

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Temat: Specyfikacja techniczna wykonania instalacji sanitarnych
wod.-kan. i c.o. z kotłownią oraz przyłączy wod.-kan.
Obiekt: Remiza OSP Sierki, gm. Tykocin, dz. Nr 77
Inwestor: Gmina Tykocin
16-080 Tykocin, ul. Złota 2

Opracował
J. Tarasiewicz
PROJEKTANT
Instalant.
Józef Tarasiewicz
upr. Nr BE 3178

Białystok, 15.12.2011 r.

WSTĘP

1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót sanitarnych związanych z modernizacją remizy OSP w Sierkach, gm. Tykocin.

2. Zakres stosowania specyfikacji

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu robót wymienionych w pkt. 1.

3. Zakres robót objętych specyfikacją

Niniejsza specyfikacja określa wymagania ogólne następującego zakresu robót sanitarnych:

- wewnętrzna instalacja c.o.,
- wewnętrzna instalacja wod.-kan. i ciepłej wody,
- budowa przyłącza wodociągowego,
- budowa przyłącza kanalizacji sanitarnej,
- budowa kotłowni.

4. Dokumenty umowne

Dokumenty składające się na umowę należy traktować jako wzajemne objaśnianie ale w przypadku rozbieżności pierwszeństwo będą miały dokumenty w następującej kolejności:

- a) Umowa
- b) SIWZ
- c) ST
- d) Dokumentacja techniczna
- e) Oferta
- f) Inne dokumenty stanowiące część umowy

CZĘŚĆ I - WARUNKI OGÓLNE

1. Rozpoczęcie robót

1.1. Wykonawca rozpocznie roboty po obustronnym podpisaniu umowy, po pisemnym przejęciu od Zamawiającego terenu budowy wraz z pełną dokumentacją techniczną oraz po upływie 10 dni od przedłożenia Zamawiającemu:

- oświadczenia kierownika budowy (kierowników branżowych) stwierdzającego sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz przyjęcie obowiązków kierowania budową
- uprawnienia budowlane kierownictwa budowy wraz z zaświadczeniami, o których mowa w art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane,
- Planu BIOZ

1.2. Data rozpoczęcia robót zostanie odnotowana w dzienniku budowy

2. Ogólne informacje i wymagania dotyczące realizacji robót

2.1. Przyjmuje się że przed złożeniem oferty Wykonawca:

- Uzyskał wszelkie niezbędne informacje w omawianym przedmiocie co do ryzyka, trudności i wszelkich innych okoliczności jakie mogą mieć wpływ na ofertę przetargową i bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy oraz za metody i technologie użyte podczas realizacji robót,
- Podczas przygotowywania oferty oparł swoją wiedzę na danych przekazanych przez Zamawiającego, na dokumentacji technicznej udostępnianej do wglądu w siedzibie Zamawiającego, na własnej fachowej analizie i doświadczeniu oraz na badaniach i wizjach w terenie objętym realizacją. Jeżeli Wykonawca napotka w trakcie realizacji robót fizyczne przeszkody, niekorzystne warunki – inne niż warunki klimatyczne – o takim charakterze, jakich jego zdaniem doświadczony Wykonawca nie był w stanie przewidzieć, powinien niezwłocznie na piśmie powiadomić Zamawiającego,
- Podczas przygotowania oferty miał świadomość, że wymienione w przedmiarach robót ilości są ilościami szacunkowymi i nie mogą być brane za rzeczywiste i poprawne dla wypełnienia zobowiązań Wykonawcy wynikających z kontraktu – Oferent ma obowiązek dokonać niezbędnej weryfikacji przedmiaru i uwzględnić ją w kosztorysie ofertowym,
- Wykonawca jest zobowiązany sporządzić dokumentację powykonawczą budowy uwzględniającą naniesione zmiany wprowadzonych w trakcie realizacji robót, inwentaryzacji geodezyjnej, dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów.

2.2. Przekazany plac budowy wraz z niezbędną, wydzieloną strefą bezpieczeństwa, podlega ochronie przez wykonawcę od kradzieży, pożaru i bezpieczeństwa.

2.3. Wykonawca wykonywał będzie wszelkie czynności niezbędne dla realizacji przedmiotu umowy w taki sposób, aby w granicach wynikających z konieczności wypełnienia zobowiązań umownych nie zakłócać bardziej niż to konieczne porządku publicznego, dostępu użytkownika lub zajmowania dróg, chodników lub placów publicznych i prywatnych na terenach należących zarówno do zamawiającego jak i do osób trzecich. Wykonawca przejmuje wszelkie zobowiązania, roszczenia, postępowania, odszkodowania i koszty, jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.

2.4. Wykonawca winien zastosować wszelkie racjonalne środki w celu zabezpieczenia dróg dojazdowych do terenu budowy od uszkodzenia przez ruch związany z działalnością Wykonawcy i ewentualnych Podwykonawców dobierając trasy i używając pojazdów tak, aby szczególny ruch związany z transportem materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawcy na teren budowy ograniczyć do minimum oraz aby nie spowodować nadmiernego zanieczyszczenia ani uszkodzenia tych dróg. Wykonawca zabezpieczy i powetuje Zamawiającemu wszelkie roszczenia, jakie mogą być skierowane w związku z tym bezpośrednio przeciw Zamawiającemu oraz podejmie negocjacje i zapłaci roszczenia jakie wynikną na skutek zaistniałych szkód.

3. Robocizna, materiały, urządzenia i wykonawstwo

- 3.1. Wykonawca ma obowiązek zorganizować we własnym zakresie zatrudnienie kierownictwa robót i robotników, a następnie zapewnić im warunki pracy, wynagrodzenie, zakwaterowanie, wyżywienie i dowóz.
- 3.2. Wszystkie materiały, urządzenia i jakość wykonania winny być zgodne z Ofertą Wykonawcy, dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną oraz poleceniami Inspektorów Nadzoru i Przedstawiciela Zamawiającego.
- 3.3. Przedstawiciel Zamawiającego, Inspektorzy Nadzoru i wszystkie osoby przez nich upoważnione będą miały nieskrępowany dostęp do Terenu Robót oraz wszystkich warsztatów i miejsc gdzie materiał lub urządzenia będą wytwarzane, montowane lub przygotowywane.

4. Roboty zamienne, wyłączone i dodatkowe

- 4.1. Zamawiający w porozumieniu z Wykonawcą, w uzasadnionych przypadkach mających na względzie dobro inwestycji, może dokonywać takich zmian w rodzaju, jakości lub ilości robót lub przedmiotu Umowy, jakie podczas wykonywania robót okażą się potrzebne. W tym celu będzie on miał prawo wydawania poleceń do:
 - a) pominięcia niektórych prac – roboty wyłączone,
 - b) zmiany charakteru, jakości lub rodzaju prac – roboty zamienne,
 - c) wykonanie prac jednoznacznie wykraczających poza przyjęte jako objęte umową – roboty dodatkowe.
- 4.2. Robotami dodatkowymi i wyłączonymi nie są roboty będące jedynie odchyleniami ilościowymi w stosunku do przedmiarów robót, które to ilości zgodnie z przyjętymi zasadami Wykonawca winien uwzględnić w kosztorysie ofertowym.
- 4.3. Roboty wyłączone, dodatkowe i zamienne, których wartość przekroczy zaoferowaną cenę ryczałtową lecz nie przekroczy 20% wartości zamówienia Wykonawca jest obowiązany wykonać na dodatkowe zamówienie Zamawiającego, przy zachowaniu tych samych norm, parametrów i standardów. Rozliczenie tych robót zostanie dokonane na podstawie sporządzonych przez Wykonawcę i zatwierdzonych przez inspektora nadzoru kosztorysów, w których zastosowane zostaną nośniki cenowe przyjęte w umowie (w tym ceny materiałów, sprzętu, robocizny i narzuty), a w przypadku ich braku zostaną one uzgodnione z Zamawiającym.
- 4.4. Zamawiający na podstawie protokołów konieczności spisanych przy udziale przedstawiciela Zamawiającego (inspektora nadzoru) i Wykonawcy, w oparciu o kosztorys dodatkowy bądź kosztorys różnicowy sporządzony przez Wykonawcę, każdorazowo zatwierdzi konieczność wykonania robót dodatkowych, wyłączonych, lub zamiennych, jeśli roboty te nie będą spowodowane przez uchybienia lub złamanie umowy przez Wykonawcę. Zatwierdzony protokół konieczności stanowi podstawę wykonania zawartych w nim robót. Zebrane protokoły konieczności będą stanowiły podstawę do

udzielenia Wykonawcy zamówienia dodatkowego, co zostanie dokonane przed zrealizowaniem umownej wartości robót (ceny ofertowej) oraz przed upływem terminu umownego zakończenia robót.

5. Kontrola jakości wykonanych robót i terminowość

- 5.1. Kontrolę jakości robót oraz zgodności wykonania z dokumentacją projektową prowadzi Inspektor Nadzoru i osoby upoważnione przez Inwestora.
- 5.2. Wykonawca winien zlecić niezbędną obsługę geodezyjną specjalistycznej firmie, a wykonane w tym zakresie czynności należy potwierdzić wpisem w dzienniku budowy.
- 5.3. Roboty zanikowe podlegają odbiorowi częściowemu.
- 5.4. Inspektor Nadzoru ma prawo sprawdzenia atestów, certyfikatów i deklaracji materiałowych przed ich wbudowaniem. Wymienione dokumenty są stale dostępne na budowie, kompletuje je kierownik budowy i przekazuje Zamawiającemu podczas odbioru końcowego.
- 5.5. Dziennik budowy należy przechowywać na budowie i udostępniać osobom upoważnionym do kontrolowania budowy. Za właściwe prowadzenie dziennika, jego stan oraz właściwe przechowywanie odpowiada kierownik budowy.
- 5.6. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w wykonywaniu robót lub stosowania materiałów nie spełniających wymogów technicznych wynikających z dokumentacji, lub wymogów wynikających z obowiązujących przepisów, Wykonawca własnym kosztem i staraniem usunie nieprawidłowości.
- 5.7. Jeżeli w jakimkolwiek czasie Zamawiający uzna, że rzeczywisty postęp robót nie odpowiada harmonogramowi w ofercie, Wykonawca dostarczy na żądanie Zamawiającego uaktualniony harmonogram, wskazujący modyfikacje konieczne dla ukończenia robót we właściwym terminie. Przedłożenie i uzyskanie akceptacji przez Zamawiającego takiego harmonogramu nie zwalnia Wykonawcy od żadnego z jego obowiązków lub odpowiedzialności wynikającej z umowy.
- 5.8. Odpowiedzialność Wykonawcy za wady i usterki oraz terminy ustalona została szczegółowo w umowie.

