

**BUDOWA ZESPOŁU SPORTOWO-REKREACYJNEGO
WRAZ Z PARKINGIEM W GRÓJCU PRZY UL. PIOTRA SKARGI**

KATEGORIE OBIEKTÓW BUDOWLANYCH: **V, VIII i XV**

dz. ew. nr **1220/2, 1220/3, 1220/8** | obręb: 0001 Grójec

jedn. ewidencyjna: 140605_4 Grójec-miasto

SPECYFIKACJA TECHNICZNA - INSTALACJE SANITARNE
HALA SPORTOWA i STRÓŻÓWKA

Inwestor:

Powiat Grójecki

ul. Piłsudskiego 59 | 05-600 Grójec

Data opracowania:

01 czerwiec 2022

BRANŻA	OPRACOWAŁ	
INSTALACJE SANITARNE upr. bud. do projektowania bez ograniczeń w specjalności INSTALACJE SANITARNE	mgr inż. MAREK LIS nr upr. UAN-II-K-8386/114/84	

I. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACYJNA (CPV 45330000-9, 45343000-3, 45000000-7)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu instalacji wodociągowo-kanalizacyjnej dla inwestycji, polegającej na budowie Zespołu Sportowo-Rekreacyjnego wraz z parkingiem w Grójcu przy ul. Piotra Skargi, dz. nr ewid. 1220/2, 1220/3, 1220/8.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres i opis robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji wodociągowo-kanalizacyjnej.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

-montaż rurociągów, armatury i urządzeń

-badania instalacji,

-wykonanie izolacji termicznej,

-regulacja działania instalacji

1.3.1. Opis instalacji wody zimnej

Zaopatrzenie budynków w wodę z projektowanego przyłącza wodociągowego (wg odrębnego opracowania).

Projektowana instalacja doprowadzać będzie zimną wodę do projektowanych przyborów i urządzeń sanitarnych w sanitariatach i umywalniach dla młodzieży, pom. socjalnego, pom. porządkowego, pok. trenera w bud. Hali Sportowej oraz sanitariatów w bud. Stróżówki.

Urządzenia występujące w/w pomieszczeniach: umywalki, natryski, urządzenia płuczące do w.c., pisuary, zlewy, zawory ze złączką do węża.

W celu utrzymania stałego ciśnienia w instalacji wodociągowej przewiduje się montaż zestawu hydroforowego 2-pompowego 2x0,75 kW, 3x400 V, regulacja pracy przetwornicą, stałe ciśnienie wody w instalacji 3 bar.

Instalacja zimnej wody na wejściu do budynku Hali Sportowej rozdzielona zostanie na dwa odrębnie opomiarowane obiegi:

- Obieg wody przeznaczonej na cele socjalno-bytowe
- Obieg wody przeznaczonej na ochronę ppoż. szkoły,

Główne poziomy rozprowadzające instalacji wody zimnej prowadzone w posadzkach korytarzy, oraz w bruzdach ściennych pomieszczeń sanitarnych, po trasie wskazanej w części graficznej.

Przewody rozprowadzające i piony zaprojektowano z rur wielowarstwowych PE-RT – AL (Aluminium bez szwu) – PE-RT. Do łączenia rur o średnicach 16mm - 50 mm stosować złączki systemowe zaprasowywane PPSU wyposażone w funkcję testu próby szczelności.

Przewody rozprowadzające wody zimnej prowadzone będą równolegle do instalacji p.poż., c.w.u. i cyrkulacji.

Piony prowadzone po wierzchu ścian wykonać należy w obudowie z płyt gipsowo – kartonowych na stelażu systemowym. Rozprowadzenia lokalowe - podejścia do przyborów i urządzeń zaprojektowano z rur

polietylenowych warstwowych, przeznaczonych do instalacji o parametrach: temp 20 °C , ciśnienie 10 bar

z system połączeń Press, układanych w warstwach posadzkowych i bruzdach ściennych. Na zasileniach

poszczególnych grup przyborów zaprojektowano zawory odcinające kulowe, a na podejściach do baterii

stojących zawory odcinające "mini" wraz z wężykami elastycznymi. Wszystkie przewody zaizolować należy

izolacją z polietylenu wraz z kolanami o grubości zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie:

"Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami".

Izolacja termiczna zabezpieczać będzie przewody przed podgrzewaniem się wody i roszaniem rurociągów. W przypadku układania przewodów pod tynkiem izolacja pełnić będzie funkcję zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi rur. Uzbrojenie rurociągów wody zimnej stanowić będą:

-zawory odcinające kulowe.

-baterie umywalkowe i zlewozmywakowe - kulowe, stojące .

-baterie przy zlewach gospodarczych - kulowe, czerpalne z wyciąganą wylewką.

-zawory przy płuczkach w.c. - kulowe, kątowe Ø15 z wężykiem elastycznym

-zawory pisuarowe

-zawory czerpalne ze złączką do węża.

Na podejściach pod zawory ze złączką do węża zamontować należy zawory antyskażeniowe typ HA. Rurociągi prowadzone wzdłuż ścian montowane będą za pomocą uchwytów systemowych z wkładkami tłumiącymi drgania. Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w rurach ochronnych uszczelnionych pianką poliuretanową. Wszystkie przejścia rurociągów przez ściany oddzielenia pożarowego wyposażać w certyfikowane przejścia pożarowe. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 4 cm w ścianach i stropach o kl. odporności ogniowej nie niższej niż EI60, REI60 winny mieć klasę odporności równej przegrody. Po wykonaniu instalację wody zimnej należy poddać płukaniu, dezynfekcji oraz próbie ciśnieniowej 10 bar.

1.3.1. Opis instalacji wody p.poż.

Celem właściwego zabezpieczenia budynku przed pożarem, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7.06.2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, zaprojektowano w pobliżu wejść do budynku hydranty ppoż. HW-25/W-30 SLIM 130 z węzłem półsztywnym dł.30 mb i prądownicą oraz gaśnicą. Hydranty umieszczone będą w szafkach hydrantowych wnękowych i natynkowych. Zawory hydrantowe należy montować na wys.~1,35 m nad posadzką. Instalacja ppoż. w budynku będzie odrębną instalacją rozdzieloną z instalacją wody bytowej na wejściu do budynku i będzie zabezpieczona przed przepływami zwrotnymi zaworem antyskażeniowym EA DN 50. W zestawie wodomierzowym zaprojektowano zawór pierwszeństwa DN 50 odcinający automatycznie instalację socjalno-bytową w przypadku spadku ciśnienia w instalacji hydrantowej. Instalacja hydrantowa wykonana będzie z rur wielowarstwowych PE-RT – AL (Aluminium bez szwu) – PE-RT. Prowadzenie poziomów w warstwach posadzkowych. Poziomy rozprowadzające zaizolować należy otuliną ze skalnej wełny z okładziną ze wzmocnionej zbrojeniem folii aluminiowej. Piony hydrantowe i podejścia do hydrantów z rur stalowych ocynkowanych łączonych na złączki gwintowane. Przejścia przez przegrody budowlane zaprojektowano w rurach ochronnych uszczelnionych pianką poliuretanową. Rurociągi prowadzone pod stropem i wzdłuż ścian montować za pomocą uchwytów systemowych z wkładkami tłumiącymi drgania. Wymagane ciśnienie wypływu z pojedynczego hydrantu wynosi 2 bary = 20 m H₂O.

1.3.3. Opis instalacji wody ciepłej i cyrkulacji

Zaopatrzenie budynku w wodę ciepłą z podgrzewacza c.w.u. zlokalizowanego w projektowanej kotłowni gazowej (Hala Sportowa) i elektrycznego podgrzewacza ciepłej wody (Stróżówka). Instalacja ciepłej wody użytkowej doprowadzać będzie wodę do sanitariatów i umywalni dla młodzieży, pom. socjalnego, pom. porządkowego, pok. trenera w bud. Hali Sportowej oraz sanitariatów w bud. Stróżówki.

Urządzenia występujące w/w pomieszczeniach: umywalki, natryski i zlewy.

Główne poziomy rozprowadzające instalacji wody zimnej prowadzone w posadzkach korytarzy, oraz w bruzdach ściennych pomieszczeń sanitarnych, po trasie wskazanej w części graficznej.

Przewody rozprowadzające i piony zaprojektowano z rur wielowarstwowych PE-RT – AL (Aluminium bez szwu) – PE-RT. Do łączenia rur o średnicach 16mm - 50 mm stosować złączki systemowe zaprasowywane PPSU wyposażone w funkcję testu próby szczelności.

Rozprowadzenia lokalowe - podejścia do przyborów i urządzeń zaprojektowano z rur polietylenowych warstwowych, przeznaczonych do instalacji o parametrach: temp 90 °C , ciśnienie 10 bar, system połączeń Press i układane będą w warstwach posadzkowych oraz bruzdach ściennych. Przewody rozprowadzające ciepłej wody i cyrkulacji prowadzone będą równolegle do instalacji wody zimnej i ppoż. Piony prowadzone po wierzchu ścian wykonać należy w obudowie z płyt gipsowo – kartonowych na stelażu systemowym. Uzbrojenie instalacji ciepłej wody stanowić będą zawory odcinające kulowe, a instalacji wody cyrkulacyjnej zawory termostaticzne do cyrkulacji c.w.u. z automatyczną funkcją dezynfekcyjną. sytuowane na podejściach pionów cyrkulacyjnych oraz -baterie umywalkowe i zlewozmywakowe - kulowe, stojące
-baterie natryskowe

Na podejściach do baterii stojących zaprojektowano zawory odcinające "mini" wraz z wężykami elastycznymi. Natryski i umywalki w umywalniach zaopatrywane będą w wodę zmieszana, przygotowywaną przez mieszacze termostaticzne , o temp. max. +35 °C montowane w szafkach ochronnych na wysokości min. 160 cm od podłogi. Wszystkie przewody zaizolować izolacją z polietylenu wraz z kolanami o grubości zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie: "Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami".

Rurociągi prowadzone wzdłuż ścian montować za pomocą uchwytów systemowych z wkładkami tłumiącymi drgania. Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić należy w rurach ochronnych uszczelnionych pianką poliuretanową. Wszystkie przejścia rurociągów przez ściany oddzielenia pożarowego wyposażać w certyfikowane przejścia pożarowe. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 4 cm w ścianach i stropach o klasie odporności ogniowej nie niższej niż EI60, REI60 powinny mieć klasę odporności równej przegrody. Instalację ciepłej wody po wykonaniu poddać płukaniu, dezynfekcji oraz próbie hydraulicznej.

Przewody instalacji wodociągowej należy napełnić wodą, podnieść ciśnienie do min. 0,9 MPa, utrzymywać to ciśnienie przez 20 min. i obserwować przewody i armaturę. Badanie dla instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie, raz napełniając zimną wodą, drugi raz wodą o temperaturze 55°C. Po dokonanej próbie ciśnieniowej należy przeprowadzić dezynfekcję instalacji wodociągowej roztworem podchlorynu sodu w ilości 250 mg/l. Tak wypełniony rurociąg należy pozostawić na okres 48 h, po czym przepłukać go czystą wodą z prędkością ≥ 1 m/s pod nadzorem eksploatatora sieci wodociągowej.

1.3.4. Opis instalacji kanalizacji sanitarnej wewnętrznej

Odprowadzenie ścieków z budynku odbywać się będzie projektowanymi przykanalikami kanalizacyjnymi, zewnętrzną instalacją kanalizacji sanitarnej do istniejącego kolektora sanitarnego w ulicy Piotra Skargi. Kanalizacja sanitarna odprowadzać będzie ścieki ze wszystkich zamontowanych w budynkach przyborów i urządzeń sanitarnych. Poziome kanalizacyjne w budynkach (Hala Sportowa i Stróżówka) prowadzone będą pod posadzką parteru. Podejścia do przyborów i urządzeń, pionową instalację kanalizacyjną i poziome przewody rozprowadzające zaprojektowano z typowych rur i kształtek kanalizacyjnych PVC-HT. Przewody układane w gruncie (pod posadzką) wykonać należy z PVC-U ze ścianką litą SN10. Przewody w gruncie układane będą na 10 cm podsypce z piasku, a po ułożeniu zasypane 20 cm warstwą piasku. Wszystkie przewody (piony, przewody odpływowe, podejścia kanalizacyjne) mocować należy do konstrukcji wyłącznie przy użyciu obejm rurowych systemowych z wkładką, zapewniających po pełnym skręceniu optymalne pod względem akustycznym i statycznym ściśnięcie obejm na rurze. Należy stosować obejm do rur z wkładkami z gumy profilowanej, o konstrukcji zapewniającej odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Obejmy uchwytów powinny mocować rury kielichowe pod kielichem. Mocowanie pionów u podstawy należy wykonywać w sposób zabezpieczający przed powstawaniem uszkodzeń spowodowanych energią przepływających ścieków. Rurociągi prowadzić zgodnie z dokumentacją graficzną opracowania. Odpowietrzenia kanalizacji wyprowadzone ponad dach budynku należy zakończyć wywiewkami. Instalacja kanalizacji sanitarnej wyposażona będzie w czyszczaki rozmieszczone u podstawy pionów, do których należy zapewnić dostęp poprzez otwory rewizyjne. Piony kanalizacyjne i podejścia do przyborów w miarę możliwości prowadzić w bruzdach ściennych, a w przypadku prowadzenia po wierzchu ścian, w obudowie z płyt gipsowo – kartonowych na stelażu systemowym. Piony i "lokalówki" należy mocować do ścian i stropów opaskami typu BSA-PLUS z wkładką gumową. Urządzenia sanitarne będą wyposażone w indywidualne zamknięcia wodne – syfony. Przejścia przez ściany zewnętrzne należy wykonać jako gazoszczelne. Przejście przez przegrody wydzielenia pożarowego zabezpieczyć za pomocą systemowych przejść pożarowych do odporności przegrody wg aprobaty producenta.

W pomieszczeniu wodomierza do odprowadzenia ścieków zamontowany będzie wpust podłogowy.

1.3.5. Opis instalacji kanalizacji sanitarnej zewnętrznej

Przyłącza kanalizacji sanitarnej i zewnętrzną instalację wykonać należy zgodnie z:

- Ustawą z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym oprowadzeniu ścieków
- PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
- PN-EN 124:2000 Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacji do powierzchni ruchu pieszego i kołowego. Zasada konstrukcji, typy, znakowanie i sterowanie jakością.
- Warunkami technicznymi wykonania i obioru sieci kanalizacyjnych COBRTI INSTAL zeszyt nr 9.

W myśl Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki z dnia 25.04.2012 r. w sprawie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych /Dz. U. z dnia 27.04.2012 r. poz. 463 teren inwestycji zaliczony jest do drugiej kategorii geotechnicznej. Inwestycja zlokalizowana jest w całości poza obszarami wpływów eksploatacji górniczej. Projektowana kanalizacja sanitarna będzie zlokalizowana na terenie nie objętym ochroną konserwatorską. Obszar oddziaływania inwestycji mieści się w całości na działce, na której został zaprojektowany. Projektowana kanalizacja nie będzie miała ujemnego wpływu na środowisko, jest zgodna z docelowym sposobem zagospodarowania terenu. Elementami widocznymi na powierzchni terenu będą zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych. Inwestycja znajduje się poza obszarami chronionymi, wyróżnionymi zgodnie z art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 55, 471.) Odprowadzenie ścieków z budynków odbywać się będzie projektowanymi przykanalikami oraz zewnętrzną instalacją kanalizacji sanitarnej do istniejącego kolektora sanitarnego w ulicy Piotra Skargi.

