

**Budynek usługowy - Centrum Inicjatyw Kulturalnych w Komorowie wraz
z przyłączami i zagospodarowaniem terenu**

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

IS-WK Instalacje wodociągowe, kanalizacyjne i gazowe

Kod CPV 45332000-3

Sporządził:
BJ-CONS Jerzy Leszczyński
ul. Kondratowicza 65B/3
03-642 Warszawa

mgr inż. Jerzy Leszczyński

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
1.1 Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	3
1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	3
1.3 Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	3
1.4 Określenia podstawowe	3
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót	3
2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.....	3
2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów i urządzeń.....	3
2.2 Przewody	4
2.3 Armatura, baterie, zawory czepalne, biały montaż	5
2.4 Stelaże podtynkowe.....	6
2.5 Hydranty wewnętrzne.....	6
2.6 Pompy, hydrofony i pompownie	6
2.7 Wpusty	7
2.8 Zabezpieczenia przeciwpożarowe i przejścia instalacyjne	7
2.9 Izolacje.....	8
2.10 Materiały pomocnicze	8
3. SPRZĘT.....	8
3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	8
3.2 Sprzęt do wykonania robót.....	9
4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE	9
4.1 Wymagania ogólne	9
4.2 Transport.....	9
4.3 Składowanie.....	9
5. WYKONANIE ROBÓT.....	10
5.1 Wymagania ogólne	10
5.2 Wytyczne wykonawcze	11
5.3 Montaż rurociągów.....	13
5.4 Wykonanie prób szczelności.....	15
5.5 Wykonanie izolacji cieplochronnej	16
5.6 Wykonanie izolacji cieplochronnej dla instalacji wodnej.....	17
5.7 Wykonanie izolacji cieplochronnej i akustycznej dla instalacji kanalizacji	17
5.8 Badania i uruchomienie instalacji	17
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	17
6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót	17
7. OBMIAR ROBÓT	17
7.1 Ogólne zasady obmiaru robót.....	17
7.2 Szczegółowe zasady obmiaru robót	17
8. ODBIÓR ROBÓT	18
8.1 Zgodność robót z dokumentacją.....	18
8.2 Odbiór częściowy	18
8.3 Odbiór ostateczny (końcowy).....	18
8.4 Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji	19
9. ROZLICZENIE ROBÓT	19
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	19
10.1 Ustawy	19
10.2 Rozporządzenia	19
10.3 Normy	20
10.4 Pozostałe dokumenty.....	20

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są podstawowe wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych instalacji wodociągowej, wodociągowej ppoż., kanalizacji sanitarnej, technologicznej deszczowej i gazu.

1.1.1 Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Kod CPV: 45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlano-montażowych instalacji wodociągowej, wodociągowej ppoż., kanalizacji sanitarnej, technologicznej i deszczowej oraz gazu, związanych z budową **Budynku Usługowego - Centrum Inicjatyw Kulturalnych w Komorowie wraz z przyłączami i zagospodarowaniem terenu**.

1.3 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie:

- wykonania kompletnej instalacji wodociągowej wody zimnej,
- wykonania kompletnej instalacji wodociągowej wody ciepłej
- wykonania kompletnej instalacji wodociągowej wody do nawadniania zieleni;
- wykonania kompletnej instalacji wodociągowej ppoż.;
- wykonania kompletnej instalacji kanalizacji sanitarnej;
- wykonania kompletnej instalacji kanalizacji deszczowej,
- wykonania kompletnej instalacji odprowadzenia skroplin,
- wykonania kompletnej instalacji gazowej.

Zakres robót związanych z wykonaniem powyższych instalacji obejmuje:

- montaż rurociągów;
- montaż armatury;
- montaż urządzeń;
- próby i badania instalacji;
- malowanie i wykonanie izolacji termicznej;
- regulacja działania instalacji.

Przedmiotem opracowania jest określenie wymagań odnośnie właściwości materiałów wykorzystywanych do powyższych robót, wymagań w zakresie robót przygotowawczych i zasadniczych oraz wymagań dotyczących prób i odbiorów.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Ogólnej Specyfikacji (OST) AR-0 pkt 1.6.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST AR-0 pkt 1.7.

2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów i urządzeń

Ogólne wymagania dotyczące materiałów określone zostały w OST AR-0 pkt 2.1.

Wszystkie użyte materiały powinny mieć aktualne, wymagane przepisami znaki i świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, określone w OST AR-0 pkt 2.1.

Oprócz materiałów, wyszczególnionych w odpowiednich Specyfikacjach Technicznych i w Dokumentacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć i wbudować wszelkie pozostałe materiały dodatkowe i pomocnicze, nie wyszczególnione w Specyfikacji, a wymagane do prawidłowego wykonania projektowanych Robót, zgodnego z Dokumentacją, normami i wytycznymi technicznymi oraz sztuką budowlaną.

Roboty należy wykonać z materiałów określonych szczegółowo w opisie technicznym w Dokumentacji, którego integralną częścią jest ponadto zestawienie materiałów. Dopuszcza się zastosowanie materiałów o analogicznych lub lepszych parametrach technicznych za zgodą Inspektora Nadzoru. Wykazanie, że materiały zamienne posiadają analogiczne lub lepsze parametry techniczne, leży po stronie Wykonawcy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jej nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonane roboty.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne atesty i dopuszczenia lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Wariantowe stosowanie materiałów oraz urządzeń.

Jeśli umowa przewiduje możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału lub urządzenia do wbudowania w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru i Zamawiającego o swoim zamiarze. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału lub urządzenia nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora, Zamawiającego i Projektanta.

2.2 Przewody

2.2.1 Instalacja wodociągowa i nawadniania zieleni

- Instalację wodociągową wody zimnej socjalnej należy wykonać z jednorodnych rur i kształtek polipropylenowych PP-RCT PN10 (woda zimna) i z jednorodnych rur i kształtek polipropylenowych PP-RCT PN25 stabilizowanych perforowaną wkładką aluminiową (woda ciepła i cyrkulacja), z atestem PZH, np. systemu BORplus lub równoważnych, Łączenie rur i kształtek przez zgrzewanie polifuzyjne.
- Przewody do przyborów prowadzone w posadzce i wyprowadzane w bruzdach ściennych lub po ścianie do odbiorników należy wykonać z rur wielowarstwowych z polietylenu sieciowanego z wkładką aluminiową typ PE-RT/Al/PE-RT łączonych kształtkami systemowymi poprzez nasuwanie, z atestem PZH, np. systemu Ultraline lub równoważnych.
- Instalację wodociągową ppoż. oraz odcinki przewodów wspólne dla instalacji wody zimnej i ppoż. w całym budynku należy wykonać z rur i kształtek stalowych podwójnie ocynkowane wg PN-H-74219 i PN-EN 10224. Do połączeń gwintowanych kształtki żeliwne ocynkowane wg PN-EN 10242:1999/A2:2005.
- Instalację wodociągową wody zimnej do nawadniania zieleni należy wykonać z jednorodnych rur i kształtek z PE-HD 100 SDR 11, z atestem PZH, np. systemu prod. Magnaplast lub równoważnych, Łączenie rur i kształtek przez zgrzewanie polifuzyjne lub zaciskowe.
- Wszystkie przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji wewnątrz budynku będą zaizolowane termicznie. Przewody zaizolowane zostaną termicznie otuliną termoizolacyjną nierozprzestrzeniającą ognia o grubości izolacji i klasie reakcji na ogień zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn.12 kwietnia 2002; (Dz.U.75). Dla wody zimnej przyjęto grubość izolacji termicznej jak dla wody lodowej.