6. Obmiary, kosztorysowanie

- 6.1. Ilość robót wymienione w Przedmiarze Robót są szacunkowymi ilościami Robót i nie mogą być brane za rzeczywiste i poprawne dla wypełnienia zobowiązań Wykonawcy wynikających z kontraktu.
- 6.2. Kosztorys Ofertowy jest dokumentem określającym cenę kosztorysową orientacyjną za przedmiot zamówienia oraz ryczałtowe ceny jednostkowe robót i elementów robót pomocnym przy określeniu wartości robót i elementów robót.

- 6.3. Rozliczenia robót następować będą w rozbiu na wykonane i odebrane elementy robót, zgodnie z umową.
- 6.4. Dla sporządzenia Przedmiarów Robót obowiązującym będzie Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 26 lutego 1999r w sprawie metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego jako wzorcowe.
- 6.5. Dla sporządzania Kosztorysów Ofertowego i Powykonawczych, a także dla innych kosztorysów niezbędnych do wykonywania Umowy, wzorcowym będzie Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 lipca 1996 r. w sprawie metod kosztorysowania obiektów i robót budowlanych (MP Nr 48 poz. 461).

7. Odbiór robót

Odbiór robót jest oceną robót wykonanych przez Wykonawcę.

7.1. Rodzaje odbiorów:

- a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu czyli finalna ocena ilości i jakości wykonywanych robót,
- b) odbiór częściowy
czyli ocena ilości i jakości wykonywanych robót, stanowiących zakończony, odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny, wymieniony w dokumentach przetargowych wraz z ustaleniami niezależnego wynagrodzenia,
- c) odbiór końcowy,
czyli ocena ilości i jakości wykonywanych robót, wchodzących w zakres zadania budowlanego, wraz z dokonaniem końcowego rozliczenia finansowego,
- d) odbiór ostateczny /pogwarancyjny/,
czyli ocena zachowania wymaganej jakości i elementów robót w okresie gwarancyjnym oraz związanym z usuwaniem wad ujawnionych w tym okresie.

7.2. Badania i pomiary w odbiorach robót

Podstawą do oceny jakości i zgodności odbieranych robót z dokumentacją projektową i STT są badania i pomiary wykrywane zarówno w czasie realizacji jak i po zakończeniu robót oraz oględziny podczas dokonywania odbioru. Podstawą do odbioru są oględziny oraz ewentualne badania techniczne i pomiary wykonywane przez laboratorium, obsługę geodezyjną, zaakceptowane przez Zamawiającego oraz dokonywane przez komisję odbioru.

7.3. Dokumenty do odbioru robót

Wykonawca przygotowuje do odbiorów częściowych i odbioru końcowego następujące dokumenty:

- dziennik budowy,
- inwentaryzacje geodezyjne powykonawcze,
- oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania robót z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi

- normami oraz o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenów przyległych,
- protokoły badań i sprawdzeń
 - projekt techniczny z naniesionymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania robót, podpisany przez projektanta i inspektora nadzoru,
 - kserokopie protokołów wszystkich odbiorów częściowych,
 - atesty, dopuszczenia i certyfikaty materiałów użytych do budowy.

7.4. Dokonanie odbioru

Zgłoszenie do odbioru Wykonawca dokonuje zapisem do dziennika budowy i przekazuje Inspektorowi Nadzoru kompletny operat kalkulacyjny /kończącą kalkulację kosztów/. Inspektor po stwierdzeniu zakończenia robót i sprawdzeniu kompletności operatu, potwierdza Wykonawcy jego przyjęcie i przedkłada operat Inwestorowi.

Odbioru końcowego dokonuje komisja powołana przez Inwestora. Jakość i ilość zakończonych robót komisja stwierdza na podstawie operatu kalkulacyjnego.

Komisja stwierdza zgodność wykonanych robót z dokumentacją projektową i STWiOR.

Jeżeli i komisja, że jakość wykonanych robót nieznacznie odbiega od wymaganej w dokumentacji projektowej i SST z uwzględnieniem tolerancji, lecz nie ma to większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, to dokonuje potrąceń jak za wady trwałe. Jeżeli jakość robót znacznie odbiega od wymogów, to komisja wyłącza te roboty z odbioru.

8. Zapłata

8.1. Rozliczenie Wykonawcy za przedmiot umowy nastąpi fakturami końcowymi, wystawionymi na podstawie:

- zatwierdzonych przez Inspektorów nadzoru kosztorysów powykonawczych, obmiarów robót i protokołów odbioru robót dla robót rozbiórkowych i budowlano – montażowych, płatnych w terminie i na zasadach określonych w Umowie.

8.2. Podstawę do wystawienia faktury końcowej stanowią będą protokół odbioru i przekazania przedmiotu odbioru do użytkowania, obmiar robót i kosztorys powykonawczy podpisane przez Inspektora Nadzoru i kierownika robót oraz upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy.

8.3. Umowa nie będzie uznana za wypełnioną dopóki nie zostanie podpisane przez Przedstawiciela Zamawiającego, Inspektorów Nadzoru i Użytkownika. Świadcstwo Wypełnienia Gwarancji, które wystawi Wykonawca w dacie wypełnienia swoich obowiązków wynikających z udzielonej gwarancji.

8.4. Niezależnie od wystawienia Świadcstwa Wypełnienia Gwarancji zarówno Wykonawca jak i Zamawiający w dalszym ciągu pozostają odpowiedzialni za wypełnienie wszelkich zobowiązań podjętych zgodnie z postanowieniem Umowy przed wystawieniem Świadcstwa Wypełnienia Gwarancji, a które pozostają niedopełnione w chwili wystawienia tego świadectwa.

CZĘŚĆ II

1. Przyłącza wodociągowe i kanalizacyjne

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z modernizacją remizy OSP w Sierkach, gm. Tykocin.

1.2. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych do budynku remizy OSP w Sierkach, gm. Tykocin.

2. Przyłącza wodociągowe i kanalizacyjne

2.1. Przyłącza wodociągowe

Roboty ziemne

- a) o poj. łyżki koparki 0,25m³ / grunt kat. III-IV/
- b) wykopy liniowe o szerokości 0,8-2,5m i gł. do 1,5m, o ścianach pionowych, z ręcznym wydobyciem urobku, grunty nawodnione kat. III-IV
- c) pełne umocnienie ścian wykopów, wraz z rozbiórką, palami szalunkowymi /wypraskami/ w grunt. kat. I-IV, przy wykopach o szer. do 1m i gł. do 3,0m /grunty nawodnione/
- d) zasypanie wykopów fundament. podłużnych, punktowych, rowów, wykopów obiektowych w gruncie kat. III-IV z zagęszczeniem mechanicznym spycharkami 55KW /50KM/
 - grubość zagęszczonej warstwy 30cm
- e) zasypywanie wykopów o szer. 0,8-2,5m, o ścianach pionowych o gł. wykopu 1,5-3,0m, warstwami gr. 20cm z zagęszczeniem ręcznym w gruncie kat I-III
- f) podłoża z materiałów sypkich pod kanały i obiekty, grubość podłoża – 15cm

Roboty montażowo – instalacyjne

- a) włączenie do istniejącego wodociągu,
- b) wodociąg z rur PE ø32x3,0
- c) zasuwa żeliwna gwintowana ø32mm
- d) węzeł wodomierzowy z wodomierzem skrzydełkowym ø20
- e) próba i płukanie

2.2. Przyłącza kanalizacyjne

Roboty ziemne

- a) wykopy oraz przekopy o gł. do 3,0m wykonane na odkład koparkami o poj. łyżki koparki 0,25m³ /grunt kat. III-IV/
- b) wykopy liniowe o szer. 0,8-2,5m i gł. do 1,5m o ścianach pionowych z ręcznym wydobywaniem urobku w gruntach nawodnionych
- c) pełne umocnienie ścian wykopów wraz z rozbiórką palami szalunkowymi /wypryskami/ w grunt. kat. I-IV, przy wykopach o szer. do 1m i gł. do 3,0m /grunty nawodnione/
- d) zasypanie wykopów fundament. podłużnych, punktowych, rowów, wykopów obiektowych w gruncie kat. III-IV z zagęszczeniem mechanicznym spycharkami 55KW /50KM/
 - grubość zagęszczonej warstwy 30cm
- e) zasypywanie wykopów o szer. 0,8-2,5m, o ścianach pionowych o gł. wykopu 1,5-3,0m, warstwami gr. 20cm z zagęszczeniem ręcznym w gruncie kat I-III
- f) podłoża z materiałów sypkich pod kanały i obiekty, grubość podłoża – 15cm

Roboty montażowo – instalacyjne

- a) kanał z rur PCV 0,200mm,
- b) kanał z rur PCV 0,160mm,
- c) studnie rewizyjne z tworzyw sztucznych PE ø425
- d) zbiornik szczelny z kręgów żelbetowych ø2000,
- e) próba szczelności i drożności kanału.

2.3. Ogólne wymagania realizacji robót

- 1. Generalny Wykonawca wyłoniony z przetargu publicznego posiada stosowne uprawnienia i powinien spełniać obowiązki wynikające z przepisów prawa budowlanego,
- 2. Kierownik budowy jest odpowiedzialny za całokształt właściwego procesu inwestycyjnego związanego z realizacją przedmiotowej inwestycji w zakresie:
 - robót przygotowawczych,
 - wytyczenia geodezyjnego,
 - robót drogowych wraz z zabezpieczeniem kolizji, robót ziemnych,
 - odtworzeniowych nawierzchni,
 - prac montażowych,
 - przygotowanie dokumentów do odbioru końcowego.
- 3. Obowiązkiem Wykonawcy jest przedłożenie harmonogramu robót, projektu organizacji ruchu, uzyskanie wszystkich niezbędnych pozwoleń, decyzji administracyjnych, poinformowanie użytkowników istniejącego na terenie budowy uzbrojenia, właściwych służb o terminie rozpoczęcia i okresie prowadzenia robót,
- 4. Zabezpieczenie terenu budowy, ochrona środowiska naturalnego, przestrzeganie przepisów BHP i p.poż. zabezpieczenie robót, przestrzeganie przepisów prawnych należy do podstawowych obowiązków Wykonawcy,

5. Przekazanie placu budowy z określeniem miejsca składowania materiałów, zaplecza budowy, kolizji, stanu nawierzchni, terenu odbywa się po wizji lokalnej protokolarnie,
6. Realizowana inwestycja winna być prowadzona zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją, sztuką i wiedzą budowlaną przez osoby posiadające wymagane uprawnienia budowlane potwierdzone stosownymi oświadczeniami i wpisem do dziennika budowy,
7. Wszelkie zmiany w stosunku do Projektu Budowlanego podstawowego należy uzgodnić z inwestorem, projektantem, inspektorem nadzoru,
8. Odpowiedzialność projektanta i inspektora nadzoru w procesie inwestycyjnym określono w p. 1.4. opisując ich prawa i obowiązki.