Uzbrojenie kanalizacji sanitarnej zewnętrznej stanowią:

• projektowane studzienki rewizyjne – przepływowe z kręgów betonowych DN 1000 łączonych za pomocą uszczeltek elastomerowych (wg DIN 4034 cz. I) z prefabrykowanym dnem i kinetą wyposażone we włazy żeliwne typ P40 ciężki DN 0,6 m.

Przy połączeniach rury ze studnią wymagane jest zastosowanie przejść szczelnych wyposażonych w uszczelki o minimalnej grubości 18 mm. Spocznik musi posiadać powierzchnię ryflowaną. Regulacja wysokościowa włączów za pośrednictwem betonowych pierścieni regulacyjnych. Powierzchnię zewnętrzną studzienek zaizolować dwukrotną warstwą Abizolu "R" oraz dwukrotną warstwą Abizolu "G". Bezwzględnie należy unikać kontaktu Abizolu z elementami rur z PVC. Przejścia rur przez elementy betonowe wykonać, jako szczelne w typowych tulejach gumowych.

Roboty ziemne i prace montażowe

Rury kanalizacyjne montować należy w przygotowanych wykopach liniowych wąsko przestrzennych o ścianach pionowych z pełnym umocnieniem. Dla wykopów o ścianach pionowych obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Szerokość wykopów w świetle ich budowy powinna być dostosowana do średnicy układanych przewodów i wahać się będzie od 1,0 m do 0,90 m. W wykopach obiektowych pod studzienki kanalizacyjne minimalna przestrzeń robocza powinna wynosić 0,5 m. Roboty ziemne pod projektowane przewody kanalizacyjne wykonywać należy ręcznie ze wspomaganie mechanicznym. Wykopy pod przyłącza wykonywać ręcznie. Z uwagi na możliwość występowania wód gruntowych na poziomie posadowienia kanalizacji należy przewidzieć konieczność odwadniania wykopów. Rury układać na głębokości i ze spadkiem wskazanym na profilach podłużnych. Wykopy należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu po jego dnie. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od projektowanego o 20 cm. Nie wybraną warstwę gruntu należy usunąć z dna wykopu ręcznie. Z dna wykopu należy usunąć kamienie i grudy, dno wyrównać, a następnie przystąpić do wykonania podłoża. W trakcie wykonywania robót ziemnych nie dopuścić do naruszenia rodzimego podłoża w dnie wykopu. Grunty naruszone należy usunąć z dna wykopu i zastąpić je wykonanym z piasku wzmocnionym podłożem. Podłoże wraz z warstwą wyrównawczą należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków. Przewód po ułożeniu na całej swej długości powinien ściśle przylegać do podłoża. Układanie rur w wykopach należy przeprowadzić w gruncie o podłożu odwodnionym na podłożu z piasku nienormowanego grub. 20 cm z obsypką ochronną z gruntu rodzimego dobrze rozdrobnionego do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Zasypkę wykopów należy przeprowadzać w trzech etapach z jednoczesnym zagęszczeniem gruntu. Do zasyпки nie stosować gruntu z grudami i kamieniami. Roboty ziemne dla kanalizacji wykonać zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi, normami oraz instrukcjami i wytycznymi wykonania producentów wykorzystywanych materiałów. Dodatkowa głębokość dla wyrównania dna wykopu i wzmocnienia struktury gruntu musi być wykonana sposobem ręcznym. Wypoziomowana podsypka o grubości ok. 20 cm musi być luźno ułożona, nie ubita, aby zapewnić odpowiednie podparcie dna rur i kielichów. Materiał użyty do podsypki (piasek) nie może zawierać ostrych kamieni i cząstek stałych o wymiarach powyżej 30 mm. Obsypka rurociągów musi gwarantować odpowiednie podparcie ze wszystkich stron. Materiał użyty do obsypki powinien spełniać te same warunki co materiał użyty do podłoża. Obsypka musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy co najmniej 30 cm powyżej wierzchu rury. Maksymalna wielkość ziaren materiału zasypowego znajdującego się w bezpośrednim styku z rurą nie może przekraczać 10% średnicy rury. Stopień zagęszczenia obsypki pod drogami powinien być 99% ZPPR, a poza drogami 85%. Wyżej zasypkę można prowadzić przy pomocy lekkiego sprzętu mechanicznego zasypując ziemią z wykopów lecz bez korzeni i kamieni.

Roboty montażowe wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych". Wymagania techniczne COBRTI INSTAL" zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

Roboty przy budowie kanalizacji należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

Próby szczelności kanałów

Po ułożeniu kanałów i wykonaniu obsypki (bez złączy), wykonać próbę na eksfiltrację.

Wykonać ją należy wodą o ciśnieniu grawitacyjnym. Napełnienie kanału dokonywać od studzienki dolnej.

Próbkę wykonywać odcinkami długości 50 m. Ciśnienie do 3 m sł.w. Czas trwania próby minimum 15 minut.

Po sprawdzeniu złączy, zabezpieczyć je obsypką z piasku odpowiednio zagęszczoną.

Po całkowitym zasypaniu wykopu, należy wykonać próbę na deformację przekroju poprzecznego przewodu.

1.4. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” COBRTI INSTAL, Warszawa 2001 i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów –w przypadku niemożności ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne 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.

2.1. Przewody

Instalacja wodociągowa będzie wykonana z rur stalowych ze stalowych ocynkowanych łączonych na gwint (instalacja p.poż.) oraz z rur wielowarstwowych polietylenowo-aluminiowych łączonych na kształtki zaciskowe (instalacja wody p.poż., zimnej, ciepłej i cyrkulacji). Instalacja kanalizacyjna sanitarna zostanie wykonana z rur kanalizacyjnych kielichowych z PVC, uszczelnionych w kielichach z gumowymi pierścieniami. Dostarczone na budowę rury powinny być czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

2.2. Izolacja termiczna

Izolację cieplną rurociągów wewnętrznych należy wykonać z otulin termoizolacyjnych typ NRO o grubościach 13-50 mm. Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez COBRTI INSTAL.

2.3. Armatura wodociągowa i kanalizacyjna

Instalacja wyposażona w armaturę odcinającą oraz armaturę wypływową o podwyższonym standardzie.

2.3.1. Zawory

- zawory wodociągowe odcinające kulowe
- baterie umywalkowe i zlewozmywakowe kulowe, stojące mieszające
- baterie natryskowe mieszające, podtynkowe, w komplecie z rurą i wylewką
- zawory czerpalne kulowe ze złączką do węża
- zawory przy płuczkach w.c. kulowe, kątowe z wężykiem elastycznym
- zawory antyskażeniowe

2.3.2. Uzbrojenie instalacyjne

- wpusty kanalizacyjne podłogowe z blokadą zapachową
- rewizje i wywiewki kanalizacyjne
- umywalki dla niepełnosprawnych, umywalki typowe, zlewy jednokomorowe
- miski w.c. kompaktowe dla niepełnosprawnych wraz z płuczką
- miski w.c. wraz z płuczkami
- pisuary wiszące typowe
- studnie rewizyjne betonowe 1000 mm z włazami żeliwnymi typ ciężki 600 mm

2.4. Składowanie materiałów

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w stosach lub kręgach. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada w/w wymaganiom. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów. Wysokość stosu nie może przekraczać 2,0 m. Armaturę, uzbrojenie i urządzenia składować w zamkniętym magazynie zabezpieczonym przed dostępem osób obcych, na płaskim podłożu, najlepiej na paletach oraz zabezpieczone przed wilgocią.

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. Wykonawca przystępujący do wykonania robót instalacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- specjalistycznego sprzętu do montażu rur instalacyjnych wewnętrznych wraz z armaturą i osprzętem
- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek podsiębiernych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- pomp spalinowych do odwadniania wykopów i beczkowozów

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Rury

Rury w wiązkach i kręgach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

4.2. Elementy wyposażenia

Transport elementów wyposażenia do „białego montażu” i hydrantów powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach lub w pomieszczeniach w zamkniętych w pojemnikach.

4.3. Armatura i uzbrojenie

Dostarczoną na budowę armaturę i uzbrojenie należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę i uzbrojenie należy składować w magazynach zamkniętych.

4.4. Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w miejscach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych winny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie podłoża pod instalację kanalizacji sanitarnej zewnętrznej

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem pod rurociągi jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu. Należy wykonać podłoże z piasku zgodnie z dokumentacją projektową. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w dokumentacji projektowej.

5.2. Roboty montażowe rurociągów zewnętrznych

Spadki i głębokość posadowienia rurociągów k.s. powinny spełniać wymagania określone w dokumentacji projektowej. Rurociągi można układać zarówno nad, jak i pod uzbrojeniem podziemnym. Wykopy w miejscu skrzyżowań (kolizji) należy prowadzić ręcznie. Przed ułożeniem rur do wykopu należy je starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na końce rur. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego rurociągu przed zamuleniem.

5.3. Roboty montażowe rurociągów wewnętrznych

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać. Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur i wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur i założenie tulei ochronnych,

-ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym i wykonanie połączeń.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa od grubości ściany lub stropu. Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co najmniej co 3,0 m dla rur o średnicy 15–20 mm, przy czym na każdej kondygnacji musi być zastosowany co najmniej jeden uchwyt. Na przewodach kanalizacyjnych przed załamaniami pionów wykonać rewizje.

5.4. Montaż armatury i osprzętu

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

5.5. Płukanie przewodów zewnętrznych

Płukanie przewodów należy wykonać używając czystej wody. Prędkość przepływu winna zapewnić wypłukanie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeśli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i klarowna.

5.6. Wykonanie izolacji cieplochronnej

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. 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.

5.7. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Przewody po zamontowaniu i przepłukaniu mogą być zasypywane, po uprzednim wykonaniu obsypki o wysokości 10 cm nad wierzch rury. Obsypkę zagęścić poprzez ubijanie ręczne materiału wokół rury. Zasypanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić min. 90%. Do zasypywania wykopów stosować piasek.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji wod.-kan. powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

6.1. Kontrola, pomiary i badania

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien wykonać badania materiałów do instalowania

6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie użycia właściwych materiałów
- sprawdzenie zgodności z normami i certyfikatami zastosowanych do montażu materiałów
- sprawdzenie prawidłowości prowadzenia przewodów
- sprawdzenie prawidłowości prowadzenia i wykonania połączeń przewodów z armaturą.
- sprawdzenie poprawności wykonania przejść przez ściany budynków
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża
- badanie odchylenia osi przewodu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodu,
- badanie odchylenia spadku przewodu,

- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodu,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodu,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie wykonanych izolacji.

6.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż 5 cm. Odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m.

Odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 3 cm.

Odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 5 cm.

Odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać 5 mm.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót polegających na wykonaniu instalacji należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót bud.-montaż. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”

7.1. Odbiory robót

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i wykonaniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadamia o zakończeniu robót na budowie. Przedmiotem odbioru są te instalacje, które wyodrębniono jako oddzielne składniki inwestycji.

7.2. Odbiór częściowy

Należy go przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić: zgodność wykonania z projektem, użycie właściwych materiałów, wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji. Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

7.3. Odbiór końcowy

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika; w przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również:

- przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego,
- przedstawiciel Urzędu Dozoru Technicznego,
- przedstawiciel straży pożarnej

Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić zgodność wykonania z projektem i z WTWiO

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy, dziennik budowy i książkę obmiarów, protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”, protokoły wykonanych prób i badań, świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, instrukcje obsługi i dokumentacje techniczno-ruchowe urządzeń zastosowanych w instalacjach. Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

7.4. Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót

Przedsiębiorstwo wykonawcze musi zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

8. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są:

- m3 – dla robót ziemnych
- szt. – dla urządzeń;
- mb – dla rur;
- kpl. – dla zestawów;
- kg – dla materiałów masowych

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, kompensatory, połączenia rozłączne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały eksploatacyjne potrzebne do napełnienia i rozruchu instalacji oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji. Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji. Podstawowym kryterium doboru poszczególnych elementów instalacji jest spełnienie wymagań postawionych poszczególnym instalacjom (zapewnienie standardów jakościowych i ilościowych określonych w niniejszym opracowaniu oraz przepisach, normach i innych dokumentach przekazanych przez Inwestora). Przy określaniu cen urządzeń i części składowych instalacji oraz wartości robót należy uwzględnić możliwość zwiększenia wydajności urządzeń o 5%.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest odbiór końcowy robót wraz z ich obmiarem.

Cena 1 m wykonanej i odebranej instalacji zewnętrznej i wewnętrznej obejmuje:

- oznakowanie robót i dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie instalacji zewnętrznych i wykonanie włączeń do instalacji
- wykonanie instalacji wewnętrznych,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, transportu i magazynowania
- wartość pracy sprzętu z towarzyszącymi kosztami
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

„Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

„Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”. COBRTI INSTAL, Warszawa 2001.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 17 lipca 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz. 1422 z dnia 17.07.2015 r.).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Ustawa z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.44.92.881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 22.04.1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności (Dz.U.98.55-362)

10.1. Normy

PN- 74/B-02480 Grunty budowlane. Podział, symbole i określenia

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagane w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

PN-92IM- 74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.

BN- 75/5220-02 Ochrona przed korozją. Wymagania ogólne i ocena wykonania

BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury

PN-B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania.

PN-B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia.

II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO (CPV 45331100-7, 45000000-7)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego dla inwestycji, polegającej na budowie Zespołu Sportowo-Rekreacyjnego wraz z parkingiem w Grójcu przy ul. Piotra Skargi, dz. nr ewid. 1220/2, 1220/3, 1220/8.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres i opis robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji c.o.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż rurociągów,
- montaż armatury,
- montaż urządzeń grzejnych
- badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji

1.3.1. Opis wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania

Zaopatrzenie budynku (Hala Sportowa) w ciepło na cele centralnego ogrzewania z projektowanej kotłowni gazowej.

Instalacja centralnego ogrzewania dla budynku Hali Sportowej z projektowanej kotłowni gazowej.

Instalacja c.o. wodna dwururowa z rozdziałem dolnym, obieg wymuszony pracą pompy obiegowej c.o.

Instalacja c.o. charakterystyka:

Instalacja c.o. – prowadzona w posadzce, wykonana z rur z tworzyw sztucznych PE-RT/AL/PE-HD (95°C temp. robocza) na połączenia zaprasowywane, złączki z kutego miedzi na podwójnym o-ringu.