2.2.2 Instalacja kanalizacyjna

- Instalacja kanalizacji podposadzkowej prowadzone w wykopach - przewody z rur i kształtek z polietylenu wysokiej gęstości typ HD PE łączonego na elektromufy – połączenia zgrzewane, pref. HDPE firmy Geberit lub równorzędne.
- Instalacja kanalizacji sanitarnej w pomieszczeniach, podejścia kanalizacyjne, odpowietrzenia - przewody z rur i kształtek PVC-U SDR 34 SN8, kielichowych, z uszczelką i rdzeniem litym.
- Rurociągi instalacji kanalizacyjnej sanitarnej pionowe i poziome prowadzone pod stropem kond. -1, na odcinkach przechodzących przez pomieszczenia ogólnie dostępne nr 34, 37 i 41 (wg oznaczeń na rzutach w Dokumentacji) wraz z poziomami aż do wyjścia z budynku należy wykonać z przewodów z rur i kształtek PP systemu kanalizacji wewnętrznej kielichowej niskoszumowej, łączone na kielichy z fabrycznymi uszczelkami i uchwytami, pref. Silent-PP firmy Geberit lub równorzędne. Należy stosować systemowe uchwyty do kanalizacji niskoszumowej, zawierające elementy elastyczne, przeciwdziałające przenoszeniu drgań i hałasu na ścianę. Przekładka musi być wykonana z miękkiej gumy / neoprenu o przekroju pozwalającym na odkształcenia - np. nie może być to zwykły pasek gumy.
- Z uwagi na lokalizację odbiorów kanalizacyjnych na kondygnacji podziemnej poziome przewody kanalizacji sanitarnej podziemia będą prowadzone pod posadzką poziomu -1 i odprowadzone do pompowni ścieków sanitarnych.
- Piony kanalizacyjne zostaną zaprojektowane w okolicy odbiorów kanalizacji z poszczególnych przyborów sanitarnych w szachtach instalacyjnych. Poszczególne piony wyprowadzone będą ponad dach i zakończone wywiewką dachową (ewentualne obudowa wywiewek wg detalu architektonicznego).
- Wszystkie podejścia dz110 wykonane zostaną po wierzchu bez wkuwania w ściany, natomiast średnice mniejsze wkuwane będą w bruzdy.
- Na każdym pionie zostaną zainstalowane systemowe rewizje - około 0,50m nad posadzką lub nad kolanem zmiany kierunku. Przewody poziome instalacji wyposażone w rewizje na przewodach w odległości max. co 15 m pomiędzy rewizjami.
- Instalacja kanalizacji deszczowej – przewody z rur i kształtek z polietylenu wysokiej gęstości typ HDPE (gęstość min. = 0.95 g/cm³) ciśnieniowych, zgrzewanych doczołowo lub przez elektromufy, firmy Geberit lub równoważne. Materiał odporny na ciśnienie 3 bar. Łączenie rur i kształtek na elektromufy. Piony prowadzone w wewnętrznych szachtach instalacyjnych – łączenie przez elektromufy. Co 6 m na pionach montowane złącza kompensacyjne (kielichy kompensacyjne) oraz punkty stałe i dodatkowe podpory prowadzące wg wytycznych systemu.

- Zakłada się izolowanie pionów i poziomów instalacji wg oznaczeń w Dokumentacji ze względu na możliwość kondensacji pary wodnej na powierzchni otuliną o strukturze zamkniętych porów.
- Na podłączeniach wpustów ściekowych kielichy z pierścieniami uszczelniającymi. Montaż wpustów wg detali projektu architektonicznego. Minimalne wymagane ciśnienie dla przewodów – 5,0 bara.
- Instalacja skroplin dla klimatyzacji zostanie wykonana z rur i kształtek polipropylenowych łączonych przez zgrzewanie – PP PN10. Przewiduje się odprowadzenie skroplin do pionów zlokalizowanych w szachtach instalacyjnych, odpływ do kanalizacji sanitarnej z wykonanym syfonem i przerwą powietrzną (nad syfon lub wpust podłogowy), bądź do umywalkowego zestawu odpływowego z dodatkowym bocznym przyłączem przed zamknięciem wodnym. Przewody układać ze spadkiem minimum 0,3% w kierunku pionu. Przewody mocować do konstrukcji systemowymi obejmami. Przewody tłoczne urządzeń pompujących należy przed podłączeniem zbadać pod kątem szczelności.
- Dla klimakonwektorów podłogowych projektuje się instalację skroplin odprowadzoną do zewnętrznej instalacji deszczowej wprowadzonej do studzienek inspekcyjnych z zachowaniem syfonu min 20cm w celu zablokowania przenikających zapachów.
- Skropliny będą odprowadzane grawitacyjnie, a tam, gdzie jest to niemożliwe za pomocą urządzeń pompujących do kondensatu.
- Przejścia kanalizacji i wpustów przez stropy i ściany stanowiące oddzielenie pożarowe zostaną zaopatrzone w przepusty ppoż. o odporności równej odporności ogniowej przegrody, przez którą przechodzą.
- Przyjęto, że szachty instalacyjne (dla przewodów rurowych i wentylacji) wykonane przy pomieszczeniach sanitarnych będą oddzielone od innych pomieszczeń ścianami o odpowiedniej odporności ogniowej, równej odporności ogniowej stropu. Na wyjściach rur kanalizacji z szachtów tylko do pomieszczeń innych niż sanitarne montaż przepustów EI60.
- Dostarczone na budowę rury powinny być czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wgnieceń i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

2.2.3 Instalacja gazowa

- Wewnętrzną instalację gazu należy wykonać z rur stalowych bez szwu g PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie zabezpieczonych antykorozyjnie.

2.3 Armatura, baterie, zawory czerpalne, biały montaż

- Instalacja ma być wyposażona w typową armaturę odcinającą.
- Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.
- Urządzenia sanitarne zastosowane w budynku (baterie, biały montaż itp.) – wg zestawienia znajdującego się w opisie projektu architektury w Zeszycie PW-AM – Roboty montażowe.

2.3.1 Instalacja wodociągowa wody zimnej i ciepłej:

- Zawory antyskażeniowe na podłączeniu wody do budynku – zawór antyskażeniowy typ EA DN50 z atestem PZH – Socla Danfoss lub równoważny.
- Zawory antyskażeniowe na zasilaniu baterii natryskowej - wbudowany zespół zabezpieczający przed przepływem zwrotnym typu HD – Socla Danfoss lub równoważny
- Zawory antyskażeniowe na zasilaniu zaworów ze złączką do węża w sanitariatach - wbudowany zespół zabezpieczający przed przepływem zwrotnym typu EA DN20 – Socla, Danfoss lub równoważny.
- Zawór antyskażeniowy na wyprowadzeniu instalacji wodociągowej wody zimnej do uzupełniania zbiornika instalacji do podlewania zieleni - zawór antyskażeniowy typ BA DN25 – Socla, Danfoss lub równoważny.
- Zawory odcinające:
 - Kulowe kołnierzowe ze stali węglowej dla średnic DN25 do DN50 włącznie – PN 1,0 MPa z atestem PZH;
 - Systemowe zawory odcinające kulowe do wody zgodne z systemem rur wodociągowych z PP, Dz20 do Dz50 PN 1,0 MPa z atestem PZH;
 - Kulowe zawory ze złączką do węża z końcówkami gwintowanymi – PN 1,0 MPa z atestem PZH;
 - Kulowe zawory odcinające ze spustem z końcówkami gwintowanymi – PN 1,0 MPa z atestem PZH;
 - Kołnierzowe zawory zwrotne DN20 i DN32 PN 1,0 MPa z atestem PZH;
- Zawory spustowe i wypływowe ze złączką do węża o połączeniu gwintowym, DN 15;
- Termostatyczny zawór regulacyjny do cyrkulacji MTCV - DN15, prod. Danfoss lub równoważny, z atestem PZH;
- Filtr mechaniczny z płukaniem wstecznym realizującym funkcję automatycznego płukania w zadanych odstępach czasu lub po osiągnięciu odpowiedniego poziomu zabrudzenia DN50, z atestem PZH, prod. BWT lub równoważny – na zasilaniu instalacji w wodę zimną;
- Filtr siatkowy DN 32 na wejściu zasilania budynku w wodę;
- Filtr siatkowy zgrubny i dokładny DN40 z płukaniem wstecznym i z wymaganym osprzętem, na przewodzie ssącym agregatu wody do podlewania zieleni ze zbiornika wody deszczowej;
- Studzienka do podlewania zieleni z zaworem ze złączką do węża DN25;

- Stacja uzdatniania wody do napełniania i uzupełniania instalacji grzewczych oraz pomp ciepła prod. BWT lub równoważna,
- Wodomierze – skrzydełkowe z pomiarem miejscowym i odczytem zdalnym na ciśnienie nominalne 1,6 MPa, temperatura robocza (woda zimna – JS) do 50°C, klasa metrologiczna co najmniej B, atest PZH, DN25, prod. Apator lub równoważny – dla instalacji do podlewania zieleni, do pomiaru wody zużytej do podlewania.

2.3.2 Instalacja wody ppoż.:

- Zawory antyskażeniowe na zasilaniu instalacji wody ppoż.- zawór antyskażeniowy typ EA DN50 z atestem PZH – Socla Danfoss lub równoważny;
- Zawór pierwszeństwa kołnierzowy DN50 prod. InstalCompact lub równoważny (w dostawie z zestawem hydroforowym), odcinający instalację wody bytowej w przypadku pożaru, sterowany poprzez automatykę zestawu hydroforowego z czujnika przepływu na gałęzi instalacji hydrantowej;
- Armatura odcinająca:
 - o zawory kulowe kołnierzowe ze stali węglowej o średnicy Dn50 PN 1,0 MPa;
 - o kulowe zawory odpowietrzająco-napowietrzające do wody z końcówkami gwintowanymi

2.3.3 Instalacja kanalizacji sanitarnej

- Zasuwa burzowa z podwójną klapą ze stali nierdzewnej, z blokadą ręczną Dz160 prod. Dallmer lub równoważna – automatyczny zawór zwrotny według PN-EN 12056 typ 3 z dwoma klapami z manualnym zamknięciem.