2.3.1. Materiały

Do budowy przyłączy należy stosować materiały i wyroby posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie, spełniające wymagania związane z ochroną środowiska, bezpieczeństwem i zdrowiem ludzi tj. takie dla których wydano:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną w odniesieniu do materiałów i wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją.

2.3.2. Warunki składowania materiałów

- składowanie materiałów winno się odbywać w miejscach wyznaczonych, ogrodzonych i zabezpieczonych przed dostępem osób nieupoważnionych, postronnych,
- rury należy składować na podłożu równym pozbawionym kamieni i ostrych przedmiotów w stosach na podkładkach drewnianych o szer. co najmniej 10cm i gr. co najmniej 2,5cm,
- w stosie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5m,
- rury należy układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi,
- stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rur poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych. Jeżeli składowane rury nie zostaną wbudowane w ciągu 12 miesięcy należy je nakryć nieprzeźroczystą folią PVC lub PE celem ochrony przed wpływem promieniowania UV lub wykonać zadaszenie,
- przykrycie powinno być tak wykonane aby zapewniało przepływ powietrza.

2.3.3. Warunki montażu

- przewody należy układać w temperaturach powietrza od 0° do 30°C
- grunt powinien być nie zamrożony i nie nawodniony,
- montaż przewodów winien być prowadzony zgodnie z projektowanymi rzędnymi i spadkami od punktu o rzędnej niższej od wyższej,
- przy montażu przewodów i uzbrojenia należy spełnić wymagania zawarte w instrukcjach producenta rur i uzbrojenia.

2.3.4. Sprzęt

Realizacja robót powinna być prowadzona za pomocą sprzętu:

Roboty ziemne

- koparko – spycharka o poj. łyżki 0,25m³,
- samochód samowyładowczy o ładowności do 5t,
- spalinowa zagęszczarka do gruntu,
- ręczna zagęszczarka płaszczyznowa
- ręczne ubijaki.

Roboty montażowe

- samochód dostawczy o ładowności do 0,9t,
- dźwig na podwoziu samochodowym.

2.3.5. Transport

- materiały na budowę mogą być przewożone wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub środkami transportu posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2,0m,
- wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1,0m,
- jeżeli przewożone są luźne rury to przy ich układaniu w stosy na samochodzie obowiązują te same zasady co przy składowaniu, z tym że wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1,0m,
- rury należy ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się w czasie transportu i porysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,
- rur PVC nie można obciążać w czasie transportu innymi materiałami, przetaczać po pochylni, zrzucić z samochodu lub zrzucić do wykopu, rozładunku, przenoszenia i układania w stosy należy dokonać przy użyciu podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub przy pomocy żurawia z liną taśmową niemetalową i niełańcuchową.

2.4. Wykonanie robót

Przed rozpoczęciem robót Inwestor przekaze wykonawcy:

- projekt budowlany z pozwoleniem na budowę,
- dziennik budowy,
- plac budowy,

- miejsce pod zaplecze.

Wykonawca w miejscu widocznym na wysokości nie mniejszej niż 2,0m powinien umieścić tablicę informacyjną określającą:

- rodzaj budowy, jej adres i numer telefonu,
- numer pozwolenia na budowę oraz adres i numer telefonu właściwego organu nadzoru budowlanego,
- nazwę, adres i numer telefonu wykonawcy robót,
- imiona i nazwiska oraz numery telefonów:
 1. kierownika budowy,
 2. inspektora nadzoru,
 3. projektanta,
 4. numery telefonów alarmowych.

Projekt organizacji ruchu na czas budowy opracuje wykonawca, a następnie oznakuje teren budowy wg obowiązujących przepisów BHP – RMPiPS z dnia 26.09.1997 r. (Dz.U. Nr 129 z dn. 29.10.1997 r.) oraz wg „Instrukcji oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowy” z uzgodnieniem przez właściwe służby drogowe. W porze nocnej bezwzględnie wymagane jest oznakowanie światłem ostrzegawczym pomarańczowym.

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z przepisami BHP RMPiPS z dnia 26.09.1997 r. (Dz.U. Nr 129 z dn. 29.10.1997 r.).

2.4.1. Roboty ziemne

- przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wytyczyć oś przewodu i przygotować punkty wysokościowe, a kołki wyznaczające oś przewodu zabezpieczyć świadkami umieszczonymi poza gabarytem wykopu i odkładem urobku,
- roboty ziemne należy wykonywać z odkładem urobku obok wykopu,
- składowanie urobku min. 1,0m od krawędzi wykopu po jednej stronie lecz poza klinem odłamu,
- wytyczenie trasy powinno być wykonane przez geodetę uprawnionego i potwierdzone wpisem do dziennika budowy z załączeniem szkiców wytyczenia,
- roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w PN-B-01736 1999 r. „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.
- dla potrzeb budowy rurociągów należy stosować wykopy wąsko przestrzenne o ścianach pionowych, szalowanych za pomocą konstrukcji skipowej stalowych wyprasek,
- dno wykopu powinno być równe, pozbawione kamieni i grud oraz wykonane ze spadkiem podanym w projekcie,
- w trakcie wykonywania robót ziemnych nie można dopuścić do rozluźnienia podłoża rodzimego w dnie wykopu,
- tolerancja rzędnych dna wykopu nie powinna przekroczyć +3cm dla gruntów zwięzłych oraz +5cm dla gruntów wymagających wzmocnienia,
- przed przystąpieniem do wykonywania podłoża należy dokonać odbioru technicznego dna wykopu,
- pod przewody należy wykonać podłoże wzmocnione z piasku, a na powierzchni tego podłoża wykonać warstwę wyrównawczą z materiału

- sypkiego bez zagęszczenia, wyprofilowana na kąt 90° , wyrównaną zgodnie ze spadkiem podanym w projekcie,
- po odbiorze wykopu i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia rurociągu należy natychmiast przystąpić do zasypki,
 - zasypka składa się z dwóch warstw: obsypki do wysokości 0,30m nad rurociągiem i zasypki,
 - dla zapewnienia całkowitej stabilności konieczne jest zadbanie o to, by materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń nad rurą, zagęszczanie każdej warstwy obsypki (0,10m) należy wykonać tak, aby rura miała odpowiednie podparcie po bokach,
 - stopień zagęszczenia powinien wynosić 0,98 po zagęszczeniu gruntu wykonawca zleci firmie uprawnionej przeprowadzenie badań stopnia zagęszczenia gruntu, miejsce badań wskazuje inspektor nadzoru, minimalna ilość prób – 1 próba na 50m przewodu w rejonie rury i na poziomie terenu,
 - do czasu przeprowadzenia próby szczelności złącza winny być odsłonięte, po obu stronach złącza należy pozostawić po minimum 15cm wolnej przestrzeni,
 - po pozytywnej próbie szczelności złącza zasypać,
 - po wykonaniu obsypki można przystąpić do zasypki z takiego materiału i w taki sposób, aby spełnić wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika, terenów zielonych),
 - do wypełnienia wykopu użyć materiału rodzimego zgodnie z zaleceniem projektu oraz jeśli maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 300mm.

2.4.2. Roboty montażowe przewodów wodociągowych

- wykonawca winien zapewnić utrzymanie osi projektowanej trasy i spadków określonych w dokumentacji technicznej,
- odchylenie osi projektowanego przewodu nie może przekraczać 10cm, natomiast odchylenie rzędnych 5cm,
- zmiany kierunków tras w planie należy wykonać za pomocą kolan i łuków, jednak gdy kąt nie przekracza $2,5^\circ$ zmianę kierunku można wykonać wykorzystując elastyczność rur i samych złączy,
- roboty montażowe wykonać zgodnie z PN-B-10725 1997 r. „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”,
- uzbrojenie wodociągu stanowi zasuwa odcinająca żeliwna z końcówkami 2xPE,
- trzpienie zasuw należy obudować typowymi skrzynkami żeliwnymi,
- skrzynki w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem, do czasu wykonania utwardzonej nawierzchni, należy obetonować w odległości min. 0,3m od ich skrajów na powierzchni terenu,
- uzbrojenie oznakować zgodnie z PN-86/B-09700,
- skrzynki do zasuw wykonać wg PN-S5/M-74081 – odpowiednik DIN4056.

2.4.3. Próba szczelności wodociągu

- po ułożeniu przewodów i przysypce z podbiciem rur z obu stron podsypką piaskową, dla zabezpieczenia przed przemieszczeniem należy przeprowadzić próbę ciśnieniowo – hydrauliczną,
- wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości stwierdzenia ewentualnych przecieków,
- wymagania odnośnie szczelności rur ujęte są w PN-B-10725 1997 r. „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.”,
- ciśnienie próbne powinno być o 50% wyższe od ciśnienia roboczego, lecz nie niższe niż 1,0MPa,
- po napełnieniu rurociągu wodą, podłączyć pompę ręczną i podtrzymywać ciśnienie wewnętrzne w wysokości ciśnienia zapewniającego całkowite napełnienie rurociągu wodą, następnie rurociąg należy odpowietrzyć i pozostawić na 12 godzin. Po tym okresie rurociąg ponownie odpowietrzyć i podnieść ciśnienie do wysokości ciśnienia próbnego,
- wynik próby uważa się za pozytywny jeśli w czasie 30 minut nie nastąpił spadek ciśnienia,
- manometr zainstalowany na pompie powinien mieć średnicę tarczy nie mniejszą niż 160mm i zakres skali aby odczyt ciśnienia próbnego przypadwał w granicach 50-70% skali, a wielkość działki była nie większa niż 0,01MPa.

2.4.4. Płukanie wodociągu

- po udanej próbie ciśnieniowej wodociąg przepłukać czystą wodą wodociągową przy szybkości wypływu dostatecznej dla wypłukania zanieczyszczeń mechanicznych tj. ok. 2,0m/s
- płukanie powtarzać do uzyskania pozytywnych wyników,
- wodę do prób i płukania pobierać w miejscu wskazanym przez Zakład Wodociągów,
- wodę z płukania i dezynfekcji odprowadzić do kanalizacji sanitarnej w uzgodnieniu z Zakładem Wodociągów.

