
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**OBIEKT : PRZEBUDOWA HALI SPORTOWEJ I ZAPLECZA
ZESPOŁU SZKÓŁ NR 1 IM MIKOŁAJA
KOPERNIKA W KOSZALINIE**

**ADRES : Koszalin, ul. Andersa 30, dz. nr 49/2 obręb
0021 Koszalin**

**INWESTOR : Gmina Miasto Koszalin,
Rynek Staromiejski 7,
75-007 Koszalin**

Kategoria obiektu: IX

BRANŻA : Sanitarna – instalacje ogrzewcza i wod. - kan.

Opracował:

mgr inż. Bogdan Wencel

1.0. WYMAGANIA OGÓLNE	4
1.1. Przedmiot ST	4
1.2. Zakres robót objętych ST	4
1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót budowlanych	4
1.3.1. Przekazanie placu budowy	4
1.3.2. Dokumentacja projektowa	4
1.3.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST	5
1.3.4. Odbiory	5
1.3.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.	5
1.3.6. Ochrona przeciwpożarowa	5
1.3.7. Ochrona własności publicznej lub prywatnej	5
1.3.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy	5
2.0. INSTALACJA OGRZEWcza	6
2.1. Opis rozwiązań projektowych	6
2.2. Urządzenia i materiały	7
2.2.1. Wymagania ogólne	7
2.2.2. Rurociągi co.	7
2.2.2. Grzejniki płytowe	8
2.2.3. Armatura	9
2.2.4. Regulacja instalacji	9
2.2.5. Prace izolacyjne	9
2.2.6. Oznakowanie instalacji	10
2.3. Sprzęt	10
2.4. Transport urządzeń i materiałów	10
2.5. Próby szczelności	11
2.5.1. Badanie szczelności na zimno	11
2.5.2. Badanie szczelności na gorąco	11
2.6. Obmiar robót	11
3.0. INSTALACJE WODOCIĄGOWE I KANALIZACYJNE	12
3.1. Opis rozwiązań projektowych	12
3.1.1. Instalacja wody zimnej	12
3.1.2. Instalacja ciepłej wody użytkowej	12
3.1.3. Instalacja hydrantowa	13
3.1.4. Instalacja kanalizacji sanitarnej	13
3.1.5. Instalacja kanalizacji technologicznej	13
3.2. Urządzenia i materiały	13
3.2.1. Wymagania ogólne	13
3.2.2. Przewody wodociągowe, cwu i hydrantowe	13
3.2.3. Przewody kanalizacji sanitarnej	14
3.2.4. Przewody kanalizacji technologicznej	14

3.2.3. Armatura	15
3.2.4. Hydranty	15
3.2.5. Przybory sanitarne	15
3.3. Sprzęt	16
3.4. Transport urządzeń i materiałów	16
3.5. Roboty montażowe	16
3.5.1. Instalacja wodociągowa	16
3.5.1.1. Prowadzenie przewodów instalacji i wodociągowej	16
3.5.1.2. Wykonanie regulacji instalacji wodociągowej	17
3.5.1.3. Próba szczelności, płukanie, dezynfekcja	17
3.5.1.4. Wykonanie izolacji termicznej	17
3.5.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej i technologicznej	17
3.5.2.1. Prowadzenie przewodów instalacji kanalizacyjnej	17
3.5.2.2. Przybory sanitarne	18
3.5.2.3. Próba szczelności	18
3.6. Kontrola jakości robót - badania odbiorcze	18
3.6.1. Wewnętrzna instalacja wodociągowa i ppoż.	18
3.6.1.1. Badanie odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej	18
3.6.1.2. Badania armatury przy odbiorze instalacji wodociągowej	19
3.6.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej i technologicznej	19
3.7. Obmiar robót	20
4.0. ODBIÓR ROBÓT	20
5.0. PRZEPISY I NORMY	21
5.1. Instalacja ogrzewcza	21
5.2. Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna	22

1.0. WYMAGANIA OGÓLNE

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z budową wewnętrznych instalacji ogrzewczej (centralnego ogrzewania), wody zimnej (w tym instalacji wody ppoż.), ciepłej wody użytkowej oraz kanalizacji sanitarnej i technologicznej w przebudowywanej części budynku Hali sportowej i zaplecza w Koszalinie przy ul. Andersa 30, które są niezbędne 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 budowlano – montażowe instalacji sanitarnych przewidziane do wykonania wg poniższego zestawienia:

- przebudowa i budowa nowej wewnętrznej instalacji ogrzewczej w pomieszczeniach zaplecza Hali sportowej w części budynku objętej projektem, kod CPV 45331100-7;
- przebudowa i budowa nowych wewnętrznych instalacji wody zimnej i ciepłej wody użytkowej oraz budowa instalacji hydrantowej w piwnicach budynku głównego szkoły i klasie hotelarskiej oraz w pomieszczeniach zaplecza Hali sportowej w części budynku objętej projektem, kod CPV 45332200-5;
- przebudowa i budowa nowej wewnętrznej instalacji wody kanalizacji sanitarnej i technologicznej w pomieszczeniach zaplecza Hali sportowej w części budynku objętej projektem i w klasie hotelarskiej na parterze budynku głównego, kod CPV 45332300-6;

Zakres specyfikacji zgodny jest z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 10 maja 2013r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2013 poz. 1129).

