnicze instalacji PC 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.

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 napęlić ją czynnikiem roboczym i przeprowadzić rozruch instalacji.

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 wzbiórczego przeponowego.

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

Należy przestrzegać zasady, by przewód przyłączeniowy (rura wzbiórcza) 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 napęliania przestrzeni gazowej naczynia wzbiórczego 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.

Izolację termiczną 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. Grubość izolacji:

- dla przewodów o średnicy wewnętrznej do 22 mm 20 mm

- dla przewodów o średnicy wewnętrznej od 22 do 35 mm 30 mm
- 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 zbiorcze, 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 pompy ciepła 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 pompy ciepła.

W ramach planowanego remontu istniejące przewody poziome i pionowe wraz z armaturą należy w całości zdemontować. Do demontażu przewidziane są istniejące grzejniki stalowe z armaturą. Rozprowadzenie przewodów poziomych i pionowych wg części graficznej opracowania. sterownie pracą instalacji grzewczej przez regulator pogodowy pompy ciepła.

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 pompy ciepła o mocy min. 6 kW (A-7/W35), 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 gałęzi grzejnikowych nastąpi poprzez zawory powrotne na grzejnikach.

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

Przewody poziome, i gałęzki 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.
- przewody i armatura wg pozycji w/w ułożone w posadzce 6 mm.

Montaż grzejników.

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

Wypośażenie: zawieszenia przyspawane z tyłu, korek zaślepiający, odpowietrznik, zdejmowane obudowy i zawór termostatyczny.

Stosować zawory spełniające wymagania norm PN-90/M-75010 oraz PN-90/M-75011, wykonane z mosiądzu,

- głowica termostatyczna do zaworu termostatycznego 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 gałązkach zamontować zawory odcinające umożliwiające 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.

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

Grzejnik z zaworem termostatycznym 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 gałązkami w sposób umożliwiający jego demontaż za pomocą złączek systemowych do grzejników. Grzejnik jest dostarczony z zaworem termostatycznym fabrycznie ustawionym na najwyższą wartość Kv. Właściwej nastawy dokonać przez zdjęcie głowicy termostatycznej oraz obrót pierścienia w kierunku ruchu wskazówek zegara do ustawienia żądanej wielkości nastawy naprzeciw znacznika.

Montaż zaworów termostatycznych i regulacyjnych.

Zawór termostatyczny 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 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.

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, zewnątrznie galwanicznie ocynkowanej. Rury wyposażone w element uszczelniający o-ring do temperatur roboczych ≤ 110°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 galwanicznie ocynkowaną

- 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 zasilć 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 złązek,
- 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 przecinania. 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 opiłki,
- 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 gałki we wnękach podokiennej przez częściowe zabudowanie wnęki.

2.5 WEWNĘTRZNA INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

W salach dydaktycznych 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.

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 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.

Próbnny ruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie przez 72 godziny.

W czasie próbnego ruchu urządzeń należy 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.

2.6 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 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.

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 wzbiórcze, 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 OBIAR 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 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-B-0214:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi 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+Ad1:1997 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-BI0720 :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/.