2.4.5. Roboty montażowe kanalizacji sanitarnej

- technologia budowy kanalizacyjnej musi gwarantować ze strony wykonawcy utrzymanie trasy i spadków kanału zgodnie z dokumentacją techniczną,
- do układania przewodów w wykopie można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30m,
- kanał należy układać od jego najniższego punktu, każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej długości co najmniej do obwodu,
- gniazda złączy montażowych obsypać po wykonaniu próby,
- odchyłka od soi projektowanej nie może przekraczać 100mm, natomiast spadek rurociągu powinien być jednostajny, a odchyłka nie może przekraczać 3mm,

- montaż sieci prowadzić zgodnie z PN-B-10735 1999 r. „Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.”,
- uzbrojenie kanałów stanowią studnie rewizyjne z tworzyw sztucznych o średnicy 315mm i studnie z kręgów żelbetowych o średnicy 1200mm przykryte płytą żelbetową i włazem żeliwnym z pierścieniem odciążającym typu ciężkiego klasy D 40t,
- dno studni winno mieć płytę fundamentową oraz betonowe wypełnienie z wyrobioną kinetą, spadek spocznika 5% w kierunku kinety,
- studnie należy wyposażyć w stopnie żłazowe żeliwne, zamontowane mijankowo w dwóch rzędach w odległości 30cm między osiami i 30cm między stopniami w rzędzie,
- przy przejściu rurociągu przez ściany studni wykonać jako elastyczne z uszczelnieniem gumowym,
- studnie wykonać zgodnie z PN-B-10729 1999 r. „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.”,
- montażu studni z tworzyw sztucznych należy wykonać w oparciu o instrukcję producenta, zabezpieczenia skrzyżowań z istniejącymi urządzeniami podziemnymi należy wykonać zgodnie z uzgodnieniami z właścicielami tych urządzeń, chroniąc przed możliwością uszkodzeń.

2.4.6. Próba szczelności na eksfiltrację

- po ułożeniu przewodów należy je przepłukać i wykonać próbę szczelności przez napełnienie wodą i obejrzenie złączy, które powinny być odkryte dla możliwości stwierdzenia ewentualnych przecieków. Obowiązuje norma PN-B-10735 1999 r. „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.”,
- próbę wykonać odcinkami do 50m pomiędzy studniami rewizyjnymi. Zaleca się przeprowadzenie próby szczelności osobno dla przewodów i osobno dla studni rewizyjnych. Badany odcinek powinien być obsypany warstwą ochronną z wyłączeniem złączy rur i połączeń między studniami.

Rurociągi kanalizacyjne poddaje się próbie ciśnienia o wartości 3,0m H₂O.

Ciśnienie może być mniejsze o ile wynika to z zagłębienia przewodu.

Przewód przed badaniem powinien być przez 1 godz. Całkowicie napełniony wodą, w celu należytego odpowietrzenia i ustabilizowania się poziomu wody po tym okresie należy uzupełnić ubytek wody i przystąpić do próby.

Rurociąg uważa się za szczelny jeśli dopełniana ilość wody w czasie 15 minut nie przekroczy 0,02dm³/m² powierzchni rur.

Wykonawca jest zobowiązany do przywrócenia terenu budowy i terenu przyległego do stanu pierwotnego, stosowne oświadczenie przedkłada kierownik budowy do odbioru sieci.

2.5. Kontrola jakości robót

2.5.1. Wymagania ogólne

Sposoby dokonywania kontroli jakości

Kontrola jakości robót ma na celu zapewnienie odpowiedniej jakości wykonywanych robót poprzez stwierdzenie prawidłowości ich wykonania. Podczas wykonywania robót obowiązują niżej wymienione sprawdzenia, badania, odbiory techniczne częściowo temu celowi służące:

- wytyczenie trasy rurociągu,
- odbiór techniczny dna wykopu,
- odbiór techniczny podłoża pod rurociąg,
- sprawdzenie wymaganych aprobat, atestów, dopuszczeń materiałów które zostaną wbudowane,
- badania zagęszczenia zasypki rurociągu,
- badanie szczelności wodociągu,
- płukanie wodociągu,
- badanie na eksfiltrację kanalizacji sanitarnej,
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza.

Zakres kontroli obejmuje kolejno:

- **wykopy:** zachowanie zgodności cech mechanicznych gruntu rodzimego w przyjętym projekcie na wysokości obsypki ochronnej,
- **podłoże:** zgodność z projektem w zakresie ew. wzmocnienia, sprawdzenia, wyprofilowania, **podsyпка:** zgodność z projektem w zakresie wymiarów oraz wskaźnika zagęszczenia, sprawdzenie wyprofilowania dna,
- **obsypka strefy kanałowej:** zgodność z projektem w zakresie wymiarów, rodzaju materiału oraz wskaźnika zagęszczenia,
- **szczelność przewodów:** próby szczelności wodociągu,
- **szczelność kanału:** próby na eksfiltrację kanałów i obiektów – studzienek,
- **zasypka wykopów:** materiał, wskaźnik zagęszczenia.

Wskaźnik zagęszczenia winien być potwierdzony badaniami laboratoryjnymi wykonywanymi przez uprawnione jednostki geotechniczne.

Częstość wykonywania badań

- długość przewodu wodociągowego przeznaczonego do odbioru technicznego częściowego nie powinna być mniejsza niż 100m i powinna wynosić ok. 300m,
- długość kanału przeznaczonego do odbioru technicznego częściowego nie powinna być mniejsza niż 100m i powinna wynosić ok. 300m,
- badanie grubości wzmocnienia podłoża – pomiar w trzech dowolnie wybranych miejscach odbieranego odcinka, oddalonych od siebie co najmniej o 30m z dokładnością do 0,01m,
- badanie odchyłeń krawędzi podłoża - pomiar w trzech dowolnie wybranych miejscach odbieranego odcinka, oddalonych od siebie co najmniej o 30m z dokładnością do 0,01m,

- badanie spadku - pomiar w trzech dowolnie wybranych miejscach odbieranego odcinka, oddalonych od siebie co najmniej o 30m z dokładnością do 0,01m,
- próba szczelności – pomiar odcinkami o długości równej ok. 50m – odległości między studniami.

2.5.2. Ocena wyników przeprowadzonych badań i sprawdzeń

Wodociąg

Wyniki badań powinny być zgodne z normą PN-B-10725 1997 r. „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.”, jeżeli zostały spełnione wszystkie wymagania normy a w szczególności:

- dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego nie powinna przekraczać 100mm,
- odchyłka od osi projektowanej nie może przekraczać 100mm,
- spadek rurociągu powinien być jednostajny, a odchyłka nie może przekraczać 5cm dla wodociągu.

Wynik próby szczelności wodociągu uważa się za pozytywny jeśli w czasie 30minut nie nastąpił spadek ciśnienia.

Kanał sanitarny

Wyniki badań powinny być zgodne z normą PN-B-10735 1992 r. „Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.”, jeżeli zostały spełnione wszystkie wymagania normy a w szczególności:

- dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego nie powinna przekraczać 100mm,
- odchyłka od osi projektowanej nie może przekraczać 100mm,
- spadek rurociągu powinien być jednostajny, a odchyłka nie może przekraczać 5cm dla rurociągu.

Rurociąg uważa się za szczelny jeśli dopełniana ilość wody w czasie 15minut nie przekroczy $0,02\text{dm}^3/\text{m}^2$ powierzchni rur.

Jeżeli którekolwiek z wymagań normy przy odbiorze częściowym lub końcowym nie zostało spełnione, należy uznać za wykonane niezgodnie z normą i po wprowadzeniu poprawek przystąpić do ponownych badań.

2.5.3. Dokumentowanie wyników badań

Przebieg i wyniki przeprowadzonych poszczególnych badań powinny być:

- ujęte w formie protokołu z prób szczegółowe omówione, podpisane przez kierownika budowy, inspektora nadzoru, osoby upoważnione przez Inwestora,
- wpisane do dziennika budowy przez kierownika budowy oraz potwierdzone przez inspektora nadzoru,
- zakres wykonywanych robót powinien być wpisany do książki obmiarów.

Przeprowadzenie odbioru częściowego powinno być również:

- ujęte w formie protokołu z odbioru częściowego, szczegółowo omówione, podpisane przez kierownika budowy, inspektora nadzoru, osoby upoważnione przez Inwestora,
- wpisane do dziennika budowy przez kierownika budowy oraz potwierdzone przez inspektora nadzoru,
- zakres wykonywanych robót powinien być wpisany do książki obmiarów.

Wszystkie dokumenty kontroli jakości powinny być w biurze kierownika budowy dostępne do okazania uczestnikom procesu budowlanego.

Za prowadzenie dokumentacji budowy w/w odpowiedzialny jest kierownik budowy.

2.6. Obmiar robót

Obmiaru robót należy dokonać na podstawie projektu budowlanego.

Jednostką obmiarową jest mb rurociągu, uwzględnia niżej wymienione elementy składowe obmierzane wg innych jednostek:

- | | |
|---------------------------------|------------------|
| - wykopy mechaniczne i ręczne | - m ³ |
| - zagęszczenie gruntu | - m ² |
| - umocnienie wykopów szalunkami | - m ² |
| - zasypanie wykopów | - m ³ |
| - ubijanie mechaniczne gruntu | - m ³ |
| - podsypka pod rurociąg | - m ³ |
| - uzbrojenie | - szt. |

Dokumentowanie obmiaru wykonanych robót do książki obmiarów następuje każdorazowo przy odbiorze robót zanikowych w trakcie kontroli jakości.

2.7. Odbiór robót

Wyróżnia się odbiory:

- odbiór techniczny częściowy – jest to odbiór robót zanikających przed całkowitym zakończeniem budowy,
- odbiór techniczny końcowy - jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy, a przed przekazaniem go do eksploatacji.

Przy odbiorze częściowym powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę,
- projekt techniczny,
- dzienniki budowy,
- dowody uzasadniające zmiany i uzupełnienia wprowadzone w trakcie budowy,
- dokumenty dotyczące wbudowanych materiałów,
- protokoły poprzednich odbiorów częściowych, prób i badań.

Do odbioru końcowego kierownik winien przedstawić następujące dokumenty:

- oświadczenie kierownika budowy o zakończeniu robót,
- dziennik budowy z wpisem inspektora nadzoru potwierdzającym gotowość do odbioru,
- projekt budowlany z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami wprowadzonymi w trakcie realizacji, potwierdzonymi przez projektanta,
- protokół wytyczenia trasy rurociągu,
- protokół odbioru technicznego dna wykopu,
- protokół odbioru technicznego podłoża pod rurociąg,
- komplet wymaganych aprobat, atestów, dopuszczeń materiałów, które zostały wbudowane,
- protokół z badania zagęszczenia gruntu po zasypce przewodu,
- protokół z badania na eksfiltrację kanalizacji,
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza, która powinna zawierać materiał i średnice rurociągów, spadki, przebieg trasy z pomiarami od uzbrojenia.