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 przekazuje Wykonawcy plac budowy wraz z dziennikiem budowy oraz specyfikację techniczną i dokumentacją projektową.

1.3.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać projekt budowlany - rysunki, obliczenia i dokumenty zgodne z zakresem określonym w obowiązujących przepisach wynikających z

rozporządzenia z 10 maja 2013r.

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 w uzasadnionych przypadkach odstępstwa w ramach określonego przedziału tolerancji, po akceptacji przez Zamawiającego i projektanta.

1.3.4. 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”.

1.3.5. 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.

1.3.6. 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 ppoż.

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.

1.3.7. 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.

1.3.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas wykonywania robót Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów

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

2.0. INSTALACJA OGRZEWCZA

2.1. Opis rozwiązań projektowych

W obrębie przebudowy istniejącą instalację ogrzewczą w skład której wchodzi rurociągi stalowe i elementy grzejne w całości zdemontować. Nowe rurociągi instalacji ogrzewczej do rozdzielaczy i nagrzewnic wentylacyjnych wykonać z rur z tworzywa typu PEX/AL-PEX oraz stalowych w przypadku rozdzielaczy co. Rurociągi prowadzić po ścianach i w posadzkach. Przejścia przez ściany wykonać w rurze osłonowej.

Nad pionami co montować odpowietrzniki automatyczne 1/2" i zawory odcinające DN15, a w najniższym punkcie instalacji montować króćce 3/4" z zaworami spustowymi ze złączką do węża i zaślepką.

Jako elementy grzejne w węzłach sanitarnych i pozostałych pomieszczeniach za wyjątkiem sal nauki zawodu projektuje się grzejniki płytowe, a w salach nauki zawodu płytowe grzejniki tzw. higieniczne. Wszystkie grzejniki o wysokości płyty 600 mm z zaworem i głowicą termostatyczną, podłączenie od dołu. Grzejniki montować na ścianach za pomocą typowych uchwytów.

Po skończonym montażu wykonać próbę szczelności na ciśnieniu 0,4 MPa, zabezpieczyć wszystkie elementy stalowe antykorozyjnie a następnie zaizolować cieplnie zgodnie z PN-B-02421:2000 izolacją z pianki poliuretanowej dla rurociągów prowadzonych w posadzkach i wełną mineralną pod płaszczem aluminiowym dla rurociągów prowadzonych po ścianach. Grubość izolacji uzależniona jest od średnicy wewnętrznej rurociągu prowadzanego po ścianach i tak, dla średnic do 22 mm powinna wynieść 20 mm dla średnic od 22 do 35 mm - 30mm, a dla średnic od 35 do 100mm - równa średnicy wewnętrznej rury, dla rurociągów w posadzkach grubość izolacji - 10mm przy współczynniku przewodzenia ciepła izolacji 0,035 W/mxK. Regulacja za pomocą nastaw wstępnych zaworów termostatycznych.

Całość robót należy wykonać zgodnie z projektem oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Przewidywany zakres prac:

- spuszczenie wody z części zładu;
- demontaż istniejących rurociągów z rur stalowych i tworzywa sztucznego;
- demontaż istniejących grzejników;
- montaż rurociągów z rur stalowych lub z tworzywa sztucznego;
- montaż armatury;
- montaż grzejników;
- próba szczelności;
- izolacja rurociągów;
- prace odbiorowe.

2.2. Urządzenia i materiały

2.2.1. 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 zamienne muszą uzyskać akceptację Zamawiającego i projektanta. Materiały, wyroby i urządzenia należy dostarczyć wraz z atestami, kartami gwarancyjnymi oraz aprobatami. W/w dokumenty powinny być w trakcie odbioru robót przekazane Zamawiającemu.

2.2.2. Rurociągi co.

Rury wielowarstwowe PEX/AL-PEX

Rury wielowarstwowe składają się najczęściej z wewnętrznej warstwy (PEX lub PE-HD), środkowej warstwy z taśmy aluminiowej i zewnętrznej warstwy (również z PEX lub PE-HD). Rury wielowarstwowe w instalacjach stosowane są do wody zimnej i ciepłej wody użytkowej. Rury te dzięki wkładce aluminiowej cechują się mniejszą wydłużalnością termiczną oraz pamięcią kształtu. Własności te pozwalają na zmniejszenie ilości uchwytów rurowych w stosunku do pozostałych typów instalacji z tworzyw. Poza tym pamięć kształtu sprawia, iż instalacja dla szybkości i oszczędności montażu może być prefabrykowana w sekcjach jako kompletne podzespoły.

Na rurach wielowarstwowych w zakresie wszystkich średnic mogą być wykonywane łuki. Łuki można wykonywać ręcznie lub za pomocą giętarki, przy czym użycie giętarki umożliwia uzyskanie minimalnego promienia gięcia równego 5 średnicom zewnętrznym.

Rury wielowarstwowe łączone są za pomocą złączek wciskowo-zaciskowych rozbiernych i nierozbiernych.