2.3.4 Instalacja gazu w kotłowni

- Armatura odcinająca:
 - o zawory kulowe mosiężne o średnicy Dn32 certyfikowane dla instalacji gazowych, ciśn. max. 5 bar;
 - o zawór klapowy kołnierzowy pełoprzelotowy MAG-3, DN50 (dla rurociągu DN32), budowy przeciwwybuchowej (Ex) – element wykonawczy Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej GX automatycznie odcinającego dopływ gazu i eliminującego zagrożenie wybuchem. Automatyczny zawór odcinający MAG-3 należy zamontować w skrzynce gazowej za głównym zaworem odcinającym.
 - o Wymagania dla pozostałej części instalacji detekcji gazu (moduł sterujący (umieszczony w kotłowni) typu MD-2 z podłączoną czujką gazu typ DEX/F zamontowaną pod stropem pomieszczenia oraz sygnalizator akustyczno optyczny typ SL-21) ujęto w Specyfikacji IE-IT Instalacje teletechniczne;
 - o Filtr siatkowy skośny do gazu z końcówkami gwintowanymi wg wytycznych dostawcy kotła.

2.4 Stelaże podtynkowe

- Miski ustępowe oraz pisuary należy montować na stelażach podtynkowych mocowanych do ściany i podłogi.

2.5 Hydranty wewnętrzne

- Hydranty przeciwpożarowe
 - o hydranty wraz z wyposażeniem muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do użytkowania (certyfikat zgodności) wydane przez CNBOP w Józefowie.
 - o Hydrant Dn 25 firmy GRAS lub równoważny:
 - minimalne ciśnienie pracy – 0,2 Mpa,
 - ciśnienie wypływu - 0,2 MPa;
 - Q=1,0 dm³/s
 - prądownica PW-25, wg EN-671; średnica dyszy Φ10mm
 - wąż półsztywny Ø25 wg EN-694 o długości 30 m
 - zwijadło kompletne wychylne o 180°
 - kolor RAL 7024
 - przykładowy typ hydrantów – typ HW-25 N/W-K-20/30 SLIM 150 lub równoważne.
- Oznakowanie hydrantów:
 - o znak bezpieczeństwa „Hydrant wewnętrzny” wg PN-92/N-01256/01
 - o numer certyfikatu, dane producenta
 - o znak bezpieczeństwa „Gaśnica” wg PN-92/N-01256/01
 - o instrukcja obsługi
- Wysokość instalowania zaworów hydrantowych w skrzynkach 1,35m ± 0,1m nad poziom posadzki wykończonej.

2.6 Pompy, hydrofory i pompownie

2.6.1 Instalacja wodociągowa wody zimnej i ciepłej:

- Instalacja wodociągowa ppoż. będzie zasilana przez zestaw hydroforowy dla instalacji przeciwpożarowych, – przewiduje się zastosowanie zestawu kompaktowego o parametrach: przepływ bytowy q=1.8l/s, przepływ poż. q=2.0l/s

dP/max=0.45MPa np. typu ZH-ICP_M 2.3.8_0.75kW firmy InstalCompakt lub równoważny. Na zasilaniu instalacji wodociągowej socjalnej zawór pierwszeństwa;

2.6.2 Instalacja kanalizacji sanitarnej

- Agregat pompowy Aogr-1 – kompaktowy agregat do podlewania zieleni, przepływ $q=1.0\text{ l/s}$ dP/max=0.30MPa z automatyką i z dwoma sondami pomiarowymi w zbiorniku, typ AF 150-2 MC 304 prod. Wilo lub równoważny;
- Agregat pompowy ze zbiornikiem PS-1 - kompaktowa pompownia ścieków sanitarnych z kompletem automatyki i okablowania, H/podn.=5,0m $q=2.4\text{ l/s}$, w pionie zawór zwrotny $\varnothing 65$ oraz zawór odcinający $\varnothing 65$ + zawór odcinający na wlocie $\varnothing 110$, typ DrainLift SANI-S.11M/1 prod. Wilo lub równoważna;
- PZ-1 - pompa zatapialna z pływakiem i kompletem automatyki i okablowania, do wody zanieczyszczonej, w pionie zawór zwrotny $\varnothing 40$ oraz zawór odcinający $\varnothing 40$, H/podn.=4,5m $q=1.0\text{ l/s}$, typ Drain TSW 32/8 prod. Wilo lub równoważna;
- PZ-2 - pompa zatapialna z pływakiem i kompletem automatyki i okablowania, do wody zanieczyszczonej gorącej $<95^{\circ}\text{C}$, w pionie zawór zwrotny $\varnothing 40$ oraz zawór odcinający $\varnothing 40$, H/podn.=4,5m $q=1.0\text{ l/s}$, typ TMT 32M113/7,5Ci prod. Wilo lub równoważna;

2.6.3 Instalacja kanalizacji deszczowej

- PD -1 – pompownia z dwoma pompami zatapialnymi, z pływakiem i kompletem automatyki, do wody zanieczyszczonej umieszczona w zbiorniku retencyjnym z tworzywa (dostarczonym w komplecie), w pionie zawór zwrotny $\varnothing 32$ oraz zawór odcinający $\varnothing 32$ + zawór na dopływie DN110. H/podn.=4,5m $q=0.5\text{ l/s}$, typ DrainLift Box prod. Wilo lub równoważna;

Dane techniczne powyższych urządzeń zostały przedstawione w opisie technicznym i zestawieniu materiałów.

2.7 Wpusty

2.7.1 Instalacja kanalizacji sanitarnej

- WP-1 – wpust z odejściem pionowym z kratką stal. nierdzewna z suchym syfonem $\varnothing 50$ typ 61 HT prod. Dallmer lub równoważny;
- WP-2, WP-3 – wpust podłogowy z odejściem bocznym z osadnikiem piasku $\varnothing 110$ typ 605 prod. Dallmer lub równoważny.

2.7.2 Instalacja kanalizacji deszczowej

- WD-1 – Wpusty dachowe ogrzewane elektrycznie (230V) z odejściem bocznym, z pełnym wyposażeniem dodatkowym, osadnik liści i żwiru S15, stal nierdzewna, typ 64 H Dallbit, firmy Dallmer, Kessel lub równoważne, o średnicy Dn 110 mm.
- WD-2, WD-3 – Wpusty dachowe ogrzewane elektrycznie (230V) z odejściem pionowym, z pełnym wyposażeniem dodatkowym, osadnik liści i żwiru S15, stal nierdzewna, typ 62 H Dallbit, firmy Dallmer, Kessel lub równoważne, o średnicy Dn 110 mm.
- Osadnik piasku podpionowy o średnicy Dn 110 mm prod. Wavin lub równoważny

Na podłączeniach wpustów ściekowych kielichy z pierścieniami uszczelniającymi. Montaż wpustów wg detali projektu architektonicznego.

Wszystkie wpusty i odwodnienia umieszczone w posadzkach posiadających warstwę izolacji przeciwwodnej, powinny być wyposażone w kołnierze uszczelniające, zachowując ciągłość izolacji.

2.8 Zabezpieczenia przeciwpożarowe i przejścia instalacyjne

- Przejścia instalacyjne przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego (oznaczenia w projekcie architektonicznym zgodnie z Dz.U. nr 75 poz. 690), instalacji wodociągowej przeciwpożarowej i wszystkich instalacji rurowych (c.o.; woda ciepła, woda zimna, kanalizacja: sanitarne, deszczowa) należy wykonać przy użyciu atestowanych materiałów firmy Hilti, Promat lub innych równoważnych;
- dla rur niepalnych w instalacji wody ppoż. – uszczelnienie np. przy pomocy masy pęczniejącej typ CP673 wraz z izolacją termiczną przewodu po obu stronach przegrody wełną mineralną o grubości 50mm i długości 750mm (wg aprobaty) lub innym równoważnym systemem;
- dla rur niepalnych o średnicach większych niż 4 cm przez ściany i stropy o klasie odporności pożarowej REI120, REI60 (przejście przez strop) należy zastosować zaprawę ogniochronną produkcji np. firmy Promat bądź równoważną +masa ogniochronna o gr. 2mm na długości 0,40m lub inne równoważne;
- dla rur niepalnych w izolacji palnej lub zamknięto komórkowej – opaski CP648 wraz z wypełnieniem przebiccia masą CFS-S ACR (wg aprobaty) lub inne równoważne;
- dla rur palnych do średnicy 25 mm – uszczelnienie np. masą CP 611A lub inną równoważną;

- dla rur palnych o średnicy powyżej 25 mm przy braku izolacji zabezpieczenie opaską CP648 wraz z wypełnieniem przebiecia masą CFS-S ACR (wg aprobaty) lub inne równoważne;
- dla rur palnych z izolacją, przy izolowanych przewodach opaskę CFS-C EL, wraz z wypełnieniem przebiecia masą CFS-S ACR (wg aprobaty) lub inne równoważne;
- Rurociągi kanalizacji deszczowej w szachtach i przestrzeniach instalacyjnych powinny być izolowane termicznie izolacją na bazie izolacji kauczukowej o zamkniętej strukturze, o grubości izolacji 10mm. Izolacja powinna być: nierozprzestrzeniająca ognia, samogasnąca, niepalna, paroszczelna.
- Zastosowane zabezpieczenia powinny posiadać odpowiednie dopuszczenia i certyfikaty.
- Dla pomieszczeń sanitarnych, przy wyjściach pojedynczych przewodów, zgodnie z przepisami § 234 ust. 2 warunków technicznych (Dz.U. z 2002 r. Nr 75, z późn. zm.) nie są wymagane przepusty ppoż.
- W miejscu wykonania przepustu należy na przegrodzie zamieścić odpowiednią informację dotyczącą rodzaju przepustu.
- Wszelkie stosowane w budowie instalacji izolacje ciepłochronne i akustyczne powinny mieć certyfikat dotyczący palności - minimum – materiał nierozprzestrzeniający ognia (NRO).
- Przejścia instalacyjne grunt – budynek – gazo i wodoszczelne np. łańcuchowe INTEGRA lub inne równoważne.