Przebieg i wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru częściowego i końcowego należy ująć w protokole sporządzonym podpisanym przez komisję z udziałem kierownika budowy, inspektora nadzoru i przedstawiciela Inwestora. Odbiorów należy dokonać tj. sporządzić w/w protokoły jeżeli zostały spełnione wszystkie wymagania i przedstawione zostały wszystkie wymagane dokumenty. W przeciwnym wypadku należy dokonać zapisu niespełnionych wymagań, określić termin ich wykonania i ponownie przystąpić, po zgłoszeniu przez wykonawcę gotowości do ponownego odbioru.

2.8. Przepisy związane

- PN-B-10725 1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania
- PN-85/M-74081 Odpowiednik DIN 4052 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
- PN-77/M-74082 Skrzynka uliczna do hydrantu odpowiednik DIN4055.
- PN-89/M-74092 Armatura przemysłowa. Hydranty podziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
- PN-B-09700 1986 Tablice orientacyjne do oznakowania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
- PN-74/C-89204 Rury ciśnieniowe z PVC.
- PN-B-01736 1999 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-B-01700 1999 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- PN-10735 1992 Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

- PN-B-01070 1987 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna.
Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- PN-80/C-89205 Rury kanalizacyjne PVC.
- PN-87/H-74051 Włazy żeliwne.
- KB1-38.3(1)-73 Płyty żelbetowe nastudzienne.
- PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne złączowe.
- PN-B-10729 1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne. Instrukcja montażu studzienek z tworzyw sztucznych producenta
- PN-86-B-02480 Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
- PN-H-74124 1993 Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji badania, typu i znakowanie.

Rozporządzenie Ministra Płac i Spraw Socjalnych z dnia 26.09.1997 r. (Dz.U. Nr 129 z dn. 29.10.97 r.) w sprawie przepisów BHP.

CZĘŚĆ III

1. Instalacja centralnego ogrzewania

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji technicznej jest wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania związana z modernizacją remizy OSP Sierkach, gm. Tykocin, obejmująca roboty montażowe w/w instalacji w budynku, roboty instalacji cieplnych, prób i odbioru.

1.2. Powołane oraz związane przepisy i normy

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690 i nowelizacja w 2004 r.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74/99 poz. 836)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 26 września 2000 r. w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych,

- cen jednostkowych robót budowlanych oraz cen czynników produkcji dla potrzeb sporządzenia kosztorysu inwestorskiego (Dz.U. Nr 114/00 poz. 1195)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 26 lutego 1999 r. w sprawie metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego (Dz.U. z 1999 r. Nr 26, poz. 239)
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 stycznia 2004 r. w sprawie metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego (Dz.U. z 2004 r. Nr 18, poz. 172)
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Nr 202/2004 poz. 2072)
-
- PN-EN 442-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
 - PN-EN 442-2:1999 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
 - PN-EN 442-2:1999/A1:2002 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
 - PN-EN 442-3:2001 Grzejniki. Ocena zgodności
 - PN-EN ISO 6946:1999 Komponenty budowlane i elementy budynku
Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła
Metoda obliczania
 - PN-EN ISO 13370:2001 Ciepłe właściwości użytkowe budynków
Wymiana ciepła przez grunt. Metoda obliczania
 - PN-EN ISO 13683:2001 Właściwości cieplne budynków
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie
Metoda obliczania
 - PN-EN ISO 14683:2001 Mostki cieplne w budynkach.
Liniowy współczynnik przenikania ciepła.
Metody uproszczone i wartości orientacyjne
 - PN-ISO 7-2:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością
Uzyskiwaną na gwincie.
Wymiary tolerancje i oznaczenia
 - PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania.
Terminologia
 - PN-B-02025:2001 Obliczanie sezonowego zapotrzebowania
na ciepło do ogrzewania budynków
mieszkalnych zamieszkania zbiorowego

- PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
- PN-91/B-02413 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania
- PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
- PN-B-02421/2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-B-03406:1996 Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m
- Pr PN-EN 1057 Zastosowanie rur miedzianych okrągłych bez szwu
- PN-C-04607:1993 Woda w instalacji ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.
- PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
- PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
- PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Podstawą prac jest projekt instalacji. Dokumentacja techniczna dostarczona przez Inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych.

Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa.

Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli

dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

1.4. Materiały

1.4.1. Rury

Do montażu sieci rurociągów instalacji centralnego ogrzewania przewidziano rury mosiężne bez szwu wg Pr PN-EN 1057.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków. Rury tzw. odbiorowe powinny mieć trwałe oznaczenia. Rury te należy magazynować w oddzielnych regałach w pomieszczeniach zamkniętych. Montaż rurociągów przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta.

1.4.2. Grzejniki

Jako elementy grzejne przewiduje się zastosowanie grzejników stalowych płytowych na ciśnienie $p_r=0,6\text{MPa}$ i temp. $t_{\text{max}}=95^\circ\text{C}$.

Urządzenia sanitarne tłoczone z blachy nie mogą mieć widocznych uszkodzeń emalii.

Armatura odcinająca, armatura spustowa

Jako armaturę odcinającą należy stosować zawory odcinające o połączeniach kołnierзовych lub gwintowanych na ciśnienie nominalne $p_n=0,6\text{MPa}$ i temp $t_1=100^\circ\text{C}$.

Armatura odpowietrzająca

Jako armaturę odpowietrzającą należy stosować:

- automatyczne odpowietrzniki z zaworami odcinającymi – na szczycie pionów
- odpowietrzniki ręczne – przy grzejnikach (zastosowane grzejniki posiadają fabrycznie wbudowane odpowietrzniki)

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić czy:

- a) na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia; w przypadkach wątpliwych należy przed sprawdzeniem podejrzane miejsca przemyć naftą,
- b) wrzeczona zasuw lub zaworów nie są skrzywione,
- c) przy ręcznym obracaniu pokrętki, zawieradło swobodnie zmienia swoje położenie,
- d) armatura jest wewnątrz czysta, a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia.

1.4.3. Izolacja cieplna

- a) materiały do wykonania izolacji cieplnej rurociągów, armatury i urządzeń usytuowanych wewnątrz budynków powinny spełniać wymagania ochrony p.poż., tzn. nie powinny być łatwo zapalne i szybko rozprzestrzeniające ogień,

- b) materiały powinny mieć świadectwo dopuszczenia do stosowania wydane przez upoważnioną jednostkę MGPIB określające zakres i warunki stosowania danego materiału,
- c) materiały powinny mieć świadectwo kontroli jakości producenta,
- d) na żądanie odbiorcy producent materiału izolacyjnego zobowiązany jest przedstawić wyniki badań odbiorczych i aktualnych badań okresowych, określające:
 - gęstość objętościową materiału w kg/m^3
 - maksymalne wartości współczynnika przewodzenia ciepła w funkcji temperatury dla minimalnej i maksymalnej gęstości objętościowej materiału
 - maksymalną temperaturę stosowania w $^{\circ}\text{C}$
- e) materiały do wykonywania izolacji cieplnych przechowywać należy w pomieszczeniach krytych i suchych

1.5. Wykonanie robót

1.5.1. Ogólne wymagania i zasady wykonania robót

Przed przystąpieniem do robót montażowych instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić odbiory międzyoperacyjne w stosunku do następujących rodzajów robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy – umiejscowienie i wymiary otworów
- ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie)

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania montażu; protokół spisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzysty, a w przypadku robót zanikających również przy udziale inspektora nadzoru technicznego.

1.5.2. Montaż rurociągów

- Rurociągi układane będą natynkowo oraz w kanałach podpodłogowych
- Roboty pomocnicze należy wykonać zgodnie z WTWiO, tom 1- „Roboty ogólnobudowlane”
- W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Jeżeli w miejscach tych są założone tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić. Wypełnienie powinno zapewnić jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu, np. wywołanego wydłużeniami termicznymi. Długość tulei powinna być większa o $6\div 8\text{mm}$ od grubości ściany lub stropu.

Rurociągi poziome

Sposób prowadzenia poziomych przewodów rozdzielczych powinien zapewniać ich właściwe odpowietrzenie i odwodnienie.

- rurociągi poziome w instalacjach wewnętrznych ogrzewania wodnego należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 5‰ w kierunku od najdalszego pionu lub odbiornika ciepła do źródła ciepła – w przypadku rozdziału dolnego. W wyjątkowych przypadkach np. przy braku miejsca dla zachowania tego spadku

przy znacznej rozciągłości budynku, szczególnie przy rozdziale górnym, dopuszcza się stosowanie spadku 3‰. Warunkiem koniecznym jest w tym przypadku zapewnienie zgodności kierunku przepływu wody i powietrza.

- W najniższych punktach załamania sieci rurociągów należy zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w punktach najwyższych – możliwość odpowietrzenia.

- Rurociągi poziome prowadzone przy ścianach, powinny spoczywać na podporach ruchomych. Wszystkie rodzaje podpór ruchomych powinny umożliwiać swobodny ruch rurociągów, wywołany wydłużeniami termicznymi.

- Jako podpory ruchome można traktować zawieszania, wsporniki do rur, przesuwne uchwyty do muru oraz prawidłowo wykonane w tulei przejścia przez przegrody, umożliwiające wyłączenie osiowy ruch rurociągu.

- Odległość rurociągów poziomych nie izolowanych lub powierzchni izolacji rurociągów izolowanych od powierzchni przegród powinna wynosić co najmniej:

- dla rur średnicy do 40mm – 40mm

- dla rur średnicy ponad 40mm – 50mm

1.5.3. Montaż grzejników

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić poziomo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wneki.

Minimalne odstępki grzejników od elementów wynoszą:

- od ściany za grzejnikiem – 5cm
- od podłogi – 7cm
- od spodu parapetu – 7cm

1. Wsporniki pod grzejniki muszą być osadzone w ścianie w sposób trwały, prostopadle do powierzchni ściany, tak aby grzejnik opierał się całkowicie na wszystkich wspornikach. W przypadkach ścian lekkich o grubości nie przekraczającej 7cm dopuszcza się stosowanie wsporników przymocowywanych śrubami przelotowymi z szerokimi metalowymi podkładkami.

2. Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych.