Połączenie nierozbiernie otrzymuje się przez zaciśnięcie rury umieszczonej na złączce zaciskarką mechaniczną lub ręczną. Złączki mogą być wykonane jako mosiężne lub z brązu, w obu przypadkach zawierają uszczelkę typu „o-ring”.

Połączenie rozbiernie powstaje przez dokręcenie do oporu nakrętki na elemencie wkrętnym, uzyskując zaciśnięcie pierścienia złączki na zewnętrznej warstwie rury.

Połączenia wciskowo-zaciskowe należy chronić przed działaniem sił mechanicznych, np. przed dodatkowym gięciem.

Połączenie nierozbiernie samozaciskowe otrzymuje się przez zaprasowanie samej rury umieszczonej na złączce zaciskarką mechaniczną lub ręczną. Złączki wykonane mogą być z mosiądzu, brązu lub z tworzyw sztucznych. W każdym przypadku posiadają uszczelkę typu o-ring. Połączenia zaprasowywane mają kształtki z dodatkową cienką rurą ze stali nierdzewnej, która jest jednocześnie zaprasowywana z rurą i złączką.

Do cięcia rur wielowarstwowych stosuje się przecinak rolkowy, a w przypadku połączenia rozbiernego końcówkę wewnątrz kalibruje się i oczyszcza przy użyciu trzpienia kalibrującego.

Końcówkę rury należy nasunąć na złączkę aż do oporu. Szczęki zaciskowe ustawić na końcówce rury ze złączką w położeniu zgodnym z pierścieniem pozycjonującym. Zaciśnąć, stosując zaciskarkę mechaniczno-elektryczną.

Połączenie rozbiernie powstaje przez dokręcenie do oporu nakrętki na elemencie wkrętnym, dzięki czemu uzyskuje się zaciśnięcie pierścienia złączki na zewnętrznej

warstwie rury. Połączenia zaciskowo-skręcane należy chronić przed działaniem sił mechanicznych, np. przed dodatkowym gięciem.

Warunkiem poprawnego wykonania połączenia wciskowo-zaciskowego jest zastosowanie właściwych, przewidzianych instalacją złączek i narzędzi. Instalację z rur wielowarstwowych można łączyć z instalacjami tradycyjnymi za pomocą złączek z gwintem zewnętrznym lub wewnętrznym.

Struktura PEX (polietylenu usieciowanego) wymusza sposób łączenia rur w instalacji. Rura z tego tworzywa nie może być ani klejona, ani zgrzewana. Konieczne jest stosowanie zaciskowych złączek i kształtek z mosiądzu. Konstrukcja tego połączenia opiera się na zaciśnięciu pierścienia wokół bosego końca rury. Pierścień zaciskowy może być pełny lub niepełny. Wykonanie tego typu połączenia nie wymaga rozkielichowania rury. Złączki wsuwane zaciskowe z obręczkami zaciskowymi są połączeniami nierozłącznymi. Idea połączenia opiera się na wsunięciu do rozkielichowanego końca rury złączki o karbowanej końcówce, a następnie wciśnięciu pierścienia na końcówkę złączki przy pomocy specjalnego urządzenia – ręcznego lub mechanicznego.

Ponieważ rura z tworzywa sztucznego podlega pływnięciu pod wpływem ciśnienia, zalecane jest więc ponowne dokręcenie połączenia po upływie około 15 minut. Nakrętkę złączną można dokręcić maksymalnie tak daleko, aż zetkną się ukośne końce rozciątego pierścienia zaciskowego; dalsze dokręcanie nie jest możliwe.

Złączki wsuwane zaciskowe

Procedura montażu:

- Obręczkę zaciskową wsuwamy na rurę. Strona gładka obrączki musi być skierowana w kierunku złączki.
- Rozkielichowujemy koniec rury za pomocą specjalnej głowicy odpowiednio dobranej do średnicy rury. Przy temperaturze poniżej 5°C należy uprzednio podgrzać końcówki rury do temperatury około 15-20°C.
- Rurę wsuwamy na złączkę kształtową. Uwaga: należy zachować minimalną głębokość aż do ostatniego rowka na złączce.
- Złączkę wkładamy w szczęki ściskające i ściskamy obręczkę dociskową aż do złączki kształtowej. Pozostała szczelina 0,5 mm, między złączką a obręczką, nie ma wpływu na skuteczność połączenia. Nigdy nie należy ścisnąć na siłę obrączki do metalowej złączki kształtowej. Głowicę ściskającą dobiera się zależnie od średnicy.

Należy stosować zintegrowane zmechanizowane systemy narzędzi do rozkielichowania i zaciskania polecane przez producenta.

2.2.2. Grzejniki płytowe

Wszystkie elementy grzejne w części budynku objętym projektem należy zdemontować. Nowe grzejniki płytowe powinny zapewnić projektowaną moc grzewczą przy parametrach 80/60°C, w salach do nauki zawodu powinny być w wykonaniu higienicznym, w pozostałych pomieszczeniach w wykonaniu standardowym. Grzejniki wykonane z blachy stalowej walcowanej na zimno, wg PN EN 442.