Parametry pracy rzeczywiste zmienne w funkcji temperatur zewnętrznych (III strefa klimatyczna), regulowane automatycznie w automatyce kotłowni gazowej, podobnie jak zabezpieczenie zładu ogrzewania przed wzrostem ciśnienia, zabezpieczenie instalacji przed wzrostem temperatury oraz stabilizację ciśnienia zawiera automatyka kotłowni. Odpowietrzenie instalacji wykonane zgodnie z normą PN-91/B-02420. Przewidziano odpowietrzenie miejscowe, realizowane odpowietrznikami automatycznymi zamontowanymi w najwyższych punktach instalacji na zakończeniach pionów oraz odpowietrznikami ręcznymi na grzejnikach. Regulacja temperatury pomieszczeń zaworami przy grzejnikowymi termostatacznymi. Przewody poziomów prowadzone wg części graficznej, ze spadkiem min 0,5%. Przewody pionów prowadzone po wierzchu ścian. Przejścia przewodów przez ściany i stropy wykonywane w tulejach. Przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem wypełniona kitem elastycznym lub plastycznym nie powodującym uszkodzeń przewodów. W tulejach nie mogą się znajdować połączenia przewodów. Przewody mocowane do ścian za pomocą uchwytów. W najniższych punktach załamań sieci rurociągów zapewnić możliwość spuszczenia wody z instalacji natomiast w punktach najwyższych – odpowietrzenia. Przewody c.o. izolowane termicznie otulinami z materiałów niepalnych.

Grzejniki ściennie poziome

Projektuje się grzejniki stalowe płytowe z zasilaniem dolnym. Grzejniki dolno-zasilane należy wyposażać w korpusy przyłączeniowe kątowe z funkcją odcięcia i spustu. Grzejniki powinny być montowane do ściany za pomocą zestawu wsporników dostosowanych do danego typu grzejnika – zalecanych przez producenta. Łączenie przewodów metodą trójkową. Na zawory termostataczne należy zamontować głowice termostataczne o zakresie nastaw 6-28°C z zabezpieczeniem przed kradzieżą (obejmą antykradzieżową). Jednakże, w pomieszczeniach szczególnie narażonych na zniszczenie głowicy takich jak: korytarze, w.c., natryski i szatnie należy zamontować głowice wandaloodporne. Wielkości nastaw wyregulować w trakcie próby na gorąco.

Próby i płukania

Ze względu na zastosowanie armatury pomiarowej i regulacyjnej oraz przewodów o małych średnicach konieczne jest utrzymanie właściwych reżimów płukania przewodów. Woda w instalacji powinna odpowiadać wymaganiom PN -85/C -04601. Po zakończeniu robót instalacyjnych należy przeprowadzić płukanie instalacji dwukrotnie wodą zimną, a następnie wykonać próbę szczelności na zimno na ciśnienie nie mniejsze niż 0,4 MPa. Po wykonaniu próby szczelności zaleca się przeprowadzenie próby na gorąco, sprawdzając w warunkach roboczych szczelność. Próbę ciśnieniową wodną i rozruch na gorąco wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Z przeprowadzonych prób szczelności należy sporządzić protokół. Próby, badania oraz odbiory wykonywać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” zeszyt 6 wydanie COBRTI INSTAL. Próby ciśnieniowe wykonać przed zaizolowaniem termicznym instalacji.

1.3.2. Opis instalacji ciepła technologicznego

Instalacja ciepła technologicznego dla proj. budynku Hali Sportowej z projektowanej kotłowni gazowej.

Instalacja c.t. wodna dwururowa z rozdziałem dolnym, obieg wymuszony pracą pomp obiegowych c.t.

Instalacja c.t. - prowadzona po wierzchu ścian, wykonana z rur ze stali węglowej na połączenia zaprasowywane Ciepło technologiczne doprowadzone do nagrzewnic wodnych urządzeń wentylacyjnych:

- 2 x centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła dla Hali Sportowej (rooftop)

- centrale wentylacyjne z odzyskiem ciepła, dla pozostałych pomieszczeń zaplecza Hali Sportowej

Parametry pracy c.t. stałe, regulowane automatycznie w automatyce kotłowni gazowej, podobnie jak zabezpieczenie zładu przed wzrostem ciśnienia, zabezpieczenie instalacji przed wzrostem temperatury oraz stabilizacja ciśnienia – zapewnia automatyka kotłowni. Odpowietrzenie instalacji zgodnie z normą PN-91/B-02420. Przewidziano odpowietrzenie miejscowe, realizowane odpowietrznikami automatycznymi zamontowanymi w najwyższych punktach instalacji na zakończeniach pionów. Regulacja lokalna pracy c.t. przez zestawy regulacyjno-hydrauliczne przed nagrzewnicami wodnymi urządzeń wentylacyjnych.

Przewody poziomów prowadzone wg części graficznej, ze spadkiem min 0,5%. Przewody pionowe prowadzone po wierzchu ścian. Przejścia przewodów przez ściany i stropy wykonywane w tulejach. Przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem wypełniona kitem elastycznym lub plastycznym nie powodującym uszkodzeń przewodów.

W tulejach nie mogą się znajdować połączenia przewodów. Przewody mocowane do ścian za pomocą uchwytów.

W najniższych punktach załamań sieci rurociągów zapewnić możliwość spuszczenia wody z instalacji natomiast w punktach najwyższych – odpowietrzenia. Przewody c.t. izolowane termicznie otulinami z materiałów niepalnych.

Próby i płukania

Ze względu na zastosowanie armatury pomiarowej i regulacyjnej oraz przewodów o małych średnicach konieczne jest utrzymanie właściwych reżimów płukania przewodów. Woda w instalacji powinna odpowiadać wymaganiom PN -85/C -04601. Po zakończeniu robót instalacyjnych należy przeprowadzić płukanie instalacji dwukrotnie wodą zimną, a następnie wykonać próbę szczelności na zimno na ciśnienie nie mniejsze niż 0,4 MPa. Po wykonaniu próby szczelności zaleca się przeprowadzenie próby na gorąco, sprawdzając w warunkach roboczych szczelność. Próbę ciśnieniową wodną i rozruch na gorąco wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Z przeprowadzonych prób szczelności należy sporządzić protokół. Próby, badania oraz odbiory wykonywać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” zeszyt 6 wydanie COBRTI INSTAL. Próby ciśnieniowe wykonać przed zaizolowaniem termicznym instalacji.

1.4. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożności ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne 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.

2.1. Przewody

Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego wykonana będzie z rur wielowarstwowych polietylenowo-aluminiowych łączonych na kształtki zaciskowe oraz rur stalowych cienkościennych. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

2.2. Grzejniki i nagrzewnice wentylacyjne

Jako elementy grzejne zastosować grzejniki stalowe płytowe z podłączeniem dolnym, oraz wodne nagrzewnice wentylacyjne stanowiące wyposażenie central wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych z odzyskiem ciepła.

2.3. Armatura

Grzejniki należy je wyposażać w głowice termostaticzne. Nagrzewnice wentylacyjne należy wyposażać w hydrauliczne układy regulacyjne składające się z zaworów odcinających, zaworów regulacyjnych, pomp cyrkulacyjnych.

2.4. Izolacja termiczna

Izolację ciepłochronną rurociągów prowadzonych po wierzchu ścian należy wykonać z otulin termoizolacyjnych typ NRO o grubościach 13-50 mm (w zależności od średnic przewodów). Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez COBRTI INSTAL.

2.5. Składowanie materiałów

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w stosach lub kręgach. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada w/w wymaganiom. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów. Wysokość stosu nie może przekraczać 2,0 m. Armaturę i urządzenia składować w zamkniętym magazynie zabezpieczonym przed dostępem osób obcych, na płaskim podłożu, najlepiej na paletach oraz zabezpieczone przed wilgocią.

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. Wykonawca przystępujący do wykonania robót instalacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- specjalistycznego sprzętu do montażu rur instalacyjnych wewnętrznych wraz z armaturą i osprzętem
- żurawi budowlanych samochodowych,
- wciągarek mechanicznych

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Rury

Rury w wiązkach i kręgach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

4.2. Grzejniki

Transport grzejników powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie grzejników na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane grzejniki jednego typu i wielkości. Palety z grzejnikami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie grzejników. Dopuszcza się transportowanie grzejników luzem, ułożonych w warstwy, zabezpieczonych przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

4.3. Armatura

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

4.4. Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniami i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Montaż rurociągów wewnętrznych

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 2: „Wytyczne projektowania centralnego ogrzewania”. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać. Kolejność wykonywania robót:

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

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu. Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co najmniej co 3,0 m dla rur o średnicy 15÷20 mm, przy czym na każdej kondygnacji musi być zastosowany co najmniej jeden uchwyt. Pionowe odcinki instalacji należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek o długości ramienia co najmniej 0,5 metra, wykonanych tak, aby możliwa była kompensacja wydłużeń przewodów.

5.2. Montaż grzejników

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Odległość grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 110 mm.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów i wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
- zawieszenie grzejnika i podłączenie grzejnika z rurami przyłącznymi.

Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja uruchamiana jest, aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, grzejnik powinien być zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych. Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączek w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

5.3. Montaż armatury i osprzętu

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń zaciskowo-gwintowanych, z zastosowaniem kształtek. Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworu i nagwintowanie końcówek,
- wkręcenie półśrubunków w zawór i na rurę, uszczelnienie gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu. Zawory na pionach i gałęzkach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli. Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych z zaworem stopowym, montowanym w najwyższych punktach instalacji. Bezpośrednio pod zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór kulowy.

5.4. Badania i uruchomienie instalacji

Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napęlić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL. Instalację należy dokładnie odpowietrzyć. Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie. Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C. Każdy grzejnik sprawdzany jest szczegółowo przez producenta przy ciśnieniu próbnym 9 barów. Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów. Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, pozwalający bezbłędnie odczytać zmianę ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół. Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

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. 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.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

6.1. Kontrola, pomiary i badania

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do zainstalowania.

6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie użycia właściwych materiałów
- sprawdzenie zgodności z normami i certyfikatami zastosowanych do montażu materiałów
- sprawdzenie prawidłowości prowadzenia przewodów
- sprawdzenie prawidłowości prowadzenia i wykonania połączeń przewodów z armaturą.

- sprawdzenie poprawności wykonania przejść przez ściany budynków i badanie odchylenia osi przewodu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodu,
- badanie odchylenia spadku przewodu,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodu,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodu,
- sprawdzenie wykonanych izolacji.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normą PN-64/B-10400.

7.1. Odbiory robót

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadamia o zakończeniu robót na budowie. Przedmiotem odbioru są instalacje, które wyodrębniono jako oddzielne składniki inwestycji.

7.2. Odbiór częściowy

Należy go przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić: zgodność wykonania z projektem, użycie właściwych materiałów i wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji. Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

7.3. Odbiór końcowy

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika; w przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również: przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego, przedstawiciel Urzędu Dozoru Technicznego, przedstawiciel straży pożarnej. Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić zgodność wykonania z projektem i z WTWiO. Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- projekt z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy
- dziennik budowy, książkę obmiarów, protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”,
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- instrukcje obsługi i dokumentacje techniczno ruchowe urządzeń zastosowanych w instalacjach

Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

7.4. Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót

Przedsiębiorstwo wykonawcze będzie musiało zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

8. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są:

- szt. – dla urządzeń;
- mb – dla rur;
- kpl. – dla zestawów;
- kg – dla materiałów masowych

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji,

w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, kompensatory, połączenia rozłączne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały eksploatacyjne potrzebne do napełnienia i rozruchu instalacji oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji. Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji. Podstawowym kryterium doboru poszczególnych elementów instalacji jest spełnienie wymagań postawionych poszczególnym instalacjom (zapewnienie standardów jakościowych i ilościowych określonych w niniejszym opracowaniu oraz przepisach, normach i innych dokumentach przekazanych przez Inwestora). Przy określaniu cen urządzeń i części składowych instalacji oraz wartości robót należy uwzględnić możliwość zwiększenia wydajności urządzeń o 5%.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest odbiór końcowy robót wraz z ich obmiarem.

Cena 1 m wykonanej i odebranej instalacji wewnętrznej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie włączeń do instalacji w obiekcie,
- wykonanie instalacji wewnętrznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, transportu i magazynowania
- wartość pracy sprzętu z towarzyszącymi kosztami
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

„Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 17 lipca 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz. 1422 z dnia 17.07.2015 r.).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Ustawa z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.44.92.881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401)

10.1. Normy

PN-92IM- 74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
BN- 75/5220-02 Ochrona przed korozją. Wymagania ogólne i ocena wykonania
PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
PN-B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.
PN-B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia.
PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.
PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania”.
PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania”.
PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”.
PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”.
PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
PN- 93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

10.2. Inne dokumenty

Katalogi, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów

III. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ **(CPV 45331210-1, 45000000-7)**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu instalacji wentylacji mechanicznej dla inwestycji, polegającej na budowie Zespołu Sportowo-Rekreacyjnego wraz z parkingiem w Grójcu przy ul. Piotra Skargi, dz. nr ewid. 1220/2, 1220/3, 1220/8.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres i opis robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji wentylacji mechanicznej. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż kanałów wentylacyjnych oraz armatury wentylacyjnej,
- montaż urządzeń wentylacyjnych i badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji.

1.3.1. Opis instalacji wentylacji mechanicznej

Ilość powietrza, jaką ze względów higienicznych należy odprowadzić i jednocześnie doprowadzić z lokali określona jest w PN 83/B-03430 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania”. Zgodnie z pkt. 4.1.1. normy:

Pomieszczenia przeznaczone do stałego i czasowego pobytu ludzi powinny mieć zapewniony dopływ co najmniej 20 m³/h powietrza zewnętrznego dla każdej przebywającej osoby dorosłej, oraz 15 m³/h dla dziecka.

Ilość powietrza wentylacyjnego (niezbędny strumień powietrza świeżego), jaki należy doprowadzić do poszczególnych pomieszczeń przyjęto na poziomie:

- | | |
|------------------------------|------------------------------------|
| -sala gimnastyczna | - 1 wymiana/h |
| -szatnia ogólna | - 2 wymiany/h |
| -szatnia przy natryskach | - 4 wymiany/h |
| -magazyny i pom. gospodarcze | - 0,50-1 wymiana/h |
| -korytarze | - 0,50-1 wymiana/h |
| -sanitariaty | - 50 m ³ /h na 1 sedes |
| | - 25 m ³ /h na 1 pisuar |

Sposób rozwiązania wentylacji w budynku

Instalacje: NW1, NW2, NW3, NW5, NW6

Projektuje się w pomieszczeniach wentylację mechaniczną nawiewno-wyiewną z odzyskiem ciepła za pośrednictwem central wentylacyjnych podwieszanych, nawiewno-wyiewnych z odzyskiem ciepła (wymiennik krzyżowy).

Założenia do obliczeń:

- parametry powietrza zewnętrznego wg PN-76/B-03420 i PN-82/B-02403
- temperatura powietrza w okresie zimowym wynosi -20°C
- wilgotność względna powietrza w okresie zimowym wynosi 100%
- temperatura powietrza w lecie wynosi 32°C
- wilgotność względna powietrza 45%

Ilość powietrza zewnętrznego wg PN-83/B-3430, PN-83/B-03430/Az3:2000 i wymagań technologicznych

Instalacje wentylacji do pomieszczeń zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną z wymiennikiem ciepła przeciwproudym. Centrale w wersji podwieszanej zlokalizowane zgodnie z częścią rysunkową. Centrale zostały wyposażone w nagrzewnice wodne, filtr powietrza na nawiewie EU7, filtr powietrza na wywiewie EU5.