2.9 Izolacje

- Przewody instalacji wody zimnej, wody ciepłej i cyrkulacji powinny być zaizolowane otuliną termoizolacyjną nierozprzestrzeniającą ognia o grubości izolacji i klasie reakcji na ogień zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn.12 kwietnia 2002; (Dz.U.75 poz. 690) dla wody zimnej przyjęto grubość izolacji termicznej jak dla wody lodowej (Dz.U.75, załącznik nr.2 pkt 1.5 „Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów”).
- Przewody zaizolowane zostaną termicznie otuliną z izolacji kauczukowej o strukturze zamknięto komórkowej – woda zimna oraz wełną mineralną woda ciepła oraz dodatkowo przewód wody zimnej zabezpieczone będą elektrycznym kablem grzewczym w miejscach narażonych na zamarzanie. Izolacja na przewodach wody ciepłej i cyrkulacji musi spełniać warunek grubości równej połowy średnicy izolowanego przewodu. Izolacja przewodów wody zimnej spełniać będzie warunek braku wykraplania się pary wodnej na zewnętrznej powierzchni izolacji.
- Izolacje cieplne odcinków instalacji prowadzonych na zewnątrz budynku, rurociągi narażone na uszkodzenia mechaniczne oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny być zabezpieczone płaszczem ochronnym z blachy stalowej ocynkowanej lub blachy aluminiowej. Izolować należy odcinki proste, kształtki i armaturę. W miejscach, gdzie zachodzi niebezpieczeństwo uszkodzenia mechanicznego rurociągów, instalacja wody zimnej będzie zaizolowana izolacją z wełny mineralnej pokrytej zbrojoną folią aluminiową z zakładką samoprzylepną i dodatkowo zabezpieczona płaszczem z blachy aluminiowej.

2.10 Materiały pomocnicze

Przeznaczenie

- Elementy pomocnicze do montażu instalacji (podparcia, uchwyty, elementy mocujące, punkty stałe itp. wg wymagań dostawców wybranych systemów instalacji).

Oprócz materiałów wyszczególnionych powyżej Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć i wbudować wszelkie pozostałe materiały dodatkowe i pomocnicze, nie wyszczególnione w Specyfikacji, a wymagane do prawidłowego wykonania projektowanych Robót, zgodnego z Dokumentacją, normami i wytycznymi technicznymi oraz sztuką budowlaną.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu określone zostały w OST AR-0 pkt 3.

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu i maszyn, które nie spowodują 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 do wykonania robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniami zawartym w SST, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem o parametrach wynikających z technologii prowadzenia robót. Liczba jednostek i wydajność sprzętu do wykonania robót będzie gwarantować ich przeprowadzenie w terminie przewidzianym umową, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem CE.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia, nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt do montażu instalacji – ręczny sprzęt budowlany i elektronarzędzia, rusztowania, podnośniki, dźwigniki, miary zwijane lub składane, poziomice itp.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu i składowania określone zostały w OST AR-0 pkt 4.

4.2 Transport

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

Transport i magazynowanie – zgodnie z wymaganiami i wytycznymi producentów materiałów urządzeń.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych i dojazdach do terenu budowy.

4.3 Składowanie

Elementy instalacji i urządzenia powinny być pakowane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i zniszczeniem określony przez producenta.

Na każdym opakowaniu wyrobów budowlanych powinna znajdować się etykieta zawierająca oznakowanie znakiem CE lub znakiem budowlanym, zawierająca wymagane prawem informacje o producencie i o spełnieniu wymagań odpowiednich zharmonizowanych (znak CE) lub krajowych (znak budowlany) norm i specyfikacji technicznych, wyszczególnione w OST AR-0 pkt 2.1.

Dodatkowo na etykiecie powinny się znaleźć istotne informacje handlowe, w tym przede wszystkim:

- nazwa, rodzaj, typ, odmiana, gatunek itp. wyrobu, umożliwiające jego jednoznaczną identyfikację,
- wymiary i inne istotne parametry techniczne,
- ilość i jednostka miary wyrobu, zawarta w opakowaniu jednostkowym i / lub zbiorczym,
- datę produkcji i nr partii,

oraz inne, istotne informacje o wyrobie budowlanym.

Do wyrobów powinna być dołączona instrukcja przechowywania i stosowania sporządzona w języku polskim.

Dodatkowo, do wyrobów powinny być dołączone przez producenta wszelkie inne dokumenty, wymagane przepisami, wyszczególnione w OST AR-0 pkt 2.1.

Materiały, urządzenia i konstrukcje powinny być pakowane przy użyciu folii, drewna, tektury, styropianu. Naroża i wiotkie elementy należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi i zniszczeniem powłok.

Przechowywanie elementów powinno zapewniać stałą gotowość użycia ich do montażu.

Elementy przechowywać w pomieszczeniach krytych, zamkniętych, suchych i przewiewnych w odległości nie mniejszej niż 1 m od czynnych urządzeń grzewczych.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały oraz urządzenia, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów oraz urządzeń będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Rury i kształtki z tworzyw.

- Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0°C lub przekraczającą 40°C oraz przed bezpośrednim działaniem źródeł ciepła, smarów, olejów, farb.
- Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

- Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości.
- Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.
- Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi.
- Kształtki należy przewozić i przechowywać w odpowiednich pojemnikach.
- Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

Stelaże podtynkowe.

- Przewóz powinien odbywać się krytymi środkami transportu w oryginalnych opakowaniach producenta.
- Urządzenia te należy przechowywać w zamkniętych magazynach.

Armatura.

- Przewóz armatury czerpalnej („biały montaż”) powinien odbywać się krytymi środkami transportu w oryginalnych opakowaniach producenta.
- Dostarczoną na budowę armaturę należy sprawdzić na szczelność.
- Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w oryginalnych pojemnikach.

Izolacje.

- Materiały przeznaczone do wykonania izolacji powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.
- Materiały stosowane do wykonywania izolacji należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy zabezpieczyć je przed działaniem promieni słonecznych (wysoka temperatura, promienie UV).

Pompy i separatory.

- Przewóz powinien odbywać się krytymi środkami transportu w oryginalnych opakowaniach producenta.
- Urządzenia te należy przechowywać w zamkniętych magazynach w warunkach określonych przez producenta.

Wpusty i odwodnienia liniowe.

- Przewóz powinien odbywać się krytymi środkami transportu w oryginalnych opakowaniach producenta.
- Urządzenia te należy przechowywać w zamkniętych magazynach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w OST AR-0 pkt 5.1.

W ramach wykonywania Robót, poza pracami zasadniczymi, Wykonawca jest zobowiązany wykonać także wszystkie inne prace towarzyszące i pomocnicze oraz dostarczyć i wbudować wszelkie materiały pomocnicze, także nie wymienione bezpośrednio w Dokumentacji projektowej, Specyfikacjach lub przedmiarach, możliwe do przewidzenia przez Wykonawcę zgodnie z aktualną wiedzą i sztuką budowlaną lub wymaganiami dostawców podstawowych materiałów i urządzeń, niezbędne do poprawnego i zgodnego z Dokumentacją wykonania i odbioru Robót zasadniczych.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z odpowiednimi normami oraz Warunkami technicznymi wykonania instalacji sanitarnych.

Większość otworów na prowadzenie instalacji należy wykonać metodą wiercenia bezударowego – na rysunkach opisano przejścia wiercone.

Wykonawca robót powinien mieć dostęp do dokumentacji standardów oraz projektów branżowych dla bieżącej kontroli bezkolizyjności tras instalacyjnych.

Przy dostawie materiałów należy żądać przedstawienia kopii aktualnej aprobaty na stosowanie materiału w budownictwie.

W biurze budowy powinna być stale dostępna plansza koordynacyjna.

Typ i dostawcę armatury instalacyjnej dla sanitariatów oraz białego montażu – do uzgodnienia z Inwestorem i Architektem w trakcie prac.

Wszystkie instalacje powinny być oznakowane. Oznakowanie powinno jednoznacznie określać rodzaj instalacji, nazwę systemu, parametry czynnika, kierunki przepływu. Wykonawca przedstawi propozycję oznakowań instalacji Zamawiającemu do akceptacji przed ich wykonaniem. Wszystkie oznakowania powinny być wykonane w języku polskim.

Wszystkie elementy zostaną oznaczone przy pomocy grawerowanych tabliczek plastikowych przykręconych lub zawieszanych na urządzeniach, zaworach itp. Oznaczenia powinny być wykonane czytelnie. Oznaczenia zostaną wykonane na zaworach, pompach, itp. przy pomocy białych laminowanych plastikowych etykiet z czarnym wytłoczonym tekstem.