Parametry techniczne:

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

Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Grzejnik w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzenia. Grzejniki można montować na dostosowanych do nich stojakach podłogowych, stosując odpowiednio wymienione

powyżej zasady. Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.

Grzejniki należy montować do ściany zgodnie z instrukcją producenta. Minimalne odległości grzejników od elementów budowlanych powinny wynosić:

- od ściany za grzejnikiem – 10cm,
- od podłogi – 12cm,
- od spodu podokiennika (parapetu) – 7cm,
- od sufitu – 30cm,
- od bocznej ściany od strony, z której nie jest zamontowana armatura grzejnikowa – 15cm,
- od bocznej ściany od strony, z której jest zamontowana armatura grzejnikowa – 25cm.

Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych. W przypadku kiedy takie zabezpieczenie nie jest możliwe, zamiast grzejnika należy zainstalować grzejnikowy szablon montażowy połączony z gałązkami grzejnikowymi w celu umożliwienia przeprowadzenia badania szczelności instalacji. Jeżeli badania przeprowadzane będzie wodą, grzejnikowe szablony montażowe powinny być wyposażone w odpowietrzniki miejscowe. Grzejnik lub szablon montażowy grzejnika należy łączyć z gałązkami grzejnikowymi w sposób umożliwiający montaż i demontaż bez uszkodzenia gałązek i naruszenia wykończenia przegród budowlanych, w których lub na których te gałązki są prowadzone.

2.2.3. Armatura

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed zainstalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Po sprawdzeniu prawidłowości działania powinna być instalowana tak, aby była dostępna do obsługi i konserwacji. W suficie podwieszanym należy przewidzieć dostęp do zaworów. Armaturę na przewodach montować tak, aby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura na przewodach powinna być zamontowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć. Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania. Rozmieszczenie armatury spustowej zgodnie z dokumentacją techniczną. Armatura spustowa powinna być wyposażona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach stałych lub przenośnych wykonanych z materiału nie powodującego zanieczyszczenia wody.

2.2.4. Regulacja instalacji

Nastawy armatury regulacyjnej powinny być przeprowadzane po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym. Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji. Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworu.

2.2.5. Prace izolacyjne

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów,

przeprowadzeniu próby szczelności i wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego elementów instalacji, które tego wymagają (rurociągi stalowe). Izolację termiczną wykonać wg PN-85/B-02421 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania”.

Grubość izolacji dla rurociągów ułożonych w komponentach budowlanych - 10mm, w posadzkach - 6mm, dla pozostałych w zależności od średnicy wewnętrznej rury przy współczynniku przewodzenia ciepła izolacji 0,035 W/mxK.

- 20mm dla przewodów o średnicy wewnętrznej do 22 mm;
- 30mm dla przewodów o średnicy wewnętrznej od 22 do 35 mm;
- równa średnicy wewnętrznej dla przewodów o średnicach większych od 35mm.

Otuliny termoizolacyjne powinny być ułożone „na styk” i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny się pokrywać. Styki elementów izolacji należy zabezpieczyć odpowiednią taśmą dedykowaną przez producenta izolacji.

Materiał, z którego wykonana będzie izolacja oraz jego grubość powinny być zgodne z dokumentacją techniczną. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnia, na której wykonywana jest izolacja cieplna powinna być sucha i czysta. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami, itp. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zawilgoceniem.

2.2.6. Oznakowanie instalacji

Przewody, armatura i urządzenia, po wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć w sposób trwały, zgodnie z PN-70/N-01270 oraz zgodnie z instrukcją obsługi instalacji ogrzewczej.

2.3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację nadzoru inwestycyjnego oraz uwzględniać specyfikę obiektu.

2.4. Transport urządzeń i materiałów

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na jakość wykonywanych robót. Materiały przewożone na środkach transportu powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i uszkodzeniem oraz układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

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

2.5. Próby szczelności

Zmontowaną instalację co. należy 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”.

2.5.1. Badanie szczelności na zimno

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed wykonaniem izolacji termicznej. Przed przystąpieniem do prób należy instalację kilkakrotnie, skutecznie przepłukać wodą.

Na 24 h przed wykonywaniem prób instalacja powinna być napełniona wodą i dokładnie odpowietrzona. W tym czasie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń. Po stwierdzeniu gotowości do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy o zakresie 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa. Instalację grzewczą poddać próbie na ciśnienie 6 bar.

Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli w ciągu 0,5 godziny manometr nie wykáže spadku ciśnienia próbnego w instalacji, a także nie stwierdzi się roszenia lub przecieków szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach.

2.5.2. Badanie szczelności na gorąco

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

Podczas próby szczelności instalacji na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, oraz skontrolować jej zdolność kompensacyjną. Wszystkie zauważone nieszczelności i usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszenia, a po ochłodzeniu stwierdza się 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.

2.6. Obmiar robót

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

- długość przewodów z rur 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 kołnierzej;
- próbę szczelności ustala się dla całkowitej długości rur tej instalacji;
- pozostałe elementy i urządzenia instalacji oblicza się w sztukach lub kompletach.