Projektuje się wymianę powietrza typu góra-góra. Powietrze nawiewane jest po przez anemostaty do umywalni, szatni oraz korytarzy, usuwane powietrze kanałami wywiewnymi do centrali wentylacyjnej, następnie po odzysku ciepła lub chłodu wyrzucane jest ponad dach budynku (odległość wyrzutni dachowej mierząc w rzucie poziomym nie mniejsza niż 3.0m od najbliższej krawędzi okna w połaci dachu oraz od krawędzi dachu poniżej której znajdują się okna. Całość instalacji należy wykonać z rur Spiro. Przewody wewnątrz budynku

(w pomieszczeniach ogrzewanych) będą zaizolowane izolacją z wełny mineralnej o grubości 40mm, na folii aluminiowej. Jako nawiewniki projektuje się anemostaty nawiewne ze skrzynkami rozprężnymi oraz przepustnicami. Podejścia do skrzynek wykonane z przewodów elastycznych z izolacją termiczną i akustyczną 50mm. Jako wywiewniki przewidziano anemostaty wywiewne ze skrzynkami rozprężnymi oraz z przepustnicami lub anemostaty okrągłe (zawory wywiewne) Podejścia również wykonane z przewodów elastycznych z izolacją oraz regulacją za pomocą przepustnic. W celu ochrony przed hałasem przewidziano tłumiki akustyczne. Nawiewniki zlokalizowane będą w suficie podwieszanym. Wywiew przez kratki wywiewne również w suficie podwieszanym. Kanały prowadzone na zewnątrz należy izolować wełną mineralną gr. 100mm oraz obudować płaszczem z blachy ocynkowanej gr. 1mm. Regulacji układu należy wykonać za pomocą przepustnic w centrali wentylacyjnej, przepustnic kanałowych o przepustnic przy anemostatach. Należy wykonać rewizję na kanałach wentylacyjnych oraz w suficie podwieszanym w miejscach rewizji kanałów oraz montażu przepustnic.

Instalacje: N4, N7

Projektuje się w pomieszczeniach zespołu toalet wentylację mechaniczną nawiewną za pośrednictwem central wentylacyjnych podwieszanych z nagrzewnicą wodną.

Założenia do obliczeń:

- parametry powietrza zewnętrznego wg PN-76/B-03420 i PN-82/B-02403
- temperatura powietrza w okresie zimowym wynosi -20°C
- wilgotność względna powietrza w okresie zimowym wynosi 100%
- temperatura powietrza w lecie wynosi 32°C
- wilgotność względna powietrza 45%

Ilość powietrza zewnętrznego wg PN-83/B-3430, PN-83/B-03430/Az3:2000 i wymagań technologicznych Instalacje wentylacji do pomieszczeń zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną nawiewną. Centrale w wersji podwieszanej zlokalizowane zgodnie z częścią rysunkową. Centrale zostały wyposażone w nagrzewnice wodne oraz filtr powietrza na nawiewie G4. Projektuje się wymianę powietrza typu góra-góra. Powietrze nawiewane jest po przez anemostaty do umywalni, usuwane powietrze kanałami wywiewnymi do jednostek wywiewnych (oddzielne urządzenia), następnie wyrzucane jest ponad dach budynku. Całość instalacji należy wykonać z rur Spiro. Przewody wewnątrz budynku (w pomieszczeniach ogrzewanych) będą zaizolowane izolacją z wełny mineralnej o grubości 40mm, na folii aluminiowej. Jako nawiewniki projektuje się anemostaty nawiewne ze skrzynkami rozprężnymi oraz przepustnicami. Podejścia do skrzynek wykonane z przewodów elastycznych z izolacją termiczną i akustyczną 50mm. W celu ochrony przed hałasem przewidziano tłumiki akustyczne. Nawiewniki zlokalizowane będą w suficie podwieszanym. Regulacji układu należy wykonać za pomocą przepustnic w centrali wentylacyjnej, przepustnic kanałowych o przepustnic przy anemostatach. Należy wykonać rewizję na kanałach wentylacyjnych oraz w suficie podwieszanym w miejscach rewizji kanałów oraz montażu przepustnic.

Instalacja: W4

Powietrze wentylacyjne z łazienek, w.c. (instalacje N4, N7) zostanie usunięte przez wentylator wywiewny izolowany akustycznie, montowany z samoczynną przepustnicą, warstwą styropianu gr. 5cm w płaszczu ochronnym z blachy ocynkowanej, tłumiącą podstawą dachową, wyłącznikiem serwisowym, płytą adaptacyjną, króćcem elastycznym oraz kołnierzem wlotowym - zlokalizowane na dachu budynku. Instalacja wykonana będzie z rur Spiro. Nawiew powietrza do tych pomieszczeń będzie realizowany z innych pomieszczeń przez otwory transferowe w drzwiach o powierzchni nie mniejszej niż 200cm^2 .

Instalacja: W10, W11, W12, W13

Powietrze wywiewane z w.c., brudowników, pomieszczeń technicznych usuwane będzie przez wentylatory wyciągowe zbiorcze, montowane wewnątrz budynku, izolowane akustycznie. Wywiew powietrza góra poprzez anemostaty okrągłe. Podejścia do anemostatów przewodami elastycznymi, rozprawadzenie powietrza rurami okrągłymi typu Spiro. Nawiew powietrza do tych pomieszczeń będzie realizowany z innych pomieszczeń przez otwory transferowe w drzwiach o powierzchni nie mniejszej niż 200cm^2 .

Materiały i izolacje

Czerpnie ścienne i wyrzutnie dachowe powietrza

-Elementy kończące instalacje wentylacji typu czerpnie ścienne/wyrzutnie ingerujące w wygląd fasady zewnętrznej muszą być uzgodnione z Architektem.

-Czerpnie i wyrzutnie zabezpieczone przed wpływem opadów atmosferycznych przy pomocy lameli zabezpieczających, zamontowanych pod kątem 45° .

-W trakcie montażu należy zachować minimalne odległości pomiędzy czerpniami a wyrzutniami powietrza.

-Odległość czerpni powietrza od wywiewek kanalizacyjnych wynosi co najmniej 6 m

-Czerpnie powietrza znajdują się w odległości co najmniej 8 m w rzucie poziomym od ulic i zgrupowania miejsc postojowych dla więcej niż 20 samochodów, miejsc gromadzenia odpadów stałych
-Odległość dolnej krawędzi otworu wlotowego czerpni od poziomu terenu wynosi co najmniej 2 m
-Nie jest wymagane zachowanie odpowiedniej odległości czerpni i wyrzutni powietrza na dachu budynku, z jednego urządzenia, w przypadku zastosowania zblokowanych czerpni i wyrzutni powietrza, zapewniających skuteczny rozdział strumienia powietrza świeżego od wywiewanego

Obudowy urządzeń i kanałów wentylacyjnych

Przewidziano lokalne obudowy kanałów i urządzeń wentylacyjnych w pomieszczeniach. Zastosowano płyty gipsowo-kartonowe na stelażu systemowym, oraz płyty izolacyjne p.poż. EI30.

Przewody wentylacyjne okrągłe

W układach wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych zaprojektowano przewody wentylacyjne kołowe typu SPIRO. Szczelność wykonanych przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001. Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione poprzez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach lub demontaż elementów składowych. W przewodach o średnicy mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. Na głównych odcinkach przewodów wykonać otwory rewizyjne wg normy PN-EN 12599-2002. Zastosowane materiały powinny być odporne fizyko-chemiczne właściwości przetłaczanego powietrza. Przynajmniej raz w roku z przewodów wentylacyjnych należy usuwać zanieczyszczenia przez rewizje na przewodach oraz zdejmowane kratki wentylacyjne.

Otwory rewizyjne

Otwory rewizyjne wykonać według wymagań technicznych COBRTI INSTAL *Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych*. Zgodnie z warunkami otwory rewizyjne zlokalizować w odległościach nie przekraczających 10m. Rewizje dla przewodów okrągłych o średnicy mniejszej niż 200 mm należy wykonać w formie zaślepionych trójników. Pozostałe rewizje należy wykonać w formie otworów rewizyjnych o wymiarach zgodnych z warunkami technicznymi COBRTI INSTAL (Tab. 1 oraz Tab. 2). Rewizje na końcach przewodów mają mieć wielkość równą przekroju poprzecznego danego przewodu. W przypadku przepustnic oraz wentylatorów kanałowych, przewidziano możliwość demontażu elementu instalacji w celu jego wyczyszczenia. Przewidzieć możliwość dostępu do kanałów za pośrednictwem kratek wentylacyjnych. Należy zapewnić łatwy dostęp do rewizji oraz w/w elementów instalacji.

Izolacje

Kanały wentylacyjne SPIRO prowadzone w pomieszczeniach należy zaizolować termicznie i akustycznie wełną mineralną o gr. 30mm w płaszczu z folii aluminiowej.

2. MATERIAŁY

Wykonawca zobowiązany jest w Projekcie Przetargowym do zachowania określonych materiałów, producentów, typów urządzeń oraz rozwiązań projektowych. Centrale wentylacyjne, wentylatory kanałowe i komorowe montować na konstrukcjach wsporczych; należy szczególnie dokładnie wypoziomować oś urządzenia oraz ustawić kierunek wylotu i wlotu. Instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, aktualnymi wydaniem Polskich Norm wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz normami, dokumentami wskazanymi w Projekcie Budowlanym i Projekcie Przetargowym. Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych certyfikatów zgodności i atestów, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami. Obowiązkiem Wykonawcy jest upewnienie się, że zastosowane urządzenia posiadają aktualne certyfikaty zgodności lub atesty, dopuszczenia, etc. i mogą być dostarczone przez dostawców w wymaganym terminie. W przeciwnym wypadku, a także jeśli zachodzi konieczność zmiany typu bądź wielkości zamawianego urządzenia (np. jeśli w momencie składania zamówienia wyspecyfikowane w Projekcie Przetargowym urządzenia nie są już produkowane), należy niezwłocznie wystąpić o zgodę na zmianę typu urządzenia. Wszelkie zmiany typów, wielkości urządzeń i materiałów, przyjętych rozwiązań w stosunku do Projektu Przetargowego wymagają zatwierdzenia przez Inwestora i projektanta. Elementy, których typ (producent) nie zostały określone (np. kanały wentylacyjne, materiały montażowe) muszą odpowiadać aktualnym wydaniom Polskich Norm i spełniać obowiązujące wymagania. Jakość montażu elementów instalacji (przewody rurowe, kanały wentylacyjne, etc.) podlega zatwierdzeniu przez Inwestora.

3. SPRZĘT

Wszelkie prace związane z obsługą sprzętu i maszyn muszą być wykonywane przez osoby przeszkolone, a jak tego wymagają przepisy, posiadające uprawnienia. Urządzenia, których ruch stwarza zagrożenie dla zdrowia ludzkiego, mogą być uruchomione dopiero po uprzednim ostrzeżeniu osób znajdujących się w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Prace montażowe przy wykorzystaniu sprzętu mechanicznego muszą spełniać wymagania BHP i p.poż.

4. TRANSPORT

Urządzenia będą dostarczane na plac budowy transportem samochodowym. Podczas rozładunku elementów instalacji należy zachować szczególną ostrożność, aby ich nie uszkodzić, pamiętając jednocześnie o zachowaniu wszelkich wymagań BHP. Na terenie budowy przewiduje się transport ręczny, w części wspomagany urządzeniami mechanicznymi. Transport na terenie budowy musi spełniać wymagania zawarte w części ogólnej specyfikacji technicznej.

5. WYKONANIE ROBÓT

Podstawę do wykonania instalacji może stanowić jedynie Projekt Wykonawczy, opracowany przez wykonawców instalacji zgodnie z Projektem Budowlanym, warunkami Pozwolenia na Budowę, Projektem Przetargowym oraz innymi dokumentami i wymaganiami wskazanymi w Projekcie Budowlanym, Projekcie Przetargowym, Kontrakcie lub w innych dokumentach przekazanych przez Inwestora. Projekt Budowlany musi posiadać komplet uzgodnień właściwych rzeczoznawców (do spraw sanitarnohigienicznych, do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz do spraw BHP i ergonomii), potwierdzających ich zgodność z Projektem Budowlanym i obowiązującymi przepisami. Przed rozpoczęciem robót Projekt Wykonawczy musi zostać zaakceptowany przez Inwestora.

5.1. Montaż kanałów wentylacyjnych

Przed układaniem kanałów wentylacyjnych należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie kanałów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w kanałach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy).

Kanałów uszkodzonych nie wolno używać. Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia kanałów i wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- dostosowanie długości poszczególnych elementów wentylacyjnych zgodnie z dokumentacją
- założenie tulei ochronnych i ułożenie kanałów z zamocowaniem wstępnym oraz wykonanie połączeń.

W miejscach przejść kanałów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą kanału i wewnętrzną tuleją należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu kanału. Dł. tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grub. ściany lub stropu.

5.2. Montaż urządzeń wentylacyjnych

Urządzenia montowane na konstrukcji wsporczej dostarczonej przez producenta. Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca usytuowania urządzenia
- zamontowanie konstrukcji wsporczej i zamontowanie urządzenia
- podłączenie urządzenia z kanałami wentylacyjnymi
- podłączenie zasilania w energię elektryczną

Urządzenia wentylacyjne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem w czasie prowadzenia prac bud. Zaleca się, aby zabezpieczenie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.

5.3. Badania i uruchomienie instalacji

Instalacja przed zakryciem i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności. Z próby szczelności należy sporządzić protokół. Próba szczelności winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

5.4. Wykonanie izolacji akustyczno-termicznej

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu kanałów wentylacyjnych, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania 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. Grubość wykonanej izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o –5 do +10 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji wentylacji mechanicznej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie. Kontrolę jakości należy przeprowadzać w stosunku do następujących rodzajów robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy
- konstrukcje wsporcze pod urządzenia, kratki nawiewne i wywiewne oraz kanały wentylacyjne

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Odbiory robót

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadamia o zakończeniu robót na budowie. Przedmiotem odbioru są te instalacje wentylacji, które wyodrębniono jako oddzielne składniki inwestycji.

7.2. Odbiór częściowy

Należy go przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić: zgodność wykonania z projektem, użycie właściwych materiałów, wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji. Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

7.3. Odbiór końcowy

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika; w przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również: -przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego, Urzędu Dozoru Technicznego i straży pożarnej. Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić zgodność wykonania z projektem i z WTWiO

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające” i protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- instrukcje obsługi i dokumentacje techniczno ruchowe urządzeń zastosowanych w instalacjach

Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

7.4. Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót

Przedsiębiorstwo wykonawcze będzie musiało zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

8. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są:

- szt. – dla urządzeń;
- m₂ – dla blachy;
- mb – dla kanałów elastycznych;
- kpl. – dla zestawów;
- kg – dla materiałów masowych.

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, połączenia rozłączne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, zasilanie elektryczne, wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały eksploatacyjne potrzebne do rozruchu instalacji oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji. Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji. Podstawowym kryterium doboru poszczególnych elementów instalacji jest spełnienie wymagań postawionych poszczególnym instalacjom (zapewnienie standardów jakościowych i ilościowych określonych w niniejszym opracowaniu oraz przepisach, normach i innych dokumentach przekazanych przez Inwestora). Przy określaniu cen urządzeń i części składowych instalacji oraz wartości robót należy uwzględnić możliwość zwiększenia wydajności urządzeń o 5%.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest odbiór końcowy robót wraz z ich obmiarem.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Przepisy (z uwzględnieniem późniejszych zmian):

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 17 lipca 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz. 1422 z dnia 17.07.2015 r.).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Ustawa z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.44.92.881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 22.04.1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności (Dz.U.98.55-362)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – wyd. COBRTI Instal zeszyt 5
- Katalogi, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów.
- Polskie Normy wprowadzone do obowiązkowego stosowania:
 - *PN-B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
 - *PN-B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
 - *PN-B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
 - *PN-B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.
 - *PN-B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
 - *PN-B-0240 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne. - Inne normy:
 - *PN-B-0141 I: 1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.
 - *PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
 - *PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.