3. Grzejniki należy łączyć z gałkami w sposób umożliwiający ich montaż i demontaż, bez uszkodzenia gałzek i ścian.

1.5.4. Montaż armatury

1. Armaturę w instalacjach wewnętrznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.

2. Gdy średnica armatury jest mniejsza od średnicy przewodu, a którym armatura ma być stosowana, wówczas długość odcinka przewodu między kołnierzem lub kielichem armatury a zwężką, nie może być mniejsza niż 1,5 średnicy rury.

1.5.5. Montaż izolacji

1. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

2. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.
3. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.
4. Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, załamań i wgnieceń oraz odpowiadać kształtem izolowanego rurociągu lub urządzenia.
5. Pokrętła zaworów i zasuw nie powinny być izolowane i wyprowadzone na zewnątrz kształtek.

Roboty montażowe izolacji rurociągów i armatury wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

1.6. Kontrola jakości robót

1.6.1. Badania szczelności na zimno

1. Jeżeli w budynku występuje kilka oddzielnych zładów ogrzewczych, pracujących na różne parametry, badania szczelności należy przeprowadzać dla każdego zładu odrębnie. Podobnie można postępować w przypadku rozległego zładu dzieląc go na części.
2. Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temp zewnętrznej niższej od 0°C
3. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej.
4. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia kanałów przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzać badanie szczelności części instalacji.
5. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację (lub jej część) podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. W przypadku stosowania grzejników z blachy stalowej, niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napęlnić wodą odpowiednio uzdatnioną, np. z dodatkiem inhibitora korozji.
6. Na 24 h (gdy temp zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji powinna być napęlniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i in. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.
7. Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej: - 0,01 MPa przy zakresie do 1,0MPa.

Ciśnienie próbne 0,6 MPa utrzymywać przez 30 minut.

Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli manometr nie wykáže spadku ciśnienia.

1.6.2. Regulacja działania

1. Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić, czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony w protokole odbioru.

2. Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejnego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, w zaworach z podwójną regulacją powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym.

3. Wszystkie zawory odcinające na gałęziach i pionach instalacji muszą być całkowicie otwarte; ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.

4. Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:

- pomiar temp zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$; termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2m od budynku,
- pomiar parametrów czynnika grzejnego za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$,

- pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach: zasilającym i powrotnym,

- pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$; termometry te zabezpieczone przed wpływem promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,5m nad podłogą w środku pomieszczenia, a przy większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5m, a odległość między punktami pomiarowymi – 10m,

- pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach w ogrzewaniach wodnych, pośrednio za pomocą termometrów dotykowych (termistorowych) o dokładności odczytu $0,5^{\circ}\text{C}$. Pomiarów te należy przeprowadzać na prostym odcinku przewodu, po uprzednim oczyszczeniu z farby i rdzy powierzchni zewnętrznych rury w punkcie przyłożenia czujnika przyrządu.

5. Ocena regulacji i kryteria oceny:

Oceny efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego należy dokonać przy temperaturze zewnętrznej:

- w przypadku ogrzewania pompowego – możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż $+6^{\circ}\text{C}$

Ocena prawidłowości przeprowadzania regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:

- skontrolovaniu temperatury zasilania i powrotu wody na głównych rozdzielaczach i porównaniu ich z wykresem regulacji eksploatacyjnej (dla aktualnej temperatury zewnętrznej) po upływie co najmniej 72h od rozpoczęcia ogrzewania budynku, wartości bezwzględne tej temperatury w okresie 6 h przed pomiarem nie powinny odbiegać od wykresu regulacyjnego więcej niż $\pm 2^{\circ}\text{C}$

- skontrolowaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk” a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu,
- skontrolowaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniu przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach. W przypadku przeprowadzania badania w pomieszczeniach użytkowanych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.), na kształtowanie się temperatury powietrza,
- skontrolowaniu spadku ciśnienia wody w instalacji, mierzonego na głównych rozdzielaczach i porównaniu go z wielkością określoną w dokumentacji, dopuszczalna odchyłka powinna mieścić się w granicach $\pm 10\%$ obliczeniowego spadku ciśnienia,
- skontrolowaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na rozdzielaczu.

W pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań należy:

- przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie doregulowanie przepływów wody przez piony i grzejniki,
- określić inne właściwe przyczyny przegrzewania lub niedogrzenia i usunąć te przyczyny.

1.6.3. Badanie szczelności i działania w stanie gorącym

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.

Próbie szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 h.

Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużek. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć.

Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy – po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym – poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3 – dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

Podczas próby instalacji ogrzewania parowego należy okresowo zamykać centralnie dopływ pary do odbiorników. Czas każdej przerwy nie powinien przekraczać 15min.

1.7. Odbiór techniczny

Po zakończeniu prób należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, Inwestora i użytkownika.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem technicznym oraz z ewentualnym zapisem w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej,
- zgodność wykonania z WTWiO, a w przypadku odstępstw – uzasadnienie konieczności odstępstwa, wprowadzonego do dziennika budowy i potwierdzonego przez inspektora nadzoru.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy,
- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokoły wykonanych prób i badań
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- instrukcje obsługi.

CZĘŚĆ IV

1. Technologia kotłowni

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji technicznej jest technologia kotłowni na paliwo stałe wraz z instalacjami towarzyszącymi związaną z modernizacją remizy OSP w Sierkach, gm. Tykocin.

1.2. Powołane oraz związane przepisy i normy

Normy

- PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia
- PN-B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.
Wymagania i badania odbiorcze.
- PN-92/M-34031 Rurociągi pary i wody gorącej.
Ogólne wymagania i badania.
- PN-92/M-34030 Izolacja cieplna urządzeń energetycznych.
Wymagania i badania.
- PN-74/H-74200 Rury stalowe ze szwem gwintowane.

- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- PN_79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- PN-EN 288 Wymagania dotyczące technologii spawania i jej uznawanie.
- PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali. Staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
- PN-82/M-01600 Armatura przemysłowa. Terminologia.
- PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
- PN-91/H-74019 Armatura przemysłowa. Odlewy ze staliwa węglowego i stopowego.
- BN-75/5220-02 Ochrona przed korozją.
Wymagania ogólne i ocena wykonania.
- PN-B-02413 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego
Wymagania.
- PN-B-02423 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze.
Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-87/B-02411 Kotłownie wbudowane na paliwa stałe.

Inne przepisy

„Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

„Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni”.

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690 i nowelizacja w 2004 r.).

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Podstawą prac jest projekt technologiczny. Dokumentacja techniczna dostarczana przez Inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem

możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych.

Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do dziennika budowy, a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Urządzenia pochodzące z demontażu (poza wymienionymi w dokumentacji kotłowni), mogą zostać wykorzystane do zamontowania w nowej kotłowni po sprawdzeniu stanu technicznego urządzenia przez Wykonawcę i akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

1.4. Materiały

1.4.1. Kotły

Kotły stalowe nie wymagające specjalnych fundamentów, należy je ustawić na cokole wystającym ponad poziom podłogi 0,15m i obramowanym stalowym kątownikiem. Kocioł może być ustawiony na fundamencie dopiero po uzyskaniu pełnej wytrzymałości tego fundamentu.

Kotły dostarczone przez producenta w całości należy wraz z osprzętem poddać oględzinom zewnętrznym. Należy zwrócić uwagę na kompletność oprzyrządowania, tabliczkę firmową i kompletność dokumentacji.

Kotły dostarczone na miejsce zabudowy w elementach przeznaczonych do montażu:

- a) Montaż kotłów i urządzeń pomocniczych należy prowadzić wg technologii montażu ustalającej kolejność czynności, sprzęt dźwigowy, oprzyrządowanie itp.
- b) Fundament kotła należy odebrać komisyjnie przed montażem ze zwróceniem uwagi na warunki techniczne wykonania betonów i zachowanie wymiarów zgodnych z dokumentacją,
- c) Spawanie elementów kotłów należy prowadzić w pomieszczeniach w temperaturze nie niższej niż 0°C,
- d) Przy montażu kotłów należy zwrócić uwagę na:
 - czystość wszystkich elementów (przelotowość rur),
 - stan końcówek do spawania lub rozwałcowania, zachowanie wymiarów i kształtu,
 - stan montażu konstrukcji nośnej pozwalającej na jej obciążenie,
 - zachowanie rzędnych i równoległości osi komór walczaków zgodnie z wymaganiami wytwórcy.
- e) Przy montażu konstrukcji nośnej rusztu należy zwrócić uwagę na następujące wymagania:
 - powierzchnia fundamentów powinna być czysta,
 - odchyłki wymiarów zamontowanej konstrukcji (przesunięcia, odchyłki słupów od pionu, wysokości słupów, odległości między belkami,

- ryglami, długość przekątnych) podlegają kontroli wg dopuszczalnych wartości dokumentacji,
 - do wykonania złączy śrubowych lub spawanych należy przystąpić po całkowitym wyregulowaniu konstrukcji,
 - wszystkie elementy pracujące w temperaturze wysokiej muszą mieć możliwość wydłużeń cieplnych.
- f) Po zakończeniu montażu należy przeprowadzić próbę wodną. Po pozytywnej próbie wodnej można przystąpić do obmurzu izolacji.

1.4.2. Pompy

Montaż pomp należy przeprowadzić zgodnie z DTR producenta.

1.4.3. Zbiorniki

Zbiorniki ciśnieniowe powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami przepisów Dozoru Technicznego.

Przed przystąpieniem do montażu zbiorników należy sprawdzić ich stan techniczny po transporcie i magazynowaniu, stan przygotowania miejsc ustawienia zbiorników (fundamenty, cokoły, podpory, inne zamocowania).

Przy montażu zbiorników należy:

- zachować odległość od ścian kotłowni i pozostałych urządzeń,
- zapewnić stały, łatwy dostęp do włazów, otworów wyczystkowych, zawieradeł itp.,
- zapewnić spadek 2% w kierunku spustu (dotyczy zbiorników poziomych).

Montaż wyposażenia zbiorników, jak termometry, manometry, wodowskazy itp. należy wykonać w ostatniej fazie prac, żeby uniknąć uszkodzeń.

1.4.4. Rurociągi

Do montażu sieci rurociągów technologicznych kotłowni przewidziano rury stalowe czarne ze szwem z gładkimi końcami wg PN-79/H-74244.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Rury tzw. odbiorowe, oraz rury stali stopowych powinny mieć trwałe oznaczenia. Rury te należy na budowie składować na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku magazynowania przez krótki czas – w oddzielnych stosach.