Oznaczenia będą wykonane czcionką 12mm. Oznaczenia zaworów będą zawierać numer identyfikacyjny, wykorzystany w protokole z regulacji instalacji. Oznaczenia nie będą umieszczane na pokrywach itp., które można zdejmować z oznakowanego przedmiotu. Plastikowe etykiety nie będą umieszczane na powierzchniach o temperaturze przekraczającej +60°C Etykiety będą umieszczane przed oddaniem danego urządzenia/instalacji do eksploatacji.

Oznaczenia - opaski:

Wszystkie rury będą oznaczane opaską znakującą w pomieszczeniach technicznych, w przestrzeniach sufitu podwieszonego, blisko armatury, na odcinkach prostych w odstępach 10 m oraz na przejściach przez przegrody (ściany, podłogi i dach). Oznaczenia powinny być trwałe, wykonane czytelnie i zawierać opis czynnika, kierunek przepływu oraz ciśnienie.

Wszystkie rury powinny być oznaczone przy pomocy opaski mocowanej wokół rury w sposób trwały.

Numer referencyjny montowany na niewidocznych elementach będzie umieszczany na podwieszanym suficie lub w widocznym miejscu na najbliższej ścianie. Tekst na etykiecie będzie odpowiadał dokumentacji technicznej.

Należy wykonać kolorystyczne zróżnicowanie oznakowanie rurociągów [opaski na izolacji i strzałki]:

- woda zimna ppoż – czerwona – RAL3000
- woda zimna – zielona – RAL 6017
- woda ciepła – jasnoróżowe – RAL 3015
- cyrkulacja ciepłej wody – różowe – RAL 3017

Zaleca się stosowanie podparć stałych i przesuwanych np. firmy Hilti lub równoważnych, przy czym dla podparć rurociągów prowadzonych w odległości większej niż 70 cm od stropu należy stosować podwieszenia ze wspornikami bocznymi.

5.2 Wytyczne wykonawcze

Przewody instalacji należy montować na trasach i wysokościach przewidzianych w projekcie.

Przed rozpoczęciem montażu przewodów należy zapoznać się z rysunkami koordynacyjnymi dla uniknięcia kolizji i ustalenia właściwej kolejności prowadzenia robót.

Przewody powinny być prowadzone na zawiesiach i podporach zgodnie z niniejszą specyfikacją i wymaganiami projektu.

Elementy odcinające montować w miejscach ogólnie dostępnych – zawory odcinające poszczególne grupy urządzeń tak, by zapewnić dostęp po wykonaniu izolacji i pozostałych przewodów instalacyjnych i wentylacyjnych.

Na przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać zabezpieczenia o odporności ogniowej (EI) ściany, w której wykonany jest przepust.

Instalacja doprowadzająca wodę zimną i ciepłą do urządzeń prowadzona w posadzkach w izolacji cieplnej. Instalację układać w posadzce w warstwie izolacji [ccw] oraz w peszlu instalacyjnym [wz] – przewody mocować do konstrukcji przy zastosowaniu systemowych uchwytów.

Podejścia do urządzeń – w miejscu zwymiarowanym wg PW AR – podejścia wykonane w bruździe ściennej (dla ścian murowanych) i po wierzchu (dla ścian żelbetonowych) do wysokości podłączeń urządzeń – zakończone kolankiem z gwintem wewnętrznym – przyjmować jak dla urządzeń firmy Koło, dla natrysków – 1,2 m nad posadzką, bateria ścienna z mieszaczem, dla umywalek – bateria sztorcowa z mieszaczem.

Przejścia rurociągów przez ściany żelbetowe poziomu „-1” wykonane metodą wiercenia bezударowego po wytrasowaniu i wstępnym montażu przewodów.

Przed podłączeniem urządzeń należy sprawdzić, czy rozmieszczenie wykonanych podejść i średnice podejść są zgodne z projektem architektonicznym.

Obudowa podejść instalacyjnych wg projektu wewnątrz architektonicznego.

Tam, gdzie jest to możliwe rurociągi należy grupować w równoległe wiązki podpierane wspólnie na podwieszeniach trapezowych typu ciężkiego – systemowych wg wytycznych projektu.

W przypadku montowania na wspólnych wieszakach rur o różnych rozmiarach odległości między podporami dostosować rozstaw podparć do wymagań rur o mniejszej średnicy lub stosować dla nich podpory pośrednie.

Zamocowania podparć i podpór utwierdzać w betonie lub mocować do konstrukcji ścian. Odległości między mocowaniami zachować zgodnie z maksymalnymi dopuszczalnymi dla danego rodzaju rur. Stosować dodatkowe zamocowania w miejscach obciążeń skupionych, przy zaworach, filtrach, kołnierzach, złączach kompensacyjnych na załamaniach rurociągów.

Kołki kotwiące wstrzeliwane instalować po wylaniu i dojrzaniu betonu. Do wstrzeliwania kołków zatrudniać monterów posiadających kwalifikacje potwierdzone przez producenta stosowanych narzędzi do wstrzeliwania kołków. Nie stosować kołków wstrzeliwanych w przypadku lekkich płyt betonowych grubości mniejszej niż 100 mm.

Kołki mocujące kotwione mechanicznie instalować po wylaniu i dojrzaniu betonu zgodnie z instrukcją producenta. Nie stosować w przypadku lekkich płyt betonowych lub płyt betonowych o grubości mniejszej niż 100 mm.

Podparcia i podwieszenia instalować w komplecie wraz z niezbędnymi wstawkami, śrubami, nakrętkami i innymi akcesoriami. Podwieszenia i podpory instalować w sposób umożliwiający kontrolowany ruch rurociągów, umożliwiający pracę kompensacyjną rurociągów pomiędzy punktami kotwienia.

Podwieszenia i podparcia rurociągów instalować w sposób zapewniający zachowanie wymaganych spadków oraz nie przekraczanie maksymalnych dopuszczalnych ugięć rur zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Po montażu pomp należy sprawdzić prawidłowość podłączenia rurociągów tłocznych oraz ssawnych, prawidłowość podłączenia elementów regulacyjnych.

Rury izolowane:

- Mocować zaciski wraz z rozpórkami bezpośrednio na rurze
- Stosować izolacje wybrane w projekcie (typ izolacji) i wykonywać montaż obejm zgodnie z instrukcją dostawcy.

Stosowane izolacje powinny posiadać wszelkie dane dla każdego typu izolacji z podaniem wartości współczynnika przewodności cieplnej λ , grubości i rodzaju akcesoriów oraz współczynnika odporności na rozpraszanie pary wodnej μ . Inwestor powinien być zapoznany ze stosowanymi rodzajami izolacji przez przedłożenie próbek każdego rodzaju izolacji – przedłożyć próbki o długości 300 mm dla Dn 50 mm.

Roboty izolacyjne:

- Należy przygotować harmonogram zakładania izolacji po zakończeniu prób rurociągów.
- Sposób układania izolacji ściśle wg wytycznych wybranego producenta.
- Roboty izolacyjne podlegają odbiorowi w zakresie zastosowanych grubości, ciągłości izolacji, wykonanych zakończeń, gładkiej, prostej i równej powierzchni.
- Przy przejściach przegrody izolacja powinna dochodzić do przegrody, należy zaizolować przejścia na wieszaki, podpory.
- Sposób zakończenia końcówek izolacji - wg wytycznych producenta.
- Izolacji podlegają korpusy armatury zainstalowanej na rurociągach znajdujących się w przestrzeni garażu podziemnego.
- W miejscach skrzyżowań z innymi przewodami dopuszcza się zmniejszenie grubości izolacji o połowę.

W przypadku stosowania podparć wykonywanych na budowie przy zastosowaniu robót spawalniczych należy stosować się do przepisów odnośnie ręcznego spawania metali, wyglądu i jakości spoin. Należy stosować materiały i metody minimalizujące zniekształcenia i zwiększające wytrzymałość i odporność na korozję części metalowych. Połączenia wykończone tak, by nie była widoczna chropowatość powierzchni.

Po montażu rurociągów należy wykonać regulację podwieszów dla uzyskania równomiernego rozłożenia ciężaru przewodów i uzyskać wymagane spadki przewodów.

Podparcia i zamocowania wykonywane na budowie należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez malowanie. Przygotowanie powierzchni oraz wykonywanie malowania zgodnie z instrukcją producenta farb antykorozyjnych. Ewentualne rozwiązania wykona Wykonawca robót wraz z rysunkami warsztatowymi i obliczeniami wytrzymałościowymi.

Wszystkie stosowane zawiesia i podparcia dla rurociągów powinny posiadać przekładki gumowe zabezpieczające przed przenoszeniem się drgań rurociągów przez podparcie na konstrukcję.

Maksymalne odstęp między podparciami dla rur instalacji należy przyjmować zgodnie z tabelą Warunków technicznych oraz wytycznymi producenta.