3.0. INSTALACJE WODOCIĄGOWE I KANALIZACYJNE

3.1. Opis rozwiązań projektowych

3.1.1. Instalacja wody zimnej

Instalacja wody zimnej w przebudowywanym zapleczu jest zasilana z wewnętrznej instalacji budynku głównego Szkoły. Wykonana jest z rur stalowych ocynkowanych. Całość tej instalacji w obrębie przebudowy zdemontować. Nową instalację wykonać według projektu z rur typu PEX/Al-PEX łączonych na zacisk. Średnice nominalne rurociągów podane są na rysunkach. Instalację prowadzić po ścianach, w posadzkach i w bruzdach ściennych po trasach podanych na rysunku, podejścia pod baterie od dołu. W pomieszczeniach gospodarczych i WC-tach zamontować zawory 1/2" ze złączką do węża. Na rurociągach dopływu wody zimnej do dwóch pieców konwekcyjnych i dwóch zmywarek montować filtry przewidziane DTR-kach. Piece i zmywarki objęte są dostawą inwestorską. Baterie umywalkowe i przy zlewozmywakach stojące, jednouchwytowe chromowane w komplecie z wężykami ciśnieniowymi. Baterie przy natryskach jednouchwytowe, chromowane przystosowane do montażu naściennego. Połączenia baterii z instancją wody zimnej i ciepłej za pomocą zaworków odcinających 1/2" i wężyków ciśnieniowych i zaworków kątowych. Po skończonym montażu wykonać ciśnieniową próbę szczelności na ciśnienie 1,0 MPa.

3.1.2. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Instalacja ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją jest zasilana z wewnętrznej instalacji wyprowadzonej z węzła cieplnego zlokalizowanego w piwnicach budynku głównego Szkoły. Wykonana jest z rur stalowych ocynkowanych. Całość tej instalacji w obrębie przebudowy zdemontować. Nową instalację wykonać według projektu z rur typu PEX łączonych na zacisk. Średnice nominalne rurociągów podane są na rysunkach. Instalację prowadzić po ścianach, w posadzkach i w bruzdach ściennych po trasach podanych na rysunku, podejścia pod baterie od dołu. Grubość izolacji dla rurociągów ułożonych w komponentach budowlanych - 10mm, w posadzkach - 6mm, dla pozostałych w zależności od średnicy wewnętrznej rury przy współczynniku przewodzenia ciepła izolacji 0,035 W/mxK.

- 20mm dla przewodów o średnicy wewnętrznej do 22 mm;
- 30mm dla przewodów o średnicy wewnętrznej od 22 do 35 mm;
- równa średnicy wewnętrznej dla przewodów o średnicach większych od 35mm.

Otuliny termoizolacyjne powinny być ułożone „na styk” i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny się pokrywać. Styki elementów izolacji należy zabezpieczyć odpowiednią taśmą dedykowaną przez producenta izolacji.

Materiał, z którego wykonana będzie izolacja oraz jego grubość powinny być zgodne z dokumentacją techniczną. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnia, na której wykonywana jest izolacja cieplna powinna być sucha i czysta. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami, itp. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zawilgoceniem.

3.1.3. Instalacja hydrantowa

W przebudowywanym obiekcie nie ma instalacji wody ppoż. W budynku głównym Szkoły projektuje się przebudowę istniejącej instalacji wody zimnej za wodomierzem, tak aby umożliwić rozdzielenie wody zimnej na cele bytowe i wody zimnej ppoż. W skład tej instalacji wchodzić będzie zawór pierwszeństwa DN50 umieszczony na rurociągu wody zimnej za głównym wodomierzem, który zamyka dopływ wody do instalacji bytowej przy spadku ciśnienia podczas poboru wody ppoż. Po skończonym montażu wykonać próbę szczelności a następnie zaizolować instalację otuliną nierozprzestrzeniającą ognia wykonaną z pianki polietylenowej o grubości 6mm.

3.1.4. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Istniejącą wewnętrzną kanalizację sanitarną częściowo zdemontować wg wytycznych w projekcie budowlanym. Nową instalację poprowadzić po ścianach oraz pod posadzką ze spadkiem w kierunku miejsca włączenia na trójniki do istniejącego i projektowanego głównego poziomu. W przejściach przez przegrody budowlane, należy umieścić materiał izolacyjny akustyczny i przeciwwilgociowy.

Całość instalacji wykonać z rur PVC o połączeniach kielichowych, średnice, trasy i spadki według projektu. Na instalacji wykonać 3 piony kanalizacyjne z PVC $\phi 110/75$ z wyprowadzeniem odpowietrzenia nad dach i zakończonych typową wywiewką. Piony te wyposażać w otwór rewizyjny nad poziomem posadzki. Ponadto przy umywalkach montować zawory napowietrzające na zakończeniach odcinków pokazanych na rysunku.

Całość instalacji wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych". Po skończonym montażu wykonać próbę szczelności.