Układ rurociągów w kotłowni powinien zapewnić przejścia i minimalne prześwity, a ponadto zapewnić możliwość odwodnień i odpowietrzeń poszczególnych odcinków.

Podparcia lub zawieszenia rurociągów muszą zapewnić:

- swobodną rozszerzalność termiczną rurociągu,
- takie zamocowanie, aby ciężar odcinków rurociągu nie oddziaływał na armaturę i urządzenia (np. pompy),
- możliwość wymontowania armatury lub odcinka rurociągu bez wykonania dodatkowych podpór,
- wykonanie właściwej izolacji cieplnej.

1.4.5. Armatura

1. Przed zamontowaniem armatury każdy egzemplarz należy sprawdzić na szczelność oraz dokonać próby otwarcia i zamknięcia,
2. Przy łączeniu armatury z rurociągiem należy zapewnić właściwy kierunek przepływu oraz dogodny dostęp dla obsługi,
3. Należy zachować właściwą kolejność armatury odcinającej i zwrotnej w stosunku do kierunku przepływu,
4. Rury na wylocie z zaworów bezpieczeństwa powinny zabezpieczać obsługę przed poparzeniem lub rozpryskiem wody (skroplin),
5. Instalacja powinna pozwalać na wymontowanie armatury lub jej części do celów remontowych, prób, badań,
6. Montaż armatury redukcyjnej lub sterującej należy wykonać ściśle wg instrukcji producenta.

1.4.6. Przewody spalin

1. Odprowadzenie spalin do komina należy prowadzić bez zbędnych łuków i załamów z zachowaniem swobody rozszerzalności cieplnej przewodów ze stali. Przewody należy prowadzić ze wzniosem w kierunku komina,
2. Czopuchy powinny być zaopatrzone w szczelne zamykane, łatwe do otwarcia otwory wyczystkowe,
3. Wszystkie elementy stalowe instalacji odprowadzania spalin należy zaizolować cieplnie,
4. Elementy stalowych przewodów spalinowych powinny być prefabrykowane i w czasie prefabrykacji odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie,
5. Przewody kominowe lub same kominy powinny być zaopatrzone w króćce do pomiaru temperatury oraz do poboru próbek spalin.

1.4.7. Aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka

1. Montaż aparatury kontrolno-pomiarowej należy przeprowadzić po zakończeniu montażu kotła, urządzeń pomocniczych, armatury, po wstępnej próbie wodnej i przepłukaniu kotła,
2. Podczas zakładania izolacji i płaszcza ochronnego należy zapewnić dostęp do zmontowanych czujników.

1.5. Badania

1. Po zakończeniu montażu wszystkich elementów kotła, osprzętu i armatury należy przeprowadzić badania wodne kotła,
2. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowość wykonania działania urządzeń zabezpieczających,
3. Badanie rurociągów i armatury polega na:
 - kontroli stanu podparć i podwieszeń w stanie zimnym i gorącym,
 - próbie ciśnieniowej,
 - kompletacji dokumentów (protokoły z odbiorów częściowych, naciągów, pomiarów, wyników kontroli spawów)
4. Ruch próbny kotłowni

Po zakończeniu kontroli wykonania oraz działania poszczególnych zespołów należy przystąpić do rozruchu kotłowni i rozruchu próbnego wg przygotowanej instrukcji rozruchowej.

Po wykonaniu niezbędnego zakresu prac rozruchowych należy przystąpić do ruchu próbnego (w zasadzie 72h).

Rozruch próbny powinien być przeprowadzony z udziałem przedstawicieli:

- przyszłego użytkownika obiektu,
- inspektorów nadzoru inwestycyjnego,
- kierownictwa montażu.

W zakresie AKPiA należy podczas ruchu kotła sprawdzić:

- sprawność działania urządzeń automatyki,
- prawidłowość nastawień wartości zadanych,
- przedziały odchyłek parametrów regulowanych.

1.6. Odbiory

1.6.1. Kocioł

1. Do odbioru kotła należy przedstawić:

- decyzję UDT i atest energetyczny,
- sprawdzenie obecności i poprawności zainstalowania wszystkich elementów wyposażenia kontrolno-pomiarowego i zabezpieczeń kotła,
- próby ciśnieniowe po stronie czynnika grzewczego,
- ruch próbny kotła.

2. Z każdej fazy odbioru (wstępnego i właściwego) należy sporządzić protokół.

1.6.2. Instalacja odprowadzania spalin

Sprawdzeniu podlegają:

- drożność kanału,
- szczelność połączeń,
- ciąg komina,
- prawidłowość wykonania połączeń i zgodność z projektem elementów instalacji odprowadzania spalin,
- normatywne wyprowadzenie ponad dach.

Odbiór polega na sprawdzeniu aktualności atestów na użyte do budowy instalacji materiały konstrukcyjne, izolacyjne i montażowe.

Odbiór instalacji odprowadzania spalin powinien odbywać się przy udziale uprawnionego mistrza kominiarskiego i kończyć protokołem.

1.7. Odbiór końcowy robót

Odbiór końcowy kotłowni oraz przekazanie jej użytkownikowi do eksploatacji ma nastąpić po:

- sprawdzeniu kompletności dokumentacji technicznej ruchowo-eksploatacyjnej,
- przeprowadzeniu badań ruchu próbnego i pomiarów w zakresie umożliwiającym stwierdzenie, czy urządzenia, instalacje i wykonane roboty budowlano-montażowe odpowiadają warunkom technicznym,

- sprawdzeniu czy urządzenia są dopuszczone do ruchu zgodnie z przepisami,
- sprawdzeniu czy przeprowadzono pozytywny odbiór techniczny,
- sprawdzeniu czy stan urządzenia i przygotowanie miejsca pracy odpowiadają warunkom technicznym, sanitarno-epidemiologicznym, warunkom BHP i ochrony przeciwpożarowej.

Protokoły odbioru i przyjęcia urządzeń instalacji i obiektu kotłowni do eksploatacji powinny zawierać:

- wyniki przeprowadzonych prób i pomiarów,
- wykaz braków i usterek ze wskazaniem terminu ich usunięcia,
- wykaz dokumentacji technicznej ruchowo-eksploatacyjnej materiałów i części zamiennych,
- sprawdzenie czy zostały spełnione wymagania BHP, ochrony powietrza atmosferycznego, sanitarno-epidemiologicznego oraz ochrony przeciwpożarowej,
- stwierdzenie że urządzenia i instalacje oraz obiekt kotłowni mogą być przekazane do eksploatacji.

CZĘŚĆ V

1. Instalacja wod. – kan.

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji technicznej jest wewnętrzna instalacja wodociągowa i kanalizacyjna oraz instalacja ciepłej wody użytkowej w związku z modernizacją remizy OSP Sierkach, gm. Tykocin, obejmująca roboty montażowe w/w instalacji w budynku, roboty izolacji cieplnych, próby i odbiór.

1.2. Powołane oraz związane przepisy i normy

- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu wraz ze zmianą PN-B-01706:1992/Az1:1999
- PN-84/B-01701 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach.
- PN-91/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-81/B-10700.02 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
- PN-B-10720:1998 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót i materiałów stosowanych w instalacjach wodociągowych i kanalizacyjnych

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

1. Wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
2. Wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych – w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
3. Wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będącym załącznikiem do rozporządzenia,
4. Wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi.

1.4. Wykonanie instalacji wodociągowej

1.4.1. Wymagania ogólne

1. Instalacja wodociągowa powinna, zapewnić obiektowi budowlanemu w którym ją wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:
 - a) bezpieczeństwa konstrukcji,
 - b) bezpieczeństwa pożarowego,
 - c) bezpieczeństwa użytkowania,
 - d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
 - e) ochrony przed hałasem i drganiami,
 - f) oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.
2. Instalacja wodociągowa powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno-budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia, zgodnie z art. 1 ust. 2 ustawy Prawo budowlane, z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej,

3. W budynkach istniejących lub ich części, w przypadku nadbudowy, przebudowy i zmianie użytkowania, zgodnie z § 2 ust. 2 rozporządzenia, spełnienie wymagań wymienionych w w/w przepisach jest możliwe także w inny sposób, stosownie do wskazań ekspertyzy technicznej właściwej jednostki badawczo – rozwojowej albo rzeczoznawcy budowlanego oraz do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, uzgodnionych z właściwym komendantem wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej lub państwowym wojewódzkim inspektorem sanitarnym, odpowiednio do przedmiotu tej ekspertyzy,
4. Instalacja wodociągowa powinna być wykonana zgodnie z zasadami wiedzy technicznej w sposób umożliwiający zapewnienie jej prawidłowego użytkowania w zakresie zaopatrzenia w wodę, zgodnego z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tej instalacji (przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, oraz we właściwym zakresie zgodnego z wymaganiami przepisów techniczno – budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych).

1.4.2. Prowadzenie przewodów instalacji wodociągowych

1. Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem,
2. Przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić po ścianach wewnętrznych
3. Przewody poziome prowadzone przy ścianach lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszonych itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury,
4. Przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody,
5. Przewody wodociągowe mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych, przy czym należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia,
6. Przewody w bruzdach powinny być prowadzone w otulinie (izolacji cieplnej), rurze płaszczowej lub co najmniej z izolacją powietrzną (dopuszcza się układanie w bruzdzie przewodu owiniętego np. tekturą falistą) w taki sposób, aby przy wydłużeniach cieplnych:
 - a) powierzchnia przewodu była zabezpieczona przed tarciami o ścianki bruzdy i materiał ją zakrywający,
 - b) w połączeniach i na odgałęzieniach przewodu nie powstawały dodatkowe naprężenia lub siły rozrywające połączenia
 - zakrycie bruzdy powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej,
 - przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej,
 - odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić co najmniej 3cm,
 - przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle,

- przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1cm na kondygnację,
- przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją,
- przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych.

1.4.3. Podpory

Podpory stałe i przesuwne

1. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodne, poosiowe przesuwanie przewodu,
2. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiedzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów w instalacji wodociągowej wody ciepłej i zimnej

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		Pionowo	Inaczej
		m	m
Stal węglowa zwykła ocynkowana	DN 10 do DN 20	2,0	1,5
	DN 25	2,9	2,2
	DN 32	3,4	2,6
Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

1.4.4. Tuleje ochronne

1. Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej,
2. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej,
3. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:
 - a) co najmniej o 2cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
 - b) co najmniej 0 1cm, przy przejściu przez strop.

4. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki i około 1cm poniżej tynku na stropie,
5. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających,
6. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu
7. Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwczą tego przewodu.