Należy przepłukać, przetestować i skontrolować całość instalacji hydrantowej. Wyniki przekazać w formie pisemnej Inwestorowi.

Montaż rozdzielaczy kłatkowych należy wykonywać w ścisłej współpracy z wykonawcą instalacji c.o. – przewody wprowadzone w posadzkę należy zaopatrzyć w kolana lub prowadnice systemowe – tak, by przewody schodziły pionowo, dodatkowo należy zadbać o wykonanie montażu w ten sposób, by był łatwy dostęp do armatury (z możliwością demontażu). Po wykonaniu pierwszego, kompletnego szachtu z rozdzielaczami, należy powiadomić nadzór inwestorski i autorski w celu zaakceptowania rozwiązania.

Przeprowadzić rozruch instalacji hydrantowych przed oddaniem do eksploatacji polegający na:

- napełnieniu instalacji
- sprawdzeniu, czy zawory hydrantowe oraz dysze prądownic są właściwego rozmiaru
- przeprowadzić demonstrację działania instalacji i przeprowadzić instruktaż dla wskazanego personelu Inwestora.

Nie należy zakrywać i eksploatować instalacji przed odbiorem przez Inspektora Nadzoru.

Instalacja kanalizacji w zakresie poziomów i pionów deszczowych podlegają próbie szczelności; instalacja kanalizacji sanitarnej – w zakresie poziomów, instalacje podposadzkowej – komplet. Dodatkowo instalacje podposadzkowe należy przed zalaniem płyty zainwentaryzować wysokościowo przez geodetę budowy oraz wykonać przed odbiorem pełne kamerowanie przewodów.

Należy zgłosić instalację do odbioru przez Inspektora Nadzoru co najmniej 24 godziny przed planowanym odbiorem. Odbiorowi podlegają wszystkie połączenia wykonane w posadzce i pozostałe (do trwałego zamknięcia). Kontrola połączeń wg wymagań producenta systemów.

Instalacja położona w posadzkach musi być zainwentaryzowana w całości i dla każdego lokalu – inwentaryzacja stanowi załącznik do przekazania Inwestorowi w dokumentacji powykonawczej i Lokatorowi przed przekazaniem lokalu.

Należy przeprowadzić próby szczelności rurociągów wodociągowych oraz płukanie instalacji i przygotować protokoły dla każdego odcinka i rodzaju instalacji wraz ze schematem testowanych odcinków.

Należy sporządzić protokół prób.

Po pozytywnym wyniku próby i odbioru instalacja może być zakryta.

Instalacja zostanie poddana całościowej próbie po skończeniu wykonywania całości instalacji: część podziemna i część nadziemna.

Przy próbach należy sprawdzić czy zainstalowana armatura i urządzenia są zgodne z postanowieniami projektu oraz ustaleniami Inwestora.

Należy sprawdzić, czy zainstalowana armatura jest kompletna ze złączkami, zaworami oraz wymienionymi w dostawie producenta akcesoriami.

Wodomierze lokalowe powinny być wyposażone we wbudowany zawór zwrotny – dla uniknięcia przerzutów wody między instalacjami wody ciepłej i zimnej.

Roboty izolacyjne podlegają odbiorowi w zakresie zastosowanych grubości, ciągłości izolacji, wykonanych zakończeń, gładkiej, prostej i równej powierzchni.

Należy przedłożyć świadectwa materiałowe podpisane przez producenta, zaświadczające, że materiały są zgodne z określonymi wymaganiami.

5.3 Montaż rurociągów

Montaż rurociągów należy wykonać zgodnie z:

wytycznymi i zaleceniami producenta systemu,

„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988;

Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych wyd. Instytutu Techniki Budowlanej:

– Zeszyt E4: Instalacje wodociągowe (2012)

– Zeszyt E6: Instalacje kanalizacyjne (2013)

Instalacje rurowe wodne prowadzić z minimalnym spadkiem 0,3%, umożliwiającym w najniższych punktach odwodnienie, a w najwyższych odpowietrzenie instalacji przez punkty czerpalne. Rury mocować do konstrukcji budynku (stropy, ściany, podciagi) w typowych zawieszeniach. Przewody mocować na podporach stałych i przesuwnych usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż to wynika z wymagań dla materiału, z których wykonane są rury. Instalacje z tworzywa sztucznego mocować za pomocą obejm, rozstaw podpór stałych i przesuwnych zgodnie z instrukcją montażową producenta rur.

Przewody c.w.u. i cyrkulacji należy prowadzić w sposób zapewniający naturalną kompensację wydłużeń cieplnych na zalamaniach.

Maksymalny rozstaw podpór dla rurociągów PP:

Temp. czynnika [°C]	Średnica zewnętrzna rury [mm]									
	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110
20	0,50	0,60	0,75	0,90	1,00	1,20	1,40	1,50	1,60	1,80
30	0,50	0,60	0,75	0,90	1,00	1,20	1,40	1,50	1,60	1,80
40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	1,30	1,40	1,50	1,70
50	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	1,30	1,40	1,50	1,70
60	0,50	0,55	0,65	0,75	0,85	1,00	1,15	1,25	1,40	1,60
80	0,50	0,50	0,60	0,70	0,80	0,95	1,05	1,15	1,25	1,40

Dla pionowych odcinków rurociągów rozstaw między podporami można zwiększyć o 30%

Maksymalny rozstaw podpór [m] dla rurociągów PP Stabi:

Temp. czynnika [°C]	Średnica zewnętrzna rury [mm]								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
0	1,20	1,40	1,60	1,80	2,05	2,30	2,45	2,60	2,90
20	0,90	1,05	1,20	1,35	1,55	1,75	1,85	1,95	2,15
30	0,90	1,05	1,20	1,35	1,55	1,75	1,85	1,95	2,10
40	0,85	0,95	1,10	1,25	1,45	1,65	1,75	1,85	2,00
50	0,85	0,95	1,10	1,25	1,45	1,65	1,75	1,85	1,90
60	0,80	0,90	1,05	1,20	1,35	1,55	1,65	1,75	1,80
70	0,70	0,80	0,95	1,10	1,30	1,45	1,55	1,65	1,70

Dla pionowych odcinków rurociągów rozstaw między podporami można zwiększyć o 30%

Maksymalny rozstaw podpór [m] dla rurociągów stalowych:

Ułożenie rurociągu	Średnica zewnętrzna rury [mm]													
	15	18	22	28	35	42	54	64	66,7	76,1	88,9	108	139	168
pionowo/ poziomo	1,25	1,50	2,00	2,25	2,75	3,00	3,50	3,75	4	4,25	4,75	5,00	5,00	5,00

Podpory mogą być realizowane jako:

- podpory przesuwne PP - punkty przesuwne (ślizgowe) powinny umożliwiać swobodny ruch osiowy rurociągów (wywołany wydłużeniem termicznym), dlatego nie należy ich montować bezpośrednio przy złączkach (minimalna odległość od krawędzi złączki musi być większa od maksymalnego wydłużenia odcinka rurociągu). Rolę podpór przesuwnych mogą pełnić „nieskręcone” obejmy metalowe z gumową wkładką,
- punkty stałe PS – do wykonywania punktów stałych (PS) należy stosować obejmy metalowe z gumową wkładką, umożliwiające dokładne i pewne ustabilizowanie rury na całym obwodzie. Obejma powinna być maksymalnie zaciśnięta na rurze,
- podpory uniemożliwiające ruch rurociągu w dół – stosowane, jeżeli wymagane miejsce umieszczenia podpory przesuwnej PP ograniczyłoby ruch rurociągu na długości ramienia kompensacyjnego.

Wykonanie punktów stałych PS i podpór przesuwnych PP

- punkty stałe powinny uniemożliwić jakiejkolwiek przemieszczenie rurociągów, dlatego powinny być montowane przy złączkach (po obu stronach złącza np. łącznika, trójnika),
- obejmy stanowiące punkty stałe lub podpory przesuwne nie mogą być montowane bezpośrednio na kształtkach,
- przy montażu punktów stałych przy trójnikach należy zwrócić uwagę, aby obejmy blokujące rurociąg nie były montowane na odgałęzieniach o średnicy mniejszej niż o jedną dymensję w stosunku do rurociągu, od którego odchodzi odgałęzienie (siły wywoływane przez rury dużych średnic mogą uszkodzić małą średnicę), podpory przesuwne pozwalają jedynie na osiowe przesunięcie rurociągu (należy je traktować jako punkty stałe dla kierunku prostopadłego do osi rurociągu) i powinny być wykonywane przy użyciu obejm,
- podpory przesuwne nie powinny być montowane przy złączkach, gdyż może prowadzić to do zablokowania ruchów termicznych rurociągu,

Maksymalny zestaw obejm kanalizacji:

Średnica zewnętrzna [mm]	Maksymalny rozstaw obejm:	
	W pionie [m]	W poziomie [m]
32	1,50	0,50
40	1,50	0,60
50	1,50	0,75
75	2,00	1,10
90	2,00	1,35
110	2,00	1,65
125	2,00	1,85
160	2,00	2,40

Instalacja gazowa:

Przewody instalacji gazowej z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie prowadzić po wierzchu ścian i pod stropem, zachowując odległość 2 cm od wykończonej powierzchni ściany. Przewody będą przymocowane do ścian za pomocą obejm w odległościach co 1,5m a dla odcinków pionowych obejmy montować w odległościach co 2,5 — 3,0 m. Dodatkowo haki i uchwyty należy montować w pobliżu zmian kierunku, odgałęzień, uzbrojenia instalacji i odbiorników gazu. Przewody gazowe należy prowadzić po wierzchu ścian ze spadkiem 0,4% w kierunku aparatów gazowych.