3.1.5. Instalacja kanalizacji technologicznej

Instalacja odprowadza ścieki technologiczne zawierające tłuszcze, które są używane w trakcie zajęć. Zabezpieczeniem przed przedostaniem tych tłuszczów do projektowanej kanalizacji sanitarnej będzie separator tłuszczu umieszczony w studni w miejscu pokazanym na rysunku. Separator ten projektuje się na nominalny przepływ 3l/s, w komplecie z osadnikiem. Separator wyposażać w odpowietrzenie rurą PVC $\phi 110/75$, króciec opróżniający oraz króćce wlotowy i wylotowy. Ponadto przy umywalkach i zlewozmywakach montować zawory napowietrzające na zakończeniach odcinków oraz zawory odpowietrzające na pionowych odcinkach odpływowych z pieców konwekcyjnych.

Lokalizację podejść pod piece i zmywarki podano w projekcie. Instalację poprowadzić po ścianach oraz pod posadzką ze spadkiem w kierunku miejsca włączenia do zaprojektowanego separatora. W przejściach przez przegrody budowlane, należy umieścić materiał izolacyjny akustyczny i przeciwwilgociowy. Całość instalacji wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych". Po skończonym montażu wykonać próbę szczelności.

3.2. Urządzenia i materiały

3.2.1. Wymagania ogólne

Wymagania jak w punkcie 2.2.1

3.2.2. Przewody wodociągowe, cwu. i hydrantowe

Instalację wodociągową wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji wykonać z rur PEX /Al-Pex wg zapisów w pkt. 2.2.2.

Rurociągi instalacji hydrantowej ppoż. instalacji wykonać z rur z stalowych ocynkowanych łączonych na gwint wg PN-H-74219:1980 i PN-H-74244:1979 zabezpieczonych antykorozyjnie o średnicach podanych w części rysunkowej. Połączenia gwintowane wykonać z uszczelnieniem na gwincie, wymagania dotyczące gwintów i zasady ich stosowania wg PN-ISO 7-1 lub/i PN-ISO 228-1. Instalację prowadzić po ścianach i pod stropem mocując za pomocą typowych uchwytów.

3.2.3. Przewody kanalizacji sanitarnej

Projektowaną nad posadzkową wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej wykonać w całości z rur PVC w oparciu o normę PN-80/C-89205 o połączeniach kielichowych. Zmiany kierunku przewodów poziomych wykonać poprzez kolana o maksymalnym kącie 45°. Średnicach podano w projekcie. Podejścia do przyborów sanitarnych wykonać z rur o średnicach:

- od misek ustępowych $\phi 110$ mm,
- od umywalek $\phi 40$ mm,
- od zlewozmywaków $\phi 50$ mm,
- od wpustów podłogowych $\phi 110$ mm.

Wszystkie przybory i urządzenia powinny być wyposażone w syfony o minimalnej wysokości 50 mm. Spadki podejść min. 2%.

Na projektowanych pionach wykonać rewizje. Podposadzkową instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur kanalizacyjnych PVC, kielichowych, kanałowych, gładkich, klasy S (SDR34, SN8), ze ścianką litą, łączonych przy pomocy systemowych uszczelek gumowych, wg PN-EN 1401-01:1999. Na przewodach poziomych, w odległościach nie większych niż co 15m, zamontować czyszczaki dla umożliwienia czyszczenia przewodów. Czyszczak należy wyprowadzić do poziomu podłogi i zamknąć włazami gazoszczelnymi ze stali nierdzewnej.

W miejscach przejść przez przegrody budowlane, w rejonie fundamentów, rury prowadzić w przewodach ochronnych z rur stalowych bez szwu (z płozami dystansowymi), z przedłużeniem o 0,8m poza obrys fundamentu. Przestrzeń między rurą osłonową i przewodową należy zaślepić na obu końcach. Miejsca włączeń w istniejącą w obiekcie kanalizacją podposadzkową pokazane są na rysunkach. Należy traktować je jako orientacyjne, gdyż projektant nie dysponuje dokładną inwentaryzacją. Kierunek spadków pokazany jest na rysunku, wartości spadków podane są orientacyjnie, po odkryciu właściwych rzędnych kanalizacji podposadzkowej należy je zgłosić do projektanta do weryfikacji.

Całość instalacji wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych". Po skończonym montażu wykonać próbę szczelności.

3.2.4. Przewody kanalizacji technologicznej

Kanalizację technologiczną wykonać z rur PVC-U HT o przekroju litym, gładkościennych odpornych na temperaturę przy przepływie ciągłym 90°C (chwilowo do 95°C) o odporności chemicznej pH2 do pH12 łączonych na kielichy z uszczelkami gumowymi o odporności jw. Średnice podejść:

- od zlewozmywaków i zlewów $\phi 50$ mm,
- od wpustów $\phi 110$ mm.

Instalację poprowadzić po ścianach oraz pod posadzką ze spadkiem podanym w projekcie w kierunku miejsca włączenia do zaprojektowanego separatora. W przejściach przez przegrody budowlane, należy umieścić materiał izolacyjny akustyczny i przeciwwilgociowy. Całość instalacji wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi

wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych". Po skończonym montażu wykonać próbę szczelności.

3.2.3. Armatura

Armatura sieci wodociągowej musi spełniać warunki określone w normach PN-EN1074-1÷5 : 2002 oraz PN-89/M74091, PN-89/M74092, PN-EN 12201-1.