1.5. Montaż armatury

1. Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji w której jest zainstalowana,
2. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia,
3. Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji,
4. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze,
5. W armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony.

1.6. Badania

1. Instalację wody ciepłej i zimnej należy poddać badaniom na szczelność:
 - badanie na szczelność należy wykonać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C,
 - badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej,
 - badaną instalację należy napełnić wodą wodociągową dokładnie odpowietrzając urządzenie i sprawdzając czy połączenia przewodów i armatury są szczelne,
 - po stwierdzeniu szczelności należy urządzenie poddać próbie podwyższonego ciśnienia,
 - instalację uważa się za szczelną, jeśli manometr w ciągu 20minut nie wykazuje spadku ciśnienia.

2. Kanalizacja sanitarna

2.1. Roboty montażowe kanalizacji sanitarnej

- technologia budowy kanalizacyjnej musi gwarantować ze strony wykonawcy utrzymanie trasy i spadków kanału zgodnie z dokumentacją techniczną,
- do układania przewodów w wykopie można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30m,

- kanał należy układać od jego najniższego punktu, każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej długości co najmniej D obwodu,
- gniazda złączy montażowych obsypać po wykonaniu próby,
- odchyłka od osi projektowanej nie może przekraczać 100mm, natomiast spadek rurociągu powinien być jednostajny, a odchyłka nie może przekraczać 3mm,
- montaż sieci prowadzić zgodnie z PN-B-10735;1999 r. „Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”,
- uzbrojenie kanałów stanowią studnie rewizyjne z tworzyw sztucznych o średnicy 315mm i studnie z kręgów betonowych żelbetowych o średnicy 1200mm przykryte płytą żelbetową i włazem żeliwnym z pierścieniem odcciążającym typu ciężkiego klasy D 40t,
- dno studni winno mieć płytę fundamentową oraz betonowe wypełnienie z wyrobioną kinetą, spadek spoczніка 5% w kierunku kinety,
- studnie należy wyposażyć w stopnie żłazowe żeliwne, zamontowane mijankowo w dwóch rzędach w odległości 30cm między osiami i 30cm między stopniami w rzędzie,
- przy przejściu rurociągu przez ściany studni wykonać jako elastyczne z uszczelnieniem gumowym,
- studnie wykonać zgodnie z PN-B-10729; 1999 r. „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne”,
- montażu studni z tworzyw sztucznych należy wykonać w oparciu o instrukcję producenta,
- zabezpieczenia skrzyżowań z istniejącymi urządzeniami podziemnymi należy wykonać zgodnie z uzgodnieniami z właścicielami tych urządzeń, chroniąc przed możliwością uszkodzeń.

2.2. Próba szczelności na eksfiltrację

- po ułożeniu przewodów należy je przepłukać i wykonać próbę szczelności przez napełnienie wodą i obejrzenie złączy, które winny być odkryte dla możliwości stwierdzenia ewentualnych wycieków. Obowiązuje norma PN-B-10735; 1999 r. „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”,
- próbę wykonać odcinkami do 50 m pomiędzy studniami rewizyjnymi. Zaleca się przeprowadzenie próby szczelności osobno dla przewodów i osobno dla studni rewizyjnych. Badany odcinek powinien być obsypany warstwą ochronną z wyłączeniem złączy rur i połączeń między studniami.

Rurociągi kanalizacyjne poddaje się próbie ciśnienia o wartości 3,0m.sł.w.

Ciśnienie może być mniejsze o ile wynika to z zagłębienia przewodu.

Przewód przed badaniem powinien być przez 1 godz. całkowicie napełniony wodą w celu należytego odpowietrzenia i ustabilizowania się poziomu wody po tym okresie należy uzupełnić ubytek wody i przystąpić do próby.

Rurociąg uważa się za szczelny jeśli dopełniana ilość wody w czasie 15 min. nie przekroczy $0,02 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ powierzchni rur.

Wykonawca jest zobowiązany do przywrócenia terenu budowy i terenu przyległego do stanu pierwotnego, stosowne oświadczenie przedkłada kierownik budowy do odbioru sieci.

2.3. Kontrola jakości robót

2.3.1. Wymagania ogólne

Sposoby dokonywania kontroli jakości

Kontrola jakości robót ma na celu zapewnienie odpowiedniej jakości wykonywanych robót poprzez stwierdzenie prawidłowości ich wykonania. Podczas wykonywania robót obowiązują niżej wymienione sprawdzenia, badania, odbiory techniczne częściowe temu celowi służące:

- tyczenie trasy rurociągu,
- odbiór techniczny dna wykopu,
- odbiór techniczny podłoża pod rurociąg,
- sprawdzenie wymaganych aprobat, atestów, dopuszczeń materiałów, które zostaną wbudowane,
- badania zagęszczenia zasypki rurociągu,
- badanie szczelności wodociągu,
- płukanie wodociągu,
- badanie na eksfiltrację kanalizacji sanitarnej,
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza.

Zakres kontroli obejmuje kolejno:

- **wykopy:** zachowanie zgodności cech mechanicznych gruntu rodzimego w przyjętym projekcie na wysokości obsypki ochronnej,
- **podłoże:** zgodność z projektem w zakresie ew. wzmocnienia, sprawdzenia, wyprofilowania, **podsyпка:** zgodność z projektem w zakresie wymiarów oraz wskaźnika zagęszczenia, sprawdzenie wyprofilowania dna,
- **obsypka strefy kanałowej:** zgodność z projektem w zakresie wymiarów, rodzaju materiału oraz wskaźnika zagęszczenia,
- **szczelność przewodów:** próby szczelności wodociągu,
- **szczelność kanału:** próby na eksfiltrację kanałów i obiektów – studzienek,
- **zasypka wykopów:** materiał, wskaźnik zagęszczenia.

Wskaźnik zagęszczenia winien być potwierdzony badaniami laboratoryjnymi wykonywanymi przez uprawnione jednostki geotechniczne.

Częstość wykonywania badań

- długość przewodu wodociągowego przeznaczonego do odbioru technicznego częściowego nie powinna być mniejsza niż 100m i powinna wynosić ok. 300m,
- długość kanału przeznaczonego do odbioru technicznego częściowego nie powinna być mniejsza niż 100m i powinna wynosić ok. 300m,
- badanie grubości wzmocnienia podłoża – pomiar w trzech dowolnie wybranych miejscach odbieranego odcinka, oddalonych od siebie co najmniej o 30m z dokładnością do 0,01m,
- badanie odchyłeń krawędzi podłoża - pomiar w trzech dowolnie wybranych miejscach odbieranego odcinka, oddalonych od siebie co najmniej o 30m z dokładnością do 0,01m,

- badanie spadku - pomiar w trzech dowolnie wybranych miejscach odbieranego odcinka, oddalonych od siebie co najmniej o 30m z dokładnością do 0,01m,
- próba szczelności – pomiar odcinkami o długości równej ok. 50m – odległości między studniami.

2.3.2. Ocena wyników przeprowadzonych badań i sprawdzeń

Wodociąg

Wyniki badań powinny być zgodne z normą PN-B-10725 1997 r. „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.”, jeżeli zostały spełnione wszystkie wymagania normy a w szczególności:

- dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego nie powinna przekraczać 100mm,
- odchyłka od osi projektowanej nie może przekraczać 100mm,
- spadek rurociągu powinien być jednostajny, a odchyłka nie może przekraczać 5cm dla wodociągu.

Wynik próby szczelności wodociągu uważa się za pozytywny jeśli w czasie 30minut nie nastąpił spadek ciśnienia.

Kanał sanitarny

Wyniki badań powinny być zgodne z normą PN-B-10735 1992 r. „Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.”, jeżeli zostały spełnione wszystkie wymagania normy a w szczególności:

- dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego nie powinna przekraczać 100mm,
- odchyłka od osi projektowanej nie może przekraczać 100mm,
- spadek rurociągu powinien być jednostajny, a odchyłka nie może przekraczać 5cm dla rurociągu.

Rurociąg uważa się za szczelny jeśli dopełniana ilość wody w czasie 15minut nie przekroczy $0,02\text{dm}^3/\text{m}^2$ powierzchni rur.

Jeżeli którekolwiek z wymagań normy przy odbiorze częściowym lub końcowym nie zostało spełnione, należy uznać za wykonane niezgodnie z normą i po wprowadzeniu poprawek przystąpić do ponownych badań.

2.3.3. Dokumentowanie wyników badań

Przebieg i wyniki przeprowadzonych poszczególnych badań powinny być:

- ujęte w formie protokołu z prób szczegółowe omówione, podpisane przez kierownika budowy, inspektora nadzoru, osoby upoważnione przez Inwestora,
- wpisane do dziennika budowy przez kierownika budowy oraz potwierdzone przez inspektora nadzoru,
- zakres wykonywanych robót powinien być wpisany do książki obmiarów.

Przeprowadzenie odbioru częściowego powinno być również:

- ujęte w formie protokołu z odbioru częściowego, szczegółowo omówione, podpisane przez kierownika budowy, inspektora nadzoru, osoby upoważnione przez Inwestora,
- wpisane do dziennika budowy przez kierownika budowy oraz potwierdzone przez inspektora nadzoru,
- zakres wykonywanych robót powinien być wpisany do książki obmiarów.

Wszystkie dokumenty kontroli jakości powinny być w biurze kierownika budowy dostępne do okazania uczestnikom procesu budowlanego.

Za prowadzenie dokumentacji budowy w/w odpowiedzialny jest kierownik budowy.

2.4. Obmiar robót

Obmiaru robót należy dokonać na podstawie projektu budowlanego.

Jednostką obmiarową jest mb rurociągu, uwzględnia niżej wymienione elementy składowe obmierzane wg innych jednostek:

- | | |
|---------------------------------|------------------|
| - wykopy mechaniczne i ręczne | - m ³ |
| - zagęszczenie gruntu | - m ² |
| - umocnienie wykopów szalunkami | - m ² |
| - zasypanie wykopów | - m ³ |
| - ubijanie mechaniczne gruntu | - m ³ |
| - podsypka pod rurociąg | - m ³ |
| - uzbrojenie | - szt. |

Dokumentowanie obmiaru wykonanych robót do książki obmiarów następuje każdorazowo przy odbiorze robót zanikowych w trakcie kontroli jakości.

2.5. Odbiór robót

Wyróżnia się odbiory:

- odbiór techniczny częściowy – jest to odbiór robót zanikających przed całkowitym zakończeniem budowy,
- odbiór techniczny końcowy - jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy, a przed przekazaniem go do eksploatacji.

Przy odbiorze częściowym powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę,