IV. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA - INSTALACJA TECHNOLOGICZNA KOTŁOWNI GAZOWEJ (CPV 45331110-0, 45000000-7)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy instalacji technologicznej kotłowni gazowej dla inwestycji, polegającej na budowie Zespołu Sportowo-Rekreacyjnego wraz z parkingiem w Grójcu przy ul. Piotra Skargi, dz. nr ewid. 1220/2, 1220/3, 1220/8.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres i opis robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji technologicznej kotłowni gazowej.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż rurociągów,
- montaż armatury,
- montaż urządzeń grzejnych
- badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji

1.3.1 Opis kotłowni

Projektuje się kotłownię gazową na gaz płynny. Kotłownia dostarczać będzie ciepło dla potrzeb c.o., c.t. oraz przygotowania c.w.u. w budynku projektowanej hali sportowej.

Kotłownię zaprojektowano jako niskotemperaturową z kaskadą 3 kotłów gazowych na gaz płynny propan-butan, wiszących, kondensacyjnych o mocy 85 kW każdy. Kotły wyposażone będą w wymiennik ciepła z nierdzewnego stopu aluminium-krzem z zastosowaniem technologii ALU Plus. Kondensat neutralizowany będzie poprzez zestaw neutralizujący.

1.3.2. Odprowadzenie spalin

Odprowadzenie spalin kotła będzie się odbywało poprzez kaskadowy komin systemowy powietrzno-spalinowy rurą fi250/350. Maksymalna temperatura pracy 200°C, dopuszczony do nadciśnienia 200Pa, odporny na działanie kondensatu ze spalin. Kotły podłączone do systemu kominowego złączkami systemowymi powietrzno-spalinowymi fi110/160.

1.3.3. Zabezpieczenie kotła wg PN-91/B-02414 stanowić będzie:

- Zawór bezpieczeństwa – dostarczane wraz z zestawem podłączenia hydraulicznego kotła.
- Przeponowe naczynie wzbiorcze

1.3.4. Parametry instalacji

Parametry pracy rzeczywiste zmienne w funkcji temperatur zewnętrznych 70/50°C, regulowane automatycznie w źródle ciepła, podobnie jak zabezpieczenie zładu ogrzewania przed wzrostem ciśnienia, zabezpieczenie instalacji przed wzrostem temperatury oraz stabilizację ciśnienia zawiera automatyka źródła ciepła. Odpowietrzenie instalacji wykonane zgodnie z normą PN-91/B-02420. Przewidziano odpowietrzenie miejscowe, realizowane odpowietrznikami automatycznymi zamontowanymi w najwyższych punktach instalacji na zakończeniach pionów oraz odpowietrznikami ręcznymi na grzejnikach. Parametry pracy rzeczywiste zmienne w funkcji temperatur zewnętrznych 70/50°C, regulowane automatycznie w źródle ciepła, podobnie jak zabezpieczenie zładu ogrzewania przed wzrostem ciśnienia, zabezpieczenie instalacji przed wzrostem temperatury oraz stabilizację ciśnienia zawiera automatyka źródła ciepła. Odpowietrzenie instalacji wykonane zgodnie z normą PN-91/B-02420. Przewidziano odpowietrzenie miejscowe, realizowane odpowietrznikami automatycznymi zamontowanymi w najwyższych punktach instalacji na zakończeniach pionów oraz odpowietrznikami ręcznymi na grzejnikach. Regulacja temperatury pomieszczeń zaworami przy grzejnikowymi termostatacznymi. Woda w instalacji powinna odpowiadać wymaganiom PN -85/C -04601.

1.3.5. Zapotrzebowanie ciepła:

- Projektowe zapotrzebowanie na ciepło: 192 330 W
- Ciepło na potrzeby podgrzewacza c.w.u. 31 982 W

1.4. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art.5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji technologicznej kotłowni olejowej do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji technologicznej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne 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.

2.1. Przewody

Instalacja technologiczna kotłowni wykonana będzie z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie. Instalacja kanalizacyjna zostanie wykonana z rur kanalizacyjnych kielichowych z PVC, uszczelnionych w kielichach gumowymi pierścieniami. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

2.2. Kotły c.o. i podgrzewacz c.w.

3 kotły wiszące, kondensacyjne, wodne, opalane gazem propan, pracujące w kaskadzie. Kotły posiadają sterowniki przeznaczone do sterowania palnikami w funkcji temperatury zewnętrznej oraz do sterowania obiegów grzewczych z zaworami mieszającymi. 1 szt. podgrzewacza c.w. o poj. 500 dm³.

2.3. Pompy i armatura

Zabezpieczenie układu grzewczego stanowi naczynie wzbiorcze zamknięte, grupy bezpieczeństwa, zawór mieszający c.o. z siłownikiem.

Obieg czynnika grzewczego zapewniają:

- 3 x pompa kotłowa
- 1 x pompa obiegowa c.o. + 2 x pompa obiegowa c.t.
- 1 x pompa ładująca zbiornik c.w.
- 1 x pompa cyrkulacyjna c.w.

Jako armaturę odcinającą zaprojektowano zawory kulowe c.o. i wodne o podłączeniach gwintowanych i kołnierzowych na ciśnienie p min. = 0,6 MPa. Uzupełnianie wody instalacyjnej przez zmiękczac.

Doprowadzenie wody do zmiękczacza z instalacji wodociągowej.

2.4. Instalacja odprowadzenia spalin i wentylacja kotłowni

Spaliny z kotłów odprowadzane dwuściankowym kominem ze stali nierdzewnej. Wentylację kotłowni zapewnia przewód nawiewno-wywiewny stalowy usytuowany w ścianie zewnętrznej. Wywiew powietrza przez jednościankowy kanał ze stali nierdzewnej

2.5. Izolacja termiczna

Izolację cieplochronną rurociągów należy wykonać z otulin termoizolacyjnych typ NRO grub. 30-50 mm. Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

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.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Rury

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

4.2. Urządzenia

Transport urządzeń powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie ich na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Palety powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie. Dopuszcza się transportowanie urządzeń luzem, zabezpieczonych przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

4.3. Armatura

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

4.4. Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Montaż rurociągów

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 2: „Wytyczne projektowania centralnego ogrzewania”. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

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

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu. Przewody pionowe (piony centralnego ogrzewania) należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co najmniej co 3,0 m dla rur o średnicy 15÷20 mm, przy czym na każdej kondygnacji musi być zastosowany co najmniej jeden uchwyt. Piony należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek o długości ramienia co najmniej 1 metr, wykonanych tak, aby możliwa była kompensacja wydłużeń przewodów.

5.2. Montaż urządzeń

Kotły, podgrzewacze i naczynia wzbiornicze montowane na posadzce. Odległość urządzeń od ścian określają wytyczne producenta. Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca zamontowania urządzeń,
- wykonanie otworów i osadzenie podstawy,

-podłączenie urządzeń z rurami przyłącznymi.

Urządzenia należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, urządzenia należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację urządzeń lub zniszczenie ich powłoki lakierniczej.

5.3. Montaż armatury i osprzętu

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń kołnierzowych i gwintowanych, z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej. Kolejność wykonywania robót: sprawdzenie działania zaworu, nagwintowanie końcówek, wkręcenie półśrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym oraz skrócenie połączenia. Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu. Zawory oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli. Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych z zaworem stopowym, montowanym w najwyższych punktach instalacji. Bezpośrednio pod zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór kulowy.

5.4. Badania i uruchomienie instalacji

Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napelnić wodą uzdatnioną o jakości zgodne z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI - INSTAL. Instalację należy dokładnie odpowietrzyć. Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie. Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C. Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół. Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godinną pracą instalacji.

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. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania 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. Grubość wykonanie izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o -5 do +10 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji technologicznej kotłowni powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych 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.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji technologicznej kotłowni, należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normą PN-64/B-10400.

7.1. Odbiory robót

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadamia o zakończeniu robót na budowie. Przedmiotem odbioru są te instalacje, które wyodrębniono jako oddzielne składniki inwestycji.

7.2. Odbiór częściowy

Należy go przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić: zgodność wykonania z projektem, użycie właściwych materiałów, wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji. Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

7.3. Odbiór końcowy

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy inwestora i użytkownika; w przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również: przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego, przedstawiciel Urzędu Dozoru Technicznego, przedstawiciel straży pożarnej. Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić: zgodność wykonania z projektem i WTWiO. Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty: dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy, dziennik budowy i książkę obmiarów, protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”, protokoły wykonanych prób i badań, świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, instrukcje obsługi i dokumentacje techniczno ruchowe urządzeń zastosowanych w inst. Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

7.4. Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót

Przedsiębiorstwo wykonawcze będzie musiało zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

8. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są:

-szt. – dla urządzeń;

-mb – dla rur;

-kpl. – dla zestawów;

-kg – dla materiałów masowych

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, kompensatory, połączenia rozłączne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały eksploatacyjne potrzebne do napełnienia i rozruchu instalacji oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania inst. Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji. Podstawowym kryterium doboru poszczególnych elementów instalacji jest spełnienie wymagań postawionych

poszczególnym instalacjom (zapewnienie standardów jakościowych i ilościowych określonych w niniejszym opracowaniu oraz przepisach, normach i innych dokumentach przekazanych przez Inwestora). Przy określaniu cen urządzeń i części składowych instalacji oraz wartości robót należy uwzględnić możliwość zwiększenia wydajności urządzeń o 5%.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest odbiór końcowy robót wraz z ich obmiarem.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
- PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.
- PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”.
- PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
- PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
- PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
- PN-91/M-75009 „Armatura instalacji c.o. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
- PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania”.
- PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”.
- PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”.
- PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
- PN- 93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące wody

V. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – INSTALACJA GAZU (CPV 45333000-0)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu instalacji gazu dla kotłowni gazowej dla inwestycji polegającej na budowie Zespołu Sportowo-Rekreacyjnego wraz z parkingiem w Grójcu przy ul. Piotra Skargi, dz. nr ewid. 1220/2, 1220/3, 1220/8.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji gazu. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż rurociągów,
- montaż armatury,
- badania i próby instalacji,
- wykonanie robót malarskich

1.3.1. Opis instalacji gazowej zewnętrznej - zbiornikowej

Projektuje się instalację zbiornikową na gaz płynny z podwójnym podziemnym zbiornikiem o pojemności $V = 2 \times 6,40 \text{ m}^3$ i instalacją zewnętrzną gazową do pomieszczenia kotłowni. Instalacja służyć będzie dla zasilania gazem kaskady 3 (trzech) wiszących kotłów gazowych kondensacyjnych z zamkniętą komorą spalania o mocy znamionowej każdego kotła $Q = 85 \text{ kW}$.

1.3.2. Charakterystyka propanu i określenie parametrów pożarowych

Gaz propan płynny zakwalifikowany został do materiałów niebezpiecznych w klasie II i klasie wybuchowości II A o gęstości względem powietrza 1,56 i granicy wybuchowości 2,1 - 10% wg PN - 82 / C 96000. Mieszanina propanowa - powietrzna może być niebezpieczna w tym zakresie przy normalnych wartościach ciśnienia i temperatury. W fazie ciekłej jest to ciecz bezbarwna o wadze w przybliżeniu stanowiącej połowę wagi wody o tej samej objętości. Gaz płynny jest gazem bezwonny, lekko narkotycznym, który ze względów bezpieczeństwa jest nawaniany poprzez dodanie merkaptanów lub siarczku metylu. Nawanianie pozwala na wykrycie obecności gazu przy koncentracji równej jednej piątej granicy zapłonu tj. około 0,4 % gazu technicznego w powietrzu. Intensywność parowania płynu propanowego powoduje powstanie efektu schładzania otaczającego powietrza.

1.3.3. Dobór zewnętrznego zbiornika na gaz płynny

Jako zasilanie instalacji przewidziano 2 x ciśnieniowy podziemny zbiornik $V = 6,40 \text{ m}^3$ magazynujący gaz płynny propan, zlokalizowany na terenie posesji Inwestora zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami. Zaopatrzenie w gaz - tankowanie zbiorników - będzie się odbywało bezpośrednio z autocysterny. Instalacja zbiornikowa ma na celu magazynowanie gazu propan w fazie płynnej, odparowywanie fazy gazowej, redukcję dożądanego ciśnienia poprzez montaż reduktorów I stopnia na zbiornikach oraz doprowadzenie go przewodem podziemnym do obiektu, gdzie po ponownym zredukowaniu jego ciśnienia na reduktorze II stopnia wprowadzony będzie do przewodowej instalacji wewnętrznej doprowadzającej gaz do urządzenia gazowego.

1.3.4. Charakterystyka techniczna zbiornika podziemnego

Niniejsza dokumentacja przewiduje zastosowanie 2 zbiorników na gaz płynny, których konstrukcja jest zgodna z dyrektywą PED/97/23/EC oraz normami zharmonizowanymi. Zbiorniki wykonane są z blachy ze stali węglowej. Zbiorniki ciśnieniowe przeznaczone do magazynowania gazu płynnego podlegają odbiorowi i badaniom technicznym wykonywanym przez Urząd Dozoru Technicznego. Konstrukcja zbiorników musi spełniać warunki techniczne UDT DT - UC - 90 / ZC. Tylko zbiorniki dopuszczone i odebrane przez UDT mogą być eksploatowane przez odbiorcę gazu. Standardowo zbiorniki podziemne LPG wyposażone są w następującą armaturę: zawór napełnienia, zawór poboru fazy gazowej z manometrem i rurką przepelnienia, zawór poboru fazy ciekłej, wskaźnik napełnienia, zawór bezpieczeństwa. Całość armatury posiada znak CE. Armatura jest chroniona na zbiornikach za pomocą kopuły z tworzywa sztucznego.

Dane techniczne podziemnego zbiornika o poj. 6,40 m³.

- pojemność 6,40 m³
- czynnik roboczy propan
- największe ciśnienie robocze 1,56 MPa
- najwyższa temperatura obliczeniowa 40 °C
- najniższa temperatura obliczeniowa -20 °C

- max dopuszczenie napełnienia 85%
- masa zbiornika pustego 986 kg

1.3.5. Lokalizacja zbiorników

Posadowienie zbiorników powinno gwarantować stabilność przed osiadaniem i przesuwaniem. W tym celu zbiorniki powinny znajdować się na specjalnie wykonanej płycie betonowej i być do niej przytwierdzone. Miejsce posadowienia podziemnych zbiorników ciśnieniowych o pojemności każdego $V = 6,40 \text{ m}^3$ przeznaczonych do magazynowania gazu płynnego do celów grzewczych przewiduje się zgodnie z sytuacją w cz. architektonicznej, na podstawie „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r”. Usytuowanie zbiorników powinno zapewnić bezpieczną eksploatację oraz minimalizować zagrożenie, a w przypadku awarii umożliwić skuteczność działania odpowiednich służb. Zbiorniki nie mogą być zlokalizowane:

- w zagłębieniach terenowych,
- na terenie podmokłym,
- w pobliżu rowów, studzienek i linii napowietrznej elektroenergetycznej.