Przewody instalacji gazowej, w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku (grzewczych, wodociągowych, kanalizacyjnych, elektrycznych itp.) należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległość pomiędzy przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych.

Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1m powyżej innych przewodów instalacyjnych a przy skrzyżowaniach z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej 0,02m. Przewody gazowe należy umieszczać najwyżej, nad innymi instalacjami.

Wszelkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy odpowiednio do rodzaju przewodu uszczelnić oraz zabezpieczyć przed przenoszeniem drgań i hałasów (należy zastosować odpowiednie przejścia instalacyjne). Przy przejściach przewodów przez ścianę należy zastosować tuleję ochronną gazoszczelną. Przestrzenie między tulejami i rurami gazowymi należy wypełnić masą silikonową lub pianką poliuretanową.

Przejścia przez przegrody budowlane będące oddzieleniami pożarowymi wykonać przy użyciu masy pęczniejącej typ CP601S wraz z izolacją termiczną przewodu po obu stronach przegrody wełną mineralną o gęstości min. 80kg/m³, grubości 50mm i długości 750mm (wg aprobaty) całość o odporności ogniowej EI60. Przebiecia wykonywać metodą wiercenia bezударowego. Pozostałą przestrzeń przebiecia wypełnić masą CP 636 lub zaprawą cementową.

Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 10 cm powyżej innych przewodów instalacyjnych. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej 2 cm.

Urządzenia gazowe muszą być przystosowane do odbioru gazu ziemnego, muszą posiadać znak bezpieczeństwa, względnie aprobatę techniczną lub znak Dozoru Technicznego (DT).

Instalacja zasilania gazem powinna być wykonana tak, aby możliwe było odcięcie dopływu gazu do kotła:

- wewnątrz kotłowni dopływu gazu,
- z zewnątrz budynku dopływu gazu do kotłowni.

Powinna być możliwa ręczna obsługa wspólnych odcięć dopływu gazu, wewnątrz i na zewnątrz budynku. Instalacja gazowa doprowadzająca gaz do kotłowni powinna być przeznaczona tylko do zasilania kotłów.

Wykonawca robót powinien posiadać uprawnienia energetyczne oraz być zarejestrowany na liście wykonawców w Mazowieckim Okręgowym Zakładzie Gazownictwa. Po wykonaniu robót wykonawca zobowiązany jest do komisyjnego odbioru robót z udziałem Przedstawiciela gazowni tzn. MOZG. Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”.

Montaż armatury i osprzętu

Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych rozłącznych (półrubunki), połączeń gwintowych stałych i połączeń kołnierzowych, zależnie od wymogów w Dokumentacji.

Oznaczenie kierunku przepływu na armaturze musi być zgodne z kierunkiem przepływu czynnika.

Armaturę należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji.

Podłączenie armatury czerpalnej wykonać poprzez kątowe zawory odcinające (chromowane) oraz elastyczne wężyki przyłączeniowe.

5.4 Wykonanie prób szczelności

Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.

Instalacje należy dokładnie odpowietrzyć. Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie. Z próby szczelności należy sporządzić protokół.

Wykonanie prób szczelności dla instalacji wodnej

Po zmontowaniu instalacje wodociągowe poddać badaniom szczelności zgodnie z normą PN-81/B10700/00. Instalację wodociągową należy poddać próbie ciśnieniowej dla całości instalacji. Próbę ciśnieniową instalacji należy przeprowadzać na ciśnienie 0,9 MPa, przy odkrytych przewodach (przed wykonaniem izolacji i wylaniem posadzek). Instalację ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji poddać dodatkowej próbie szczelności na gorąco przy ciśnieniu wodociągowym przy temp. układu 55 [OC] - ciśnienie próbne = ciśn. wodociągowemu.

Wykonanie prób szczelności dla instalacji kanalizacji

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić próbę szczelności instalacji. Sprawdzić podejścia kanalizacyjne i przewody spustowe na szczelność. Podczas tej próby skontrolować ich zachowanie podczas swobodnego przepływu wody. Jeżeli woda nie wypływa przez połączenia w żadnym punkcie instalacji, wynik jest pozytywny. Następnie sprawdzić przewody odpływowe. Przewody te napełnia się woda powyżej kolana łączącego pion z danym przewodem. Jeśli woda nie wypływa przez połączenie, wynik próby jest pozytywny.

Badania i odbiory należy przeprowadzać zgodnie z Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 12 - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych - oraz przy zachowaniu wszystkich warunków wymienionych w tym opisie.

Wykonanie prób szczelności dla instalacji gazu

Próbę szczelności należy wykonać zgodnie z normą PN-M-34503:1992. Główną próbę szczelności przeprowadza się na instalacji nie posiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków i odłączeniu odbiorników gazu. Ciśnienie czynnika próbnego w czasie przeprowadzenia głównej próby szczelności powinno wynosić 0,1 MPa. Główną próbę szczelności przeprowadza wykonawca instalacji w obecności dostawcy gazu, przed plombowaniem licznika lub ewentualnym przykryciem przewodów.

Przed rozpoczęciem prób konieczne jest wykonanie następujących czynności kontrolnych:

- sprawdzenie prawidłowości prowadzenia przewodów gazowych i rur spalinowych
- kontroli usytuowania poszczególnych elementów instalacji,
- stwierdzenie zgodności wykonania z zatwierdzonym projektem,

– sprawdzenie jakości użytych materiałów, prawidłowości wykonania robót montażowych i jakości wykonania połączeń.
Próbę ciśnienia należy wykonać dwukrotnie:

1. próbie poddać tylko przewody rozprowadzające przed podłączeniem do odbiorników.
 2. próbie poddać całość instalacji wraz z odbiornikami podłączonymi do sieci bez gazomierza.
- Odbiór prób ciśnieniowych musi być potwierdzony przez Inspektora Nadzoru Przedstawiciela MZG.

Główna próba szczelności polega na napełnianiu przewodów pod ciśnieniem 0,1 MPa. Do napełniania przewodów można użyć sprężonego powietrza albo azotu lub dwutlenku węgla czerpanych z butli za pośrednictwem reduktora ciśnienia.

Przy próbie głównej pomiar spadku ciśnienia manometrem należy rozpocząć po upływie 15-30 minut od chwili napełnienia przewodów powietrzem. Instalację należy uważać za szczelną, jeżeli wytworzone ciśnienie 0,1 MPa pozostanie niezmienione w ciągu 30 minut.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku instalację zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez oczyszczenie do II-ego stopnia czystości a następnie pomalowanie jednokrotnie farbą antykorozyjną i jednokrotnie farbą ftalową nawierzchniową koloru żółtego.

5.5 Wykonanie izolacji cieplochronnej

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierzych stosować dwu lub wieloczęściowe kształtki izolacyjne wykonane z porowatych tworzyw sztucznych lub wełny mineralnej. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia ma być czysta i sucha. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej mają być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy ma wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Minimalne grubości izolacji:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m • K) ¹⁾
Ciepła woda użytkowa		
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50 % wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
Zimna woda użytkowa		
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1-4

Uwagi:

- 1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,
- 2) izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Izolacje cieplne odcinków instalacji prowadzonych na zewnątrz budynku, rurociągi narażone na uszkodzenia mechaniczne oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny być zabezpieczone płaszczem ochronnym z blachy stalowej ocynkowanej lub blachy aluminiowej. Izolować należy odcinki proste, kształtki i armaturę. W miejscach, gdzie zachodzi niebezpieczeństwo uszkodzenia mechanicznego rurociągów, instalacja wody zimnej będzie zaizolowana izolacją z wełny mineralnej pokrytej zbrojoną folią aluminiową z zakładką samoprzylepną i dodatkowo zabezpieczona płaszczem z blachy aluminiowej.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi. Do izolacji stosować materiały posiadające cechę nierozprzestrzeniania ognia, potwierdzoną stosownym dokumentem.

5.6 Wykonanie izolacji ciepłochronnej dla instalacji wodnej

Po zmontowaniu i próbach ciśnieniowych rurociągi należy zaizolować termicznie. Przewody instalacji wody zimnej prowadzone przez pomieszczenia ogrzewane zabezpieczyć przed wykraplaniem się pary wodnej otuliną gr. 13 mm. Odcinki przewodów wody zimnej prowadzone w warstwach posadzkowych należy izolować cieplnie otulinami o grubości 6 mm. Do izolacji rurociągów prowadzonych w posadzkach stosować otuliny ze spienionego polietylenu przystosowane do montażu w betonie. Izolacja pozostałych przewodów z zastosowaniem otulin z kauczuku syntetycznego lub z wełny mineralnej w otulinie z folii aluminiowej.

5.7 Wykonanie izolacji ciepłochronnej i akustycznej dla instalacji kanalizacji

Po zmontowaniu i próbach ciśnieniowych rurociągi należy zaizolować termicznie i akustycznie wg wymagań w Dokumentacji.

5.8 Badania i uruchomienie instalacji

Instalacja przed zakryciem oraz przed wykonaniem izolacji przewodów musi być poddana próbie szczelności zgodnie z: „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”- COBRTI, Warszawa 2003.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji (OST) AR-0 pkt 6.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji wodociągowej zimnej i ciepłej wody powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”- COBRTI, Warszawa 2003; oraz Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych wyd. Instytutu Techniki Budowlanej:

- Zeszyt E4: Instalacje wodociągowe (2012)
- Zeszyt E6: Instalacje kanalizacyjne (2013)
- Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.
- Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.
- Wewnętrzną kontrolę robót podczas wykonywania prac powinna przeprowadzać firma wykonawcza we własnym zakresie. Kontrolę z ramienia Inwestora przeprowadzać będzie Inspektor nadzoru.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiaru ilości robót dokonuje się zgodnie z zasadami podanymi w Ogólnej Specyfikacji (OST) AR-0 pkt 7.

Prowadzenie szczegółowych obmiarów robót jest niezbędne tylko dla prac, które zgodnie z zapisami umowy rozliczane będą na podstawie cen jednostkowych i ilości rzeczywiście wykonanych robót i do nich się odnoszą wszystkie ustalenia niniejszego punktu. Dla umów ryczałtowych obmiar sprowadza się jedynie do szacunkowego określenia zaawansowania robót dla potrzeb wystawienia przejściowej faktury.

7.2 Szczegółowe zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jednostki obmiarów robót ;

m (metr) - wykonanej i odebranej instalacji rurowej;

kpl. (komplet) - wykonanych i odebranych urządzeń grzewczych, grzejników, klimakonwektorów, aparatów grzewczo-wentylacyjnych, nagrzewnic, rozdzielaczy co itp.

szt. (sztuk) - zawory odcinające, zwrotne, regulacyjne, równoważące, antyskażeniowe, uchwyty mocujące, głowice termostatyczne, filtry itp.

r-g (roboczogodzina) - wykonanych i odebranych robót ręcznych.

m² (metr kwadratowy) - wykonanych i odebranych malowań rurociągów i izolacji termicznych.

m-g (maszynogodzina) - wykonanych i odebranych robót mechanicznych, praca transportu.

Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót dokonuje się zgodnie z ogólnymi zasadami podanymi w Ogólnej Specyfikacji (OST) AR-0 pkt 8.

8.1 Zgodność robót z dokumentacją

Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji wodociągowej zimnej i ciepłej wody, należy dokonać zgodnie z Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych wyd. Instytutu Techniki Budowlanej:

– Zeszyt E4: Instalacje wodociągowe (2012)

– Zeszyt E6: Instalacje kanalizacyjne (2013)

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umieszczenie i wymiary otworów),

bruzdy w ścianach: wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.

uruchomienie.

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

Odbioru robót zanikających należy dokonywać na bieżąco, pozostałe roboty częściowo lub po zakończeniu całości.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji.

8.2 Odbiór częściowy

Odbioru częściowego robót dokonuje się zgodnie z ogólnymi zasadami podanymi w Ogólnej Specyfikacji (OST) AR-0 pkt 8.4.

8.3 Odbiór ostateczny (końcowy)

Odbioru końcowego robót dokonuje się zgodnie z ogólnymi zasadami podanymi w Ogólnej Specyfikacji (OST) AR-0 pkt 8.5.

8.3.1 Szczegółowe zasady odbioru końcowego

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,

Dziennik budowy,

dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadczenia jakości wydane przez dostawców materiałów),

protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,

protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,

protokoły z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,

aktualność Dokumentacji projektowej (czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),

protokoły badań szczelności instalacji.

Odbioru robót dokonuje komisja kierowana przez Inspektora nadzoru.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się z przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt. 6. niniejszej ST, porównać je z wymaganiami podanymi w pkt. 5. oraz dokonać oceny wizualnej robót. Roboty powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym. Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny roboty nie powinny być przyjęte. W takim wypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 5. i przedstawić roboty ponownie do odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika, oraz nie ograniczają trwałości bram i pozwalają na ich prawidłową eksploatację, Zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania Wykonawca zobowiązany jest usunąć wadliwie wykonane roboty, wykonać je ponownie i powtórnie zgłosić do odbioru.

W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu. Z czynności odbioru sporządza się protokół podpisany przez przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy. Protokół powinien zawierać:

- ustalenia podjęte w trakcie prac komisji,
- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem sposobu ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót z zamówieniem.

Protokół odbioru końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

8.4 Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji

Odbioru robót po upływie okresu rękojmi i gwarancji dokonuje się zgodnie z ogólnymi zasadami podanymi w Ogólnej Specyfikacji (OST) AR-0 pkt 8.5.3., z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 8.3. „Odbiór ostateczny (końcowy)”.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Ogólne zasady rozliczenia robót i płatności za ich wykonanie podane są w Ogólnej Specyfikacji (OST) AR-0 pkt 9.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie szczegółowych ustaleń umownych.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenianych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować;

- montaż rurociągów;
- montaż i podłączenie armatury i przyborów sanitarnych;
- montaż wpustów podłogowych, deszczowych i odwodnień liniowych;
- montaż i podłączenie elektrycznych ogrzewaczy wody, kabli ogrzewania elektrycznego przewodów i koryt odwodnieniowych dachu;
- montaż i uruchomienie urządzeń podwyższających ciśnienie w instalacji (zestawy hydroforowe);
- montaż hydrantów wewnętrznych;
- montaż i uruchomienie agregatów pompowych ścieków sanitarnych, pomp ściekowych, odwadniających;
- montaż i uruchomienie pozostałych urządzeń opisanych w Dokumentacji;
- próby i badania instalacji;
- zabezpieczenie antykorozyjne;
- wykonanie izolacji termicznej;
- wykonanie przejść atestowanych w przegrodach wydzieleni pożarowych;
- regulacja działania instalacji.
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie wykonywania robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów,
- likwidację stanowiska roboczego,
- użytkowanie opakowań i resztek materiałów zgodnie ze wskazaniami ich producentów,
- wszystkie inne prace towarzyszące i pomocnicze, nie wymienione bezpośrednio w Dokumentacji projektowej lub przedmiarach, możliwe do przewidzenia przez Wykonawcę zgodnie z aktualną wiedzą i sztuką budowlaną i niezbędne do poprawnego i zgodnego z Dokumentacją wykonania i odbioru Robót zasadniczych,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie aktualnie obowiązujące przepisy prawne wydawane zarówno przez władze państwowe, jak i lokalne, oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych przepisów, reguł i wytycznych w trakcie realizacji robót.

Podstawowymi dokumentami odniesienia jest Dokumentacja projektowa, opisująca przedmiot zamówienia na wykonanie robót budowlanych. Zawartość i układ Dokumentacji projektowej przedstawiono w pkt. 1.2. Ogólnej Specyfikacji Technicznej (OST) AR-0.

Pozostałe dokumenty:

10.1 Ustawy

Wykaz podstawowych ustaw zawarto w OST AR-0 pkt 10.1.

10.2 Rozporządzenia

Wykaz podstawowych rozporządzeń zawarto w OST AR-0 pkt 10.2.

Pozostałe rozporządzenia:

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. (Dz.U. 2010 Nr 109 poz.719).

10.3 Normy

- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania.
- PN-B-10700-00:1981 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-B-10700-01:1981 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne -- Wymagania i badania przy odbiorze -- Instalacje kanalizacyjne.
- PN-B-10700-02:1981 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne -- Wymagania i badania przy odbiorze -- Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
- PN-B-10700-04:1983 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne -- Wymagania i badania przy odbiorze -- Przewody wody zimnej z poli(chloru winylu) i polietylenu.
- PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi -- Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 806-4:2010 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi -- Część 4: Instalacja
- PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczaniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny
- PN-B-10720:1998 Wodociągi – Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych – Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-B-02440:1976 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej – Wymagania
- PN-B-02865:1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków -- Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne -- Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa.
- PN-EN 12056-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania.
- PN-EN 12056-5:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji.
- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-EN 476:2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej.
- PN-M-34503:1992 Gazociągi i instalacje gazownicze -- Próby rurociągów.
- PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 10224:2006 Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych -- Warunki techniczne dostawy
- PN-H-74219:1980 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- PN-EN 10242:1999/A2:2005 Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego.

10.4 Pozostałe dokumenty

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych wyd. Instytutu Techniki Budowlanej:
 - Zeszyt E4: Instalacje wodociągowe (2012)
 - Zeszyt E6: Instalacje kanalizacyjne (2013)
- Warunki techniczne – Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem. Zeszyt 1 COBRTI INSTAL zalecane do stosowania przez MINF. z 06.2001 r.