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed zainstalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Po sprawdzeniu prawidłowości działania powinna być instalowana tak, aby była dostępna do obsługi i konserwacji. Wszystkie zawory i baterie powinny być na ciśnienie nominalne 1,0 MPa. Jako armaturę odcinającą w instalacji wodociągowej stosować zawory z korpusem z mosiądzu niklowanego i kuli z mosiądzu chromowanego z dźwignią ze stali węglowej łączone na gwint, temp. pracy do 80°C . Wszystkie baterie umywalkowe powinny być jednouchwytowe z ruchomą wylewką o zasięgu 200-260 mm z perlatozem wykonane z mosiądzu z głowicą ceramiczną, chromowane, spadek ciśnienia przy przepływie 0,1 l/s - 70 Pa, maksymalna temp. ciepłej wody 65°C, klasa głośności I wg normy ISO 3822. Zawory kątowe do baterii z gwintem 1/2"-3/4", temp. nominalna 80°C, wykonane z mosiądzu chromowanego. Baterie natryskowe o wymaganiach jw. z wylewką ścienną nieruchomą, jednopunktową. Baterie umywalkowe powinny być pionowe przystosowane do montażu na przyborach, natomiast baterie natryskowe przystosowane do montowania na ścianie. Zawory regulacyjne montowane na końcówkach przewodów cyrkulacyjnych powinny być wykonane z mosiądzu z pokrętłem do ustawiania temperatury wody cyrkulacyjnej oraz z elementem termostatycznym wewnątrz zaworu.

3.2.4. Hydranty

Wszystkie hydranty wewnętrzne HP-25 wykonać zgodnie z normą PN-EN 671 wraz z wyposażeniem, konstrukcją wsporczą, obudowane w szafce z drzwiczkami pełnymi z zamkiem EURO pokrętnym z plombą wg PN-EN-671-1 z węzłem półsztywnym o długości 30m wyposażonej w przycisk ostrzegania pożarowego. W szafce hydrantowej umieścić gaśnicę. Hydranty powinny posiadać atest CNBOP i powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-92/N-01256/01. Zawory hydrantowe w szafce powinny być na wysokości 1,35m nad poziomem podłogi lokalu.

3.2.5. Przybory sanitarne

Przybory sanitarne stanowią:

- umywalki ceramiczne o wymiarach 55x48cm przystosowane do montowania na ścianie z półpostumentem i syfonem, powłoka ceramiczna ułatwiająca utrzymanie czystości ;
- pisuary ceramiczne montowane do ściany z odpływem poziomym, sitkiem i syfonem pisuarowym, wymagania dla powłoki jw.;
- miski ustępowe ceramiczne stojące typu „kompakt” 36x63x82cm, z deską sedesową twardą z tworzywa , wolnoopadającą na zawiasach ze stali nierdzewnej, wymagania powłoki jw.;
- zlewozmywaki z blachy stalowej nierdzewnej, prostokątne o wym. 80x50cm z syfonem i sitkiem syfonu z powierzchnią łatwą do czyszczenia, odporną na wysoką temp. do 100 °C, na plamy i przebarwienia, przystosowane do montażu na szafce;

-
- brodziki natryskowe wykonane z tworzywa sztucznego o wym. 90x90x15cm, z syfonem, zaokrąglone naroża, z powierzchnią odporną na temperaturę ciepłej wody, z powierzchnią łatwą do czyszczenia;
 - wpusty podłogowe DN110 z kratką szczelinową ze stali nierdzewnej 120x120mm, niskoszumowy z wyjmowanym syfonem, uszczelką wargową i pokrywą na czas zabudowy;
 - piece ciśnieniowe (dostawa inwestorska);
 - zmywarki (dostawa inwestorska).

Wszystkie przybory montować w miejscach przewidzianych w projekcie. Podejścia wody i kanalizacji wykonać przewodami o średnicach podanych w projekcie. Przybory sanitarne powinny być zaopatrzone w zamknięcia wodne (syfony) wbudowane w przybór lub zakładane bezpośrednio pod przyborem.

3.3. Sprzęt

Wymagania jak w pkt. 2.3.

3.4. Transport urządzeń i materiałów

Armatura wodociągowa

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.

Rury i kształtki kanalizacyjne

Rury kanalizacyjne muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości, przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1m. Z uwagi na właściwości rur PVC i PP należy przy transporcie zachowywać ostrożność i przestrzegać obowiązujących przepisów i zaleceń producenta rur. Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z PVC.

Przybory

Wszystkie przybory ceramiczne powinny być transportowane w oryginalnych opakowaniach kartonowych, w sposób uniemożliwiający jakiegokolwiek uszkodzenia w czasie transportu.

3.5. Roboty montażowe

3.5.1. Instalacja wodociągowa

3.5.1.1. Prowadzenie przewodów instalacji i wodociągowej

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

Przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić po ścianach wewnętrznych pod tynkiem i w posadzce. Przewody należy mocować do ścian i elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwyty lub wsporników. Przejścia przewodów przez stropy lub ściany wykonywać w tulejach ochronnych.

Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych. Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m. Podejścia pod baterie wykonać od dołu.

3.5.1.2. Wykonanie regulacji instalacji wodociągowej

Instalacja wodociągowa podlega regulacji w zakresie:

- wody zimnej - w zakresie zapewnienia w punktach czerpalnych normatywnego strumienia wody,
- wody ciepłej - w zakresie zapewnienia w punktach czerpalnych normatywnego strumienia wody o temperaturze w granicach od 35°C do 55°C.

3.5.1.3. 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.

3.5.1.4. Wykonanie izolacji termicznej

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów i przeprowadzeniu próby szczelności. Wytyczne wykonania w punkcie 2.2.5.

3.5.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej i technologicznej

3.5.2.1. Prowadzenie przewodów instalacji kanalizacyjnej

Prowadzenie instalacji kanalizacyjnych powinno być zgodne z zaleceniami normy PN-81/B-1 070010 1 i PN-EN 12056. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Przewody kanalizacyjne nie powinny być prowadzone nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu i centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi.

Kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) powinny być w miarę możliwości ułożone równolegle lub prostopadle do ścian i fundamentów budynku. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonywane za pomocą trójników i czwórników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°C.

Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów z PVC łączonych za pomocą pierścienia gumowego powinna być rozwiązana przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek, luzu kompensacyjnego oraz przez właściwą lokalizację mocowań stałych i przesuwnych.

Rurę, która jest przycinana na placu budowy należy najpierw oczyścić, a potem wyznaczyć miejsce przycięcia. Nie należy przycinać kształtek. Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosy koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie

wprowadzić go do kielicha, aż do oporu. Następnie zaznaczyć pisakiem rurę na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość około 10 mm. Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.

3.5.2.2. Przybory sanitarne

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.

3.5.2.3. Próba szczelności

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

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

3.6. Kontrola jakości robót - badania odbiorcze

3.6.1. Wewnętrzna instalacja wodociągowa i ppoż.

Kontrola związana z wykonaniem instalacji wodociągowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymogami normy PN-81/B-1700.00. 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.

Zakres badań odbiorczych

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji wodociągowej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji, zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych.

3.6.1.1. Badanie odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej

Warunki wykonania badania szczelności

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed wykonaniem izolacji po próbie szczelności.

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

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

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.

3.6.1.2. Badania armatury przy odbiorze instalacji wodociągowej

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem (dokumentacją);
- szczelności zamknięcia i połączeń 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.

3.6.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej i technologicznej

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:

- zgodności z dokumentacją projektową: rodzaje, wymiary, trasy i spadki przewodów instalacji kanalizacyjnej, wysokość ustawienia i dostępu do armatury i przyborów sanitarnych, szczelność i prawidłowość działania armatury i przyborów sanitarnych,
- zgodność zastosowanych materiałów i wyrobów gotowych z dokumentacją techniczną, normami, (sprawdzenie certyfikatów, atestów, zaświadczeń, itp.);
- 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,
- kanalizacyjne przewody odpływowe odprowadzające ścieki należy powyżej kolana łączącego pion z poziomem napełnić całkowicie wodą i poddać obserwacji. Wynik badań szczelności należy uznać za dodatnie jeżeli nie będzie żadnych przecieków

3.7. Obmiar robót

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

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

4.0. 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 podłogi, 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:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem budowlanym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie;
- 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;
- 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

Instalacje powinny być przedstawione do odbioru technicznego - końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji;
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt budowlany powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy);
- dziennik budowy;
- atesty, certyfikaty i zaświadczenia;
- obmiary powykonawcze;
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych ;
- protokoły odbiorów technicznych - częściowych ;
- protokoły wykonanych badań i prób;
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów;
- instrukcję obsługi instalacji;

W ramach odbioru końcowego należy:

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

Odbiór techniczny - końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji grzewczej i wod.-kan. o 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.

5.0. PRZEPISY I NORMY

5.1. Instalacja ogrzewcza

- PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo – instalacje centralnego ogrzewania – Terminologia
- PN-91/B-02415 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych – Wymagania
- PN-91/B-02416 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do cieci ciepłych – Wymagania
- PN-91/B-02419 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych – Badania
- 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-EN 12170:2005 Instalacje ogrzewcze w budynkach – Instrukcje eksploatacji, konserwacji i obsługi – Instalacje ogrzewcze które wymagają wykwalifikowanego personelu obsługi
- PN-EN 12171:2003 Instalacje ogrzewcze w budynkach – Instrukcje eksploatacji, konserwacji i obsługi – Instalacje grzewcze, które nie wymagają wykwalifikowanego personelu obsługi
- PN-EN 14336:2005 (U) Instalacje ogrzewcze budynków – Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu grzewczego

5.2. Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna

- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu
- PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne – Wymagania w projektowaniu
- PN-81/B-10700.01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze – Instalacje kanalizacyjne
- 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-71/H-04651 - Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
- prPN-EN 806-1 - Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych (wewnętrznych). Część 1: Wymagania ogólne.
- prEN 12502-3 - Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Ryzyko korozji w systemach przewodzących wodę. Część 3.