Ostateczną lokalizację zbiorników zatwierdza rzeczoznawca d/s p.poż. Zbiorniki ciśnieniowe do magazynowania gazu płynnego muszą znajdować się na terenie ogrodzonym, przewiewnym i posiadający drogę pożarową. Odległość zbiorników z gazem płynnym od innych obiektów określa tzw. odległość bezpieczna (budynków mieszkalnych jedno i wielorodzinnych, użyteczności publicznych, dróg publicznych i źródeł ognia).

1.3.6. Instalacja zewnętrzna na gaz płynny

Przewód gazowy - rury, roboty ziemne

W celu doprowadzenia gazu ze zbiorników do ściany budynku niezbędne jest prowadzenie instalacji o odpowiedniej przepustowości, wyposażonej w system reduktorów wysokiego i niskiego ciśnienia. Instalacja zewnętrzna montowana jest z rur stalowych bez szwu i polietylenowych PE. Przy zastosowaniu rury PE niezbędne jest wykonanie przejścia PE - STAL w odległości 1, 5m od zbiornika i budynku. Głębokość wykopu pod rurociąg gazowy wynosi około 0,80 m od górnej ścianki rurociągu. Dno wykopu powinno być oczyszczone z kamieni, korzeni i innych elementów stałych. Minimalna szerokość wykopu wynosi 0,20 m. Pod gazociąg należy wykonać zagęszczoną podsypkę z piasku grubości min. 5 cm. Ułożony gazociąg należy przysypać piaskiem min. 10 cm i ułożyć żółtą folię ostrzegawczą - lokalizacyjną o szerokości od 10 cm. Wykop zasypać gruntem rodzimym bez kamieni, korzeni itd. Grunt zagęszczać warstwami. Pracę wykonać ręcznie. Szczególnie ostrożnie zagęszczać grunt wokół trójników, zaworów i miejsc wychodzenia rurociągów z ziemi. Do budowy instalacji zbiorników stosuje się rury dopuszczone do budowy sieci rozdzielczych średniego ciśnienia, zasilanych gazem przeznaczonym dla gospodarki komunalnej. Rury stalowe są zgodne z: PN-80/H-74219, PN-79/H-74244 lub PN-H-74221:1994 (bez szwu). Dopuszczalne jest stosowanie rur polietylenowych PE-HD o dużej gęstości - wg. szeregu wymiarowego SDR 11. Połączenie rur PE-HD należy wykonać wyłącznie z zastosowaniem kształtek do zgrzewania elektrooporowego oraz zgrzewarki muf elektrooporowych. Rury stalowe należy łączyć poprzez spawanie lub kołnierzowo, a dla średnic 50 mm i ciśnieniu gazu do 0,1 MPa dopuszczalne jest również stosowanie kształtek instalacyjnych i połączeń skręcanych. Instalacja zewnętrzna położona w wykopie powinna mieć niewielki spadek w kierunku zbiornika gazu. Ze względu na dużą rozszerzalność cieplną polietylenu rury należy układać tzw. „wężykiem” w celu skompensowania wydłużeń cieplnych (ważne przy większych długościach przyłącza powyżej 10 m). Zmiana kierunku trasy jest możliwa przy wykorzystaniu elastyczności rur z PE stosując promienie gięcia zalecane przez producenta rur. Średnica gazociągu nie może być mniejsza niż 15 mm. Średnice należy dobierać według maksymalnych strat ciśnienia 2%.

Zabezpieczenie przewodów gazu układanych w ziemi.

W przypadku skrzyżowania projektowanej instalacji zewnętrznej z innym uzbrojeniem podziemnym, gaz prowadzić w rurze ochronnej. Odległości zachować wg normy PN-91/M-34501. W przypadku zaistnienia konieczności zbliżenia się projektowanej instalacji do istniejącego lub projektowanego uzbrojenia lub obiektów podziemnych zachować podstawowe odległości bezpieczne określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. 2013, poz. 640). Odcinek stalowej rury zabezpieczyć antykorozyjnie powłokami z PE i taśmą ochronną z PCV. Instalacja gazowa zewnętrzna musi być poddana próbie szczelności przez okres 30 min pod ciśnieniem:

- Instalacja gazowa zewnętrzna $p = 0,4 \text{ MPa}$,
- Instalacja gazowa wewnętrzna $p = 0,1 \text{ MPa}$.

Z przeprowadzonej próby należy sporządzić protokół. Do próby należy stosować legalizowane manometry o średnicy 160mm i klasy dokładności 0,6. Zakres końcowy manometru dla przyłączy wynosi 0,4 lub 0,6 MPa, a dla instalacji wewnętrznej 0,16 MPa.

Redukcja ciśnienia

Maksymalne ciśnienie robocze w zbiorniku wynosi 1,56 MPa. Pierwszy stopień redukcji ma za zadanie obniżyć ciśnienie gazy gazowej do wielkości 0,15 MPa. Ten etap redukcji ciśnienia zapewnia reduktor I stopnia montowany bezpośrednio na zbiorniku. Dobrano reduktor I stopnia typ 902 H o przepustowości 40 kg/h, max. ciśn. wejściowe: 2 MPa (20 bar), regulowane ciśn. wyjściowe: 0,05 + 0,2 MPa wraz ze złączką nadmiernego wypływu. Zadaniem tego reduktora i złączek upustowych jest obniżenie wysokiego ciśnienia propanu w fazie gazowej pobranego ze zbiornika, zabezpieczenie przyłącza gazowego przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przez wydmuch. Zestaw instalowany jest bezpośrednio na zaworze poboru fazy gazowej zbiornika pod pokrywą. Ciśnienie gazu przy wejściu do budynku jest redukowane do ciśnienia zgodnego z ciśnieniem roboczym odbiornika gazowego (36 mbar lub 50 mbar). Redukcję tę zapewnia reduktor II stopnia. Dobór reduktora zależy od wielkości poboru gazu. Dobrano reduktor II stopnia typ 738 A o przepustowości: 20 kg/h, max. ciśnienie wejściowe: 0,4 MPa (4 bar), ciśnienie wyjściowe: 3,7 kPa (37 mbar). Reduktor II stopnia wraz z zaworem odcinającym zamontowany w wentylowanej obudowie mieszczącej się na zewnętrznej ścianie pomieszczenia kotłowni. Szafkę gazową należy umieścić na zewnątrz ściany budynku, do którego doprowadzony jest gaz. Szafka powinna być wykonana z blachy stalowej, aluminiowej lub żywicy epoksydowej. W dolnej części szafki powinny znajdować się otwory wentylacyjne. Szafka gazowa powinna posiadać drzwiczki z zamknięciem. Szafkę montować należy 0,50 m powyżej poziomu otaczającego terenu oraz odległość minimum 0,50 m od okien i drzwi (w każdym kierunku, również w górę). W szafce montuje się reduktor II stopnia, kurek główny instalacji gazowej oraz elektrozawór typ MAG DN50, a dla przyłączy stalowych dodatkowo izolator ładunków elektrycznych. Wymiar szafki należy określić w zależności od ilości zamontowanych w niej elementów, ale tak aby był możliwy swobodny montaż, demontaż i obsługa znajdujących się w niej elementów. Dla szafki z pełnym wyposażeniem wystarczające są wymiary 800 x 600 x 250 mm.

Fundament

Fundament pod zbiorniki przygotować z betonu B-15 o grubości 20cm, zbrojonego prętami gładkimi f6, o rozstawie 20cm. Fundament powinien wystawać ok. 10 cm nad teren i być wylany na zagęszczonej podsypce żwirowej.

Uziom otokowy

Instalacja odprowadzenia elektryczności statycznej - przeciwporażeniowa i odgromowa powinna być wykonana zgodnie z PN - EN 62 305 - 1 : 2008. Uziom otokowy wykonać z płaskownika stalowego ocynkowanego 25 x 4 mm, ułożonego w gruncie na głębokości 0.8 m i w odległości około 1 m od fundamentu zbiornika i przewodu gazowego w gruncie. Rezystancja uziomu nie powinna być większa niż 7 ohm. Do uziomu należy dołączyć: zbiornik propanu (dwu-punktowo), zbrojenie fundamentu (dwu-punktowo), przewód gazowy w gruncie, szafkę gazową, zacisk uziemiający autocysternę. Uziom otokowy wyposażać w typowe złącze kontrolne na słupku żelbetowym. Zacisk uziemienia dla autocysterny znajduje się na nodze zbiornika przeciwnej do kołpaka z armaturą.

Rury osłonowe

Pionowe odcinki przewodów gazowych wchodzących i wychodzących z gruntu należy umieścić w rurze osłonowej, o średnicy wewnętrznej 80 mm, końcówki rur uszczelnąć silikonem lub pianką poliuretanową. Rurę osłonową przy zbiorniku należy zagłębić do rzędnej poziomego odcinka przyłącza i uformować fundament betonowy o pojemności około 0.02 m³ celem skutecznego osadzenia w gruncie, drugi koniec rury osłonowej przy zbiorniku umocować do wspornika przy zbiornikach znajdującego się na pokrywie otworu rewizyjnego.

Uwaga:

Rura osłonowa i przewód przyłącza nie może być usytuowany w świetle otworu rewizyjnego. Rurę osłonową przy budynku mocować dwu-punktowo do ściany. Rury osłonowe wykonać z rur stalowych ocynkowanych, pomalowanych na kolor żółty.

Zagazowanie instalacji

Zagazowanie instalacji przeprowadza wykonawca instalacji wspólnie z dostawcą gazu.

W przypadku wykonania prób ciśnieniowych powietrzem należy przed zagazowaniem instalację przepłukać azotem celem usunięcia z niej powietrza.

Uwaga:

Po zagazowaniu instalacji należy do niej dołączyć kotły a następnie przeprowadzić sprawdzenie szczelności wszystkich połączeń rozłącznych przy użyciu środków pianotwórczych uruchomić i wyregulować kotły gazowe.

Wykaz protokołów niezbędnych przed oddaniem instalacji

Przed oddaniem instalacji do użytku sporządzić na piśmie:

- protokół wykonania instalacji zgodnie z projektem,
- protokół pomyślnie przeprowadzonych prób szczelności instalacji,

- protokół pomiaru rezystancji uziomu,
- protokół z instruktażu w zakresie obsługi instalacji zbiornikowej.

Zalecenia dla użytkownika

- Instalacja zbiornikowa powinna być dopuszczona do eksploatacji przez dostawcę gazu,
- Dostawca gazu powinien przeszkolić użytkownika w zakresie obsługi instalacji,
- Na terenie wokół zbiorników nie powinno być materiałów łatwopalnych oraz przedmiotów utrudniających naturalny przewiew,
- Trawę i roślinność w obrębie strefy ochronnej należy usuwać ręcznie bez stosowania kosiarek iskrzących,
- Zawory na zbiornikach i instalacji rurowej powinny być otwierane powoli i ostrożnie,
- Szczelność armatury i połączeń powinna być kontrolowana przy każdej dostawie gazu,
- Instalacja zbiornikowa powinna być zabezpieczona przed dostępem osób nieupoważnionych,
- Na ogrodzeniu lub w pobliżu instalacji zbiornikowej należy wywiesić tabliczki ostrzegawcze o zagrożeniu pożarowym i wybuchowym,
- W przypadku nieprawidłowego działania instalacji należy powiadomić dostawcę gazu,
- Instalacja powinna być wyposażona w gaśnicę proszkową o masie 6 kg,
- Obowiązkiem dostawcy gazu jest zapewnienie okresowych badań zbiornika i zaworu bezpieczeństwa określonych przepisami UDT.

Ochrona środowiska

Zbiornikowa instalacja na gaz płynny nie wywiera negatywnego wpływu na środowisko.

W przypadku wystąpienia przypadkowych wycieków, płynny gaz, ze względu na swe własności fizyko - chemiczne, paruje i jest rozrzedzony w powietrzu oraz nie zanieczyszcza gleby

Obszar oddziaływania inwestycji

Obszar oddziaływania obiektu w oparciu, o którym mowa w ustawie Prawa Budowlanego na podstawie przeprowadzonej analizy nie wykracza poza granicę działki zlokalizowanej w m. Grójec, dz. nr 1220/2, 1220/3, 1220/8, obręb 0001 Grójec, jedn. ewid. 140605_4 Grójec.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci i ich usytuowanie z dnia 26 kwietnia 2013 r.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r.

1.3.7. Opis instalacji gazowej wewnętrznej

Charakterystyka gazu skroplonego propan

Pod względem zapalności płynny gaz nie jest bardziej niebezpieczny niż inne paliwa gazowe, jednak wskutek wysokiej wartości opałowej powoduje on najczęściej oparzenia trzeciego stopnia. Przy zetknięciu gazu w stanie ciekłym ze skórą ludzką powstają odmrożenia wskutek gwałtownego odparowania kosztem ciepła pobranego ze skóry. Zakres wybuchowości gazu płynnego w mieszaninie z powietrzem jest znacznie wyższy niż dla innych gazów palnych. Dolna granica zakresu wybuchowości - jest granicą bardziej niebezpieczną: podobnie jak dla innych gazów palnych jest ona osiągana szybko podczas niekontrolowanego wypływu nie spalonego gazu. Gaz wypływający w stanie ciekłym przy ciśnieniu nasycenia odparowuje natychmiast, przy czym 1 kg cieczy o objętości 1,96 litra daje 522,5 litra fazy gazowej. Mimo, że gaz w stanie nieruchomym miesza się z powietrzem opornie, to jego wypływ pod ciśnieniem powoduje szybkie wymieszanie się z powietrzem, co wobec dolnej granicy wybuchowości wynoszącej zaledwie 2,1 % stwarza znaczne zagrożenie pożarowe i wybuchowe. Następną wadą płynnego gazu jest jego stosunkowo duża gęstość względem powietrza w fazie gazowej. Gaz płynny jest w przybliżeniu 1.5 do 2 razy cięższy od powietrza, wskutek niekontrolowanego wypływu spływa on prawie tak, jak ciecz ku podłodze w kierunku najniżej położonych miejsc. W związku z tym gaz ten może się gromadzić we wnękach, klatkach schodowych i piwnicach. Wobec powolnego mieszania się z powietrzem w stanie spoczynku, gaz może tam zalegać przez długi okres czasu będąc źródłem zagrożenia pożarowego. Gaz płynny nie jest trujący i nie zagraża życiu, jeśli jednak stężenie jego jest tak duże, że wyprze on powietrze z pomieszczenia wskutek większej gęstości, to wtenczas może stać się przyczyną śmierci wskutek uduszenia. Wypadki zdarzają się najczęściej w małych, źle przewietrzanych pomieszczeniach z niesprawnymi przyborami na gaz płynny. Najczęstszą przyczyną wypadków przy użytkowaniu gazu płynnego jest nieprzestrzeganie najprostszych przepisów bezpieczeństwa. Gaz płynny w odróżnieniu od olejów opałowych nie stwarza niebezpieczeństwa zanieczyszczenia gleby oraz wód gruntowych. Gaz ten nie jest trujący, a rozlany bardzo szybko paruje, nie pozostawiając śladu. Dlatego też przy instalowaniu zbiorników na gaz płynny zarówno podziemnych jak i nadziemnych nie są wymagane żadne szczelne urządzenia ochronne, np. urządzenia przeciw przelaniu, przyrządów wykrywających przecieki lub betonowych wanień.

Charakterystyka zagrożenia pożarowego i wymagania BHP/p.poż.

Gaz skroplony po odparowaniu i zmieszaniu się z powietrzem może utworzyć mieszaninę wybuchową (tworzy ją przy stężeniu 2,1 % - 10,1 % objętości) przez co gaz propan jest zakwalifikowany do materiałów niebezpiecznych w klasie samozapalenia T2 i do grupy wybuchowości IIA.

Strefy zagrożenia wybuchem:

Zbiornik nadziemny, promień $R = 1,5$ m we wszystkich kierunkach od otworów normalnie zamkniętych pokrywami od zaworów do napełniania i poboru gazu, od zaworów bezpieczeństwa i reduktorów gazu $H = 1,0$ m w górę od zamontowanej na zbiorniku armatury $h =$ w dół do ziemi.

Opis instalacji gazowej wewnętrznej

Instalację gazu od kurka głównego gazu wykonać z rur DN50 stal. Lokalizację przewodów do projektowanych odbiorników kotłów c.o. i c.w.u. i średnice przewodów pokazano w części graficznej opracowania. Wewnętrzna instalacja gazu powinna być wykonana zgodnie z Dz.U. Nr 75 poz.690 z 12 kwietnia 2002 „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, z późniejszymi zmianami. Przy wykonywaniu instalacji gazowej, jej sprawdzeniu i eksploatacji należy się stosować do obowiązujących przepisów BHP i instrukcji obsługi urządzeń.

Przewody wewnętrznej instalacji gazowej, w budynku, wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie. Przewody instalacji gazowej należy prowadzić na tynku w odległości 2 cm od ściany. W miejscach przejść przez przegrody konstrukcyjne przewody gazowe prowadzić bezwzględnie w tulejach ochronnych z rur stalowych o średnicy większej o 1 cm od przewodu gazowego i wystających po 3 cm z każdej strony przegrody. Miejsca wolne uszczelnić szczeliwem nie powodującym korozji rur. W miejscach przejść przez przegrody konstrukcyjne nie może być żadnych połączeń na przewodach gazowych. Rury do ścian należy mocować przy pomocy haków. Przewody instalacji gazowej w stosunku do innych instalacji stanowiących wyposażenie kotłowni należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo użytkownika. Odległość między przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych. Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych. Przewody instalacji gazowych krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 20 mm. Przewody gazowe nie mogą być prowadzone przez kanały dymowe, spalinowe, wentylacyjne. Przewody gazowe mogą krzyżować się i mogą być prowadzone wzdłuż przewodów elektrycznych bez dodatkowych zabezpieczeń pod warunkiem, że będą umieszczone nad tymi przewodami. Przy wykonywaniu prac spawalniczych należy przestrzegać postanowień „Wytocznych Instytutu Spawalnictwa W-67/IS-03 rozdz. „Kwalifikacje spawaczy ręcznych stali”.

Zasady bezpieczeństwa wykonywania robót spawalniczych podaje rozdział „Roboty spawalnicze”.

(Rozporządzenie MB i PMB z dnia 28.07.72 r. / Dz.U. nr 13 z 1972)

Roboty spawalnicze winny być kontrolowane. Kontrola obejmować powinna :

- kontrolę kwalifikacji spawaczy
- sprawdzenie jakości rur, jakości montażu i złączy spawanych
- systematyczny nadzór zgodności wykonania robót z Instrukcją spawania
- sprawdzenie jakości metodami niszczącymi
- sprawdzenie szczelności wodą mydlaną w czasie prób wytrzymałościowych

Po wykonaniu instalacji należy, w obecności przedstawiciela dostawcy gazu, przeprowadzić próbę jej szczelności, za pomocą sprężonego powietrza lub innego gazu obojętnego pod ciśnieniem:

- dla instalacji spawanej 100,00 kPa, dla instalacji z zastosowaniem połączeń gwintowanych 50,00kPa.

Ciśnienie mierzy się za pomocą manometru rtęciowego lub manometru „U-rurką”.

Czas trwania próby szczelności wynosi 30 minut, w tym okresie manometr kontrolny nie może wykazywać spadku ciśnienia. Z wykonania próby szczelności musi zostać sporządzony protokół stwierdzający prawidłowość wykonania instalacji gazowej. Przed oddaniem do eksploatacji należy dokonać sprawdzenia i odbioru wykonanej instalacji w obecności przedstawiciela dostawcy gazu, inwestora i wykonawcy.

Sprawdzenie instalacji obejmuje kontrolę:

- zgodności wykonania z projektem budowlanym,
- jakości wykonania,
- szczelności przewodów.

Po wykonaniu próby szczelności instalację gazową należy zabezpieczyć przed korozją poprzez dokładne oczyszczenie z rdzy i brudu (wymagany stopień czystości – 2), a następnie 2-krotne pomalowanie farbą podkładową chlorokauczukową oraz farbą olejną, nawierzchniową ogólnego stosowania w kolorze żółtym.

Roboty malarskie można wykonywać przy temperaturze min. + 10°C i wilgotności powietrza max. 75%.

Kocioł gazowy należy zamontować zgodnie z dokumentacją projektową i DTR producenta kotła. Pomieszczenie kotłowni powinno mieć zapewnioną ciągłą wymianę powietrza, wystarczającą do spalania gazu oraz zabezpieczenia przed przekroczeniem dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń szkodliwych dla człowieka, a także nie zakłócającą ciągu kominowego w przewodzie spalinowym.

Przed uruchomieniem kotła sprawdzić drożność wszystkich przewodów, a nawiew poddać próbie ciągu.

1.4. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji gazu do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożności ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji gazu mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne 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.

2.1. Przewody

Instalacja gazu wewnętrzna wykonana będzie z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

2.2. Prowadzenie przewodów instalacji gazowych

1. Instalacja gazowa w budynku powinna zapewnić doprowadzenie paliwa gazowego w ilości odpowiadającej potrzebom użytkowemu oraz odpowiednią wartością ciśnienia, zależną od rodzaju gazu zastosowanego do zasilania budynku, określoną Polskimi Normami.
2. Instalacja gazowa, przyłączona do sieci gazowej wykonanej z rur stalowych, powinna być zabezpieczona przed wpływem prądów błędnych.
3. Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych.
4. Poziome odcinki inst. gazu powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1m powyżej innych przewodów instalacyjnych, szczególnie przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących.
5. Przewody wewnętrznej instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 20 mm.
6. Przewody instalacji gazowej w piwnicach należy prowadzić na powierzchni ścian, natomiast na innych kondygnacjach dopuszcza się prowadzenie ich w brudach osłoniętych nie uszczelnionymi ekranami lub wypełnionych-po uprzednim wykonaniu próby szczelności instalacji-łatwo usuwalną masą tynkarską, nie powodującą korozji przewodów.
7. Przewody stalowe, po wykonaniu próby szczelności, winny być zabezpieczone przed korozją

2.3. Armatura odcinająca

1. Armatura odcinająca musi być instalowana przed każdym urządzeniem gazowym oraz w miejscach oddzielających poszczególne odcinki instalacji gazowej.
2. Elementami odcinającymi są kurki gazowe stożkowe bezdławikowe lub kurki sferyczne
3. Wszystkie dopuszczone do stosowania w instalacjach gazowych zawory i kurki muszą mieć znak bezpieczeństwa B, a także na korpusie zaworu podane:
 - nazwę producenta,
 - średnicę nominalną
 - ciśnienie nominalne lub maksymalne ciśnienie pracy

2.4. Lokalizacja elektromagnetycznego zaworu MAG-3

1. Zawór MAG-3 powinien być zainstalowany na zewnątrz budynku, w wentylowanej szafie przy ścianie, we wnęce ściennej, w miejscu łatwo dostępnym i zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi, uszkodzeniami mechanicznymi i dostępem osób niepowołanych.
2. Odległość zaworu MAG-3 od poziomu terenu oraz najbliższej krawędzi, okna, drzwi lub innego otworu w budynku powinna wynosić co najmniej 0,5m.

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.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Rury

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

4.2. Armatura

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna powinna być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Montaż rurociągów

Rurociągi łączone będą przez spawanie (roboty wewnętrzne). Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

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

Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odwodnienie ciągu.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tuleją należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu.

5.2. Montaż armatury i osprzętu

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej. Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworu, nagwintowanie końcówek,
- wkręcenie półśrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeczono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu. Zawory należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.

5.3. Próby szczelności instalacji pracującej przy niskim ciśnieniu gazu

1. Próbę szczelności instalacji należy przeprowadzić powietrzem lub innym gazem obojętnym o ciśnieniu 50 kPa, po uprzednim odcięciu instalacji gazowej przypalnikowej.
2. Próba szczelności polega na napełnianiu przewodów powietrzem o w/w ciśnieniu i obserwacji spadku ciśnienia po wyrównaniu się temperatury i wskazań gazomierza.
3. Włączony manometr rtęciowy nie powinien wykazać w czasie 30 min spadku ciśnienia.
4. Dopuszczalne jest stosowanie innego typu urządzenia pomiarowego, pod warunkiem, że ma ono aktualne świadectwo legalizacji i wymagana dokładność pomiaru.
5. Jeżeli trzykrotna próba da wynik ujemny, należy wykonać instalację na nowo.
6. Z każdej próby szczelności należy sporządzić protokół.

Uwaga! *Zabrania się sprawdzania szczelności inst. gazu przez napełnianie jej wodą lub cieczami.*

5.4. Odbiór instalacji gazowej

1. Odbiór instalacji gazowej polega na sprawdzeniu:
 - a) zgodności wykonania instalacji:
 - z projektem technicznym i ewentualnymi zmianami wprowadzonymi do tego projektu,
 - zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej
 - b) atestów (aprobat technicznych, certyfikatów, deklaracji zgodności) i innych dokumentów, których przedstawienie ciąży na dostawcy urządzeń i materiałów.
 - c) protokółów wykonania prób i badań:
 - protokół prób szczelności instalacji gazowej (ewentualnie poszczególnych jej części),
 - protokół z odpowietrzenia i napełnienia gazem sieci i instalacji,
 - protokół z badań urządzeń i zespołów stanowiących część urządzeń gazowych zasilanych prądem elektrycznym o napięciu wyższym niż bezpieczne,
 - protokół ze sprawdzenia działania urządzeń zabezpieczających i regulacyjnych.
2. Z odbioru instalacji gazowej należy sporządzić odrębny protokół.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji gazu powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót, polegających na wykonaniu inst. gazu, wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normą PN-64/B-10400.

7.1. Odbiory robót

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadamia o zakończeniu robót na budowie. Przedmiotem odbioru są te instalacje, które wyodrębniono jako oddzielne składniki inwestycji.

7.2. Odbiór częściowy

Należy go przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- użycie właściwych materiałów,
- wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji.

Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

7.3. Odbiór końcowy

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru

końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy inwestora i użytkownika; w przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również:

- przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego,
- przedstawiciel Urzędu Dozoru Technicznego,
- przedstawiciel straży pożarnej.

Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- zgodność wykonania z WTWiO

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty: dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy, dziennik budowy i książkę obmiarów, protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”, protokoły wykonanych prób i badań, świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, instrukcje obsługi i dokumentacje techniczno ruchowe urządzeń zastosowanych w instalacjach. Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

7.4. Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót

Przedsiębiorstwo wykonawcze będzie musiało zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

8. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są:

- szt. – dla urządzeń;
- mb – dla rur;
- kpl. – dla zestawów;
- kg – dla materiałów masowych

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, kompensatory, połączenia rozłączne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały eksploatacyjne potrzebne do napełnienia i rozruchu instalacji oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji. Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji. Podstawowym kryterium doboru poszczególnych elementów instalacji jest spełnienie wymagań postawionych poszczególnym instalacjom (zapewnienie standardów jakościowych i ilościowych określonych w niniejszym opracowaniu oraz przepisach, normach i innych dokumentach przekazanych przez Inwestora). Przy określaniu cen urządzeń i części składowych instalacji oraz wartości robót należy uwzględnić możliwość zwiększenia wydajności urządzeń o 5%.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest odbiór końcowy robót wraz z ich obmiarem.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji gazowych” (Dz.U. 75/2002 poz.690)
- PN-90/A-55529 „Urządzenia grzejne gazowe dla zakładów zbiorowego żywienia. Ogólne wymagania i badania”.
- PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”.
- PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
- PN-89/M-02650 „Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury”.
- PN-83/H-02651 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
- PN-91/M-75009 „Armatura i rurociągi. Średnice nominalne”
- PN-80/H-74219 „Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego zastosowania”
- PN-M-34511:1994 „Gazociągi i instalacje gazownicze”
- PN-83/M-54831 „Gazomierze. Podział, oznaczenia, nazwy i określenia”
- PN-92/M-54832/01-02 „Gazomierze. Ogólne wymagania i badania”
- PN-86/M-75198 „Osprzęt przewodów gazowych niskiego ciśnienia. Wymagania i badania”
- PN-88/M-75199 „Osprzęt przewodów gazowych niskiego ciśnienia. Kurki stożkowe”
- BN-82/8976-50 „Przejścia gazociągów przez przegrody budowlane. Wymagania

VI. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO **(CPV 45232150-8)**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu przyłącza wodociągowego dla inwestycji dla inwestycji, polegającej na budowie Zespołu Sportowo-Rekreacyjnego wraz z parkingiem w Grójcu przy ul. Piotra Skargi, dz. nr ewid. 1220/2, 1220/3, 1220/8.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres i opis robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowego przyłącza wodociągowego.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- roboty ziemne
- montaż rurociągów,
- montaż armatury
- próby i odbiory przyłącza wodociągowego

1.3.1. Opis przyłącza wodociągowego

Przyłącze wodociągowe wykonywać należy zgodnie z:

- Ustawą z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym oprowadzeniu ścieków.
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów z dnia 7 czerwca 2010r
- Pn-EN 805 Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dla sieci wodociągowych i ich części składowych
- PN-87/B -01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna – Obiekty i elementy wyposażenia – Terminologia.
- Warunkami technicznymi wykonania i obioru sieci wodociągowych COBRTI INSTAL zeszyt nr 3.

W myśl Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki z dnia 25.04.2012 r. w sprawie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych /Dz. U. z dnia 27.04.2012 r. poz. 463 teren inwestycji zaliczony jest do drugiej kategorii geotechnicznej. Inwestycja zlokalizowana jest w całości poza obszarami wpływów eksploatacji górniczej. Projektowane przewody wodociągowe będą zlokalizowane na terenie nie objętym ochroną konserwatorską. Inwestycja znajduje się poza obszarami chronionymi, wyróżnionymi zgodnie z art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 55, 471.) Obszar oddziaływania inwestycji mieści się w całości na działkach, na których został zaprojektowany.

Projektowany wodociąg nie będzie miał ujemnego wpływu na środowisko, jest zgodny z docelowym sposobem zagospodarowania terenu. Elementami widocznymi na powierzchni terenu będzie zwieńczenie studzienki do zasuwu odcinającej.

Zapewnienie dostawy wody

Woda do projektowanych obiektów doprowadzona będzie projektowanym przyłączem wody DN 90 mm PE z istniejącego wodociągu zlokalizowanego w ulicy Piotra Skargi.

Woda przeznaczona będzie na cele socjalno-bytowe i ochronę ppoż. Odcinek przyłącza długości 22,70 m. Za wodomierzem na cele gospodarcze zamontowany będzie zawór antyskażeniowy typu BABM DN 65. Przed i za wodomierzem zainstalować należy kulowe zawory odcinające DN 50, a za grupą pomiarową (wodomierzową) zawór kulowy spustowy DN 25. Wodomierz zamontować należy na konsoli montażowej ze śrubunkiem, na wys. ok. 80 cm od podłogi w sposób gwarantujący poprawny pomiar zużycia wody tj. minimalna odległość odcinka prostego przed wodomierzem 5 średnic rurociągu (około 40 cm) oraz za wodomierzem 3 średnice (około 15 cm). Cały zestaw należy zamontować wg PN-B-10720:1998. Połączenia śrubunkowe wykonać ze stali kwasoodpornej lub mosiężne.

Wodomierz na cele p.poz. zamontować należy na konsoli montażowej ze śrubunkiem, na wys. ok. 110 cm od podłogi w sposób gwarantujący poprawny pomiar zużycia wody tj. minimalna odległość odcinka prostego przed wodomierzem 5 średnic rurociągu (około 45cm) oraz za wodomierzem 3 średnice (około 20cm). Cały zestaw należy zamontować wg PN-B-10720:1998. Połączenia śrubunkowe wykonać ze stali kwasoodpornej lub mosiężne. Instalacja ppoż. w budynku wykonana będzie, jako odrębna instalacja rozdzielona z instalacją wody bytowej na wejściu do budynku i zabezpieczona przed przepływami zwrotnymi zaworem antyskażeniowym

EA-RV DN 50. Odcinek od wejścia do budynku do rozdzielenia instalacji bytowej i ppoż. wykonać z rur stalowych. Na rozdzieleniu instalacji zamontować elektromagnetyczny zawór pierwszeństwa DN 50 odcinający automatycznie instalację socjalno-bytową w przypadku wykrycia przepływu w instalacji hydrantowej.

Projektowane przyłącze wody

Projektowane przyłącze wody o długości 22,70 m wykonać z rur PE 100 PN10 DN 90 mm. W węźle włączeniowym zamontować należy redukcyjny trójnik żeliwny kołnierzowy DN 100/80 mm. Połączenie projektowanego trójnika z istniejącym przewodem wodociagowym wykonać za pośrednictwem połączeń kołnierzowych do rur PVC DN 100 mm. Za trójnikiem po stronie przyłącza do budynku zaprojektowano miękkouszczelniającą zasuwę klinową kołnierzową z gładkim i wolnym przelotem DN 80 mm z obudową i skrzynką uliczną. Zamontowana zasuwa musi spełniać wymagania określone w warunkach technicznych wydanych przez gestora sieci wodociagowej. Żeliwne uzbrojenie wodociagu zabezpieczyć blokiem oporowym wykonanym zgodnie z Instrukcją montażową producenta rur B-81/9192-05. Pod uzbrojeniem i armaturą odcinającą zamontować blok podporowy. Podejście do budynku zakończyć zaworem odcinającym kulowym. W miejscu wejścia przyłącza wodociagowego do budynku należy wykuć otwór o średnicy o 10 cm większej niż średnica zewnętrzna rury ochronnej. W otworze osadzić przejście szczelne – punkt stały. Przestrzeń pomiędzy rurą, a przegrodą konstrukcyjną należy wypełnić zaprawą cementową. Opomiarowanie wody odbywać się będzie na wejściu przyłącza do budynku w wydzielonym pomieszczeniu na wodomierz.

Na trasie przyłącza należy ustalić i oznakować skrzyżowania i zbliżenia z istniejącym i projektowanym lecz wcześniej wykonanym uzbrojeniem podziemnym. Trasę wodociagu oznaczyć taśmą sygnalizacyjno-ostrzegawczą. W celu ułatwienia i usprawnienia eksploatacji wszystkie odgałęzienia, bloki oporowe i uzbrojenie podziemne powinny być oznaczone tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z normą PN-62/B-09700 – „Tablice orientacyjne do oznaczania na przewodach wodociagowych”.

Po zakończeniu montażu przyłącza poddać je próbie szczelności na ciśnienie 10 atm.

Roboty ziemne i prace montażowe.

Roboty ziemne pod przyłącze wody do budynku Hali wykonywać ręcznie ze wspomaganie mechanicznym.

Przejście przyłącza wody pod ul. Piotra Skargi wykonać metodą bezwykopową. W miejscu skrzyżowania przyłącza z ul. Piotra Skargi przewód wodociagowy zabezpieczyć rurą ochronną DN 150 mm z samuszczelniającymi pierścieniami typ CSEM i płozami systemu raci.

W miejscu włączenia do istniejącej sieci wodociagowej należy ręcznie wykonać przekop kontrolny w celu dokładnej lokalizacji przewodu. W miejscu skrzyżowań przyłącza wodociagowego z innymi przewodami podziemnymi również należy wykonać przekopy kontrolne celem sprawdzenia ich lokalizacji.

Na odcinkach zbliżeń do uzbrojenia podziemnego roboty należy wykonać w 100% ręcznie pod nadzorem właściciela przeszkody. Rury należy montować w przygotowanym wykopie liniowym wąsko przestrzennym o ścianach pionowych z pełnym umocnieniem. Dla wykopów o ścianach pionowych obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Szerokość wykopu w świetle jego budowy powinna być dostosowana do średnicy układanych przewodów i wynosić $0,8 + \text{średnica rury}$. Wszystkie napotkane przewody podziemne zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Rury układać na głębokości i ze spadkiem wskazanym na profilu podłużnym.

Na ułożonym, na 20 cm podsypce z piasku, przewodzie wodociagowym nie należy zasypywać połączeń rur do czasu wykonania próby ciśnieniowej. Pozostała część przewodu powinna zostać przysypana piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Warstwa obsypki stabilizującej przewód powinna być ubita po obu stronach rury. Roboty montażowe wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociagowych". Wymagania techniczne COBRTI INSTAL" zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

Roboty przy budowie przyłącza należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Grunt w wykopie w obrębie pasa drogowego wymienić na piasek i zagęścić wg normy PN-S-O-02205, jak dla ruchu średniego i odtworzyć nawierzchnię na całej szerokości robót z nowych materiałów identycznych jak pierwotnie.

Miejsca robót ziemnych i montażowych przeprowadzanych w obrębie pasa drogowego należy zabezpieczyć przez ustawienie barier, kładek dla pieszych i oświetlenia w nocy światłami ostrzegawczymi oraz ustawienie znaków drogowych.

Próba szczelności i płukanie przyłącza wodociagowego.

Przed włączeniem projektowanego przewodu do istn. sieci wodociagowej należy przeprowadzić próbę hydrauliczną na ciśnienie 1 MPa zgodnie z normą PN-B-10725. Przewody poddawane próbie nie mogą mieć zamontowanego uzbrojenia. Po dokonanej próbie ciśnieniowej i zasypaniu wykopów przeprowadzić dezynfekcję przewodu wodociagowego roztworem podchlorynu sodu w ilości 250 mg/l. Tak wypełniony rurociąg należy pozostawić na okres 48 h, po czym przepłukać go czystą wodą z prędkością ≥ 1 m/s pod nadzorem eksploatatora sieci wodociagowej.

Wytyczne wykonania robót

Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić zainteresowane instytucje i osoby, następnie zlecić jednostce wykonawstwa geodezyjnego wytyczenie trasy i późniejszą jego inwentaryzację.

Przed przystąpieniem do prac wykonać poprzeczne wykopy, celem zlokalizowania istniejącego uzbrojenia.

Napotkane uzbrojenie podziemne zabezpieczyć przez podparcie lub podwieszenie. Prace te wykonać pod nadzorem zainteresowanych instytucji. Przy prowadzeniu robót ziemnych należy przestrzegać postanowień normy PN-B-10736:1999. Szczególną uwagę należy zwrócić na istniejące uzbrojenie. W trakcie wykonywania robót należy stosować się do uwag zawartych w uzgodnieniach międzybranżowych. Roboty powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje zawodowe zgodne z warunkami technicznymi i przepisami BHP. Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. (Dz.U. Nr 47, poz. 401) stosownie do prowadzonych robót.

Przy prowadzeniu robót ziemnych należy przestrzegać postanowień normy PN-B-10736:1999. Szczególną uwagę należy zwrócić na istniejące uzbrojenie. W przypadku napotkania uzbrojenia podziemnego nie wykazanego na mapach sytuacyjnych należy je zabezpieczyć i powiadomić inspektora nadzoru oraz dokonać wpisu do Dziennika Budowy. Miejsca robót ziemnych i montażowych przeprowadzanych w obrębie pasa drogowego ul. Szkolnej należy zabezpieczyć przez ustawienie barier, kładek dla pieszych i oświetlenia w nocy światłami ostrzegawczymi oraz ustawienie znaków drogowych. Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz z projektem.

Z uwagi na występujące prace w głębokich wykopach ziemnych przed przystąpieniem do robót kierownik robót zobowiązany jest do przeszkolenia pracowników przystępujących do pracy(instruktaż stanowiskowy, bezpieczeństwa i higieny pracy) i opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Ponadto należy utrzymywać podczas prowadzenia robót w należyłym stanie technicznym urządzenia socjalne oraz sprzęt i urządzenia służące do zabezpieczenia życia i zdrowia wszystkich osób zatrudnionych na budowie, a także zapewniających bezpieczeństwo publiczne. Obowiązki o których mowa spoczywają na kierowniku budowy (robót)

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy przyłącza wodociągowego powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji. Materiały mające kontakt z wodą do picia muszą posiadać pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie.

2.2. Rury przewodowe

Do wykonania przyłącza wodociągowego stosuje się rury ciśnieniowe PE oraz kształtki żeliwne.

2.3. Beton

Beton hydrotechniczny klasy B15,20,25 winien być zgodny z wymaganiami BN-62/6738-07 i PN-88/B-06250.

2.4. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać warunkom normy PN-90/B-14501.

2.5. Kruszywo na podsypkę

Podsypka pod rurociągi może być wykonana z piasku lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, PN-B-11111.

2.6. Armatura odcinająca

Jako armaturę odcinającą przepływ wody należy stosować: zasuwki żeliwne klinowe owalne kołnierzone z miękkim doszczelnieniem z obudową wg PN-83/M-74024.

2.7. Elementy montażowe

Jako elementy montażowe należy stosować: złącza kielichowo-kołnierzone żeliwne lub PE

2.8. Składowanie materiałów

2.8.1 Rury przewodowe

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami oraz spełnienie warunków BHP. Ponadto rury należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać 1,5 m.

2.8.2. Armatura przemysłowa (zasuwki, nasuwki, kompensatory)

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

2.8.3. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

2.8.4. Cement

Skladowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

3. Sprzęt

3.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- piłę motorową łańcuchową 4,2 KM,
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m³ do 0,40 m³,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,

3.2. Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- żurawie samochodowe od 5 do 6 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm³.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. Transport

4.1. Transport rur przewodowych i ochronnych

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

4.2. Transport armatury przemysłowej

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

4.3. Transport skrzynek ulicznych

Skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Skrzynki łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

4.4. Transport mieszanki betonowej i zapraw

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują: segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki, obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

4.5. Transport kruszywa

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

4.6. Transport cementu

Wykonawca zapewni transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

5. Wykonanie robót

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne i ich rzędne przekaże Inżynierowi Kontraktu. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki: górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren; powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu; w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

5.1.1. Prace rozbiórkowe

Prace rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa wywłaszczenia (montażowego) resztek starych budowli, chodników, krawężników, nawierzchni drogowych, ogrodzeń i innych, w stosunku do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej lub nakazane przez Inżyniera Kontraktu.

Wszystkie obiekty przewidziane do rozbiórki, wykonane z elementów możliwych do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i odwiezione w miejsce wskazane przez Inżyniera Kontraktu. Bezużyteczne elementy i materiały powinny być wywiezione na wysypisko miejskie. W przypadku składowania tych materiałów poza pasem wywłaszczenia Wykonawca powinien uzyskać na to pisemną zgodę właściciela gruntu. Doły (wykopy) po usuniętych budowlach lub ich elementach, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonywane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Jeżeli budowle przeznaczone do usunięcia stanowią elementy użytkowanego układu komunikacyjnego (przepusty, nawierzchnie) Wykonawca może przystąpić do prac rozbiórkowych dopiero po zapewnieniu odpowiedniego objazdu.

5.2. Roboty ziemne

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu podanym w p. 5.1.1. Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu. Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału. Metoda wykonywania wykopów ręcznie z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera Kontraktu. Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższego położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykop powinien być zabezpieczony barierą o wysokości 1,0 m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed wykonaniem podsypki i ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem Kontraktu.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże należy wykonać z warstwy piasku o grubości, zgodnej z dokumentacją projektową. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w dokumentacji projektowej.

5.4. Roboty montażowe

5.4.1. Warunki ogólne

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%. Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie (h_n) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów h_z , wg PN-81/B-03020 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm.

I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić: w strefie o $h_z = 1,0$ m, $h_n = 1,4$ m. Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie. Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

5.4.2. Wytyczne wykonania przewodów

Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury stalowe ocynkowane na kształtki gwintowane
- kształtki żeliwne poprzez kielichy lub nasuwki uszczelnione uszczelkami gumowymi dostarczonymi w komplecie przez producenta rur
- kształtki żeliwne kołnierzone przez skręcenie kołnierzy śrubami z podkładką i nakrętką w wykonaniu odpornym na korozję (ze stali ocynkowanej lub nierdzewnej) po uprzednim założeniu uszczelki gumowej pomiędzy łączonymi kołnierzami.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki.

5.4.3. Wytyczne wykonania bloków oporowych

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku: dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek. Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B15. Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy B15 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy. Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem. Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

5.4.4. Armatura odcinająca

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować:

- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach),
- w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

5.4.5. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji antykorozyjnej, przeciwwilgociowej i cieplnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej powinna wynosić dla przewodów z rur PVC, PE - 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-B-02480. Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu. Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z dokumentacją projektową. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola, pomiary i badania

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu i ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie montażu armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia skrzynek zasuw i hydrantów,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

6.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć ± 5 mm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

7. Obmiar robót

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

-rozbiórka starych przewodów w [m] i rozbiórka nawierzchni w [m²]

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Kontraktu jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociagowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze i roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża i roboty montażowe wykonania rurociągów,
- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi. Inżynier Kontraktu dokonuje odbioru robót zanikających.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-B-10725),
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któryś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

9. Podstawa płatności

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej linii wodociagowej obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych, w tym prac rozbiórkowych,
- wykonanie wykopu w gruncie III - IV kat. wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- układanie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- przeprowadzenie badań bakteriologicznych,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz pomiary i badania.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
PN-88/B-06250	Beton zwykły
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-86/H-74374	Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne
PN-92/M-74001	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
PN-83/M-74024/00	Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania
PN-85/M-74081	Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
PN-89/M-74091	Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa
PN-EN 12201	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE)
ZAT/97-01-001	Rury i kształtki z polietylenu PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.

10.2. Inne dokumenty

- Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociagowych – 2001 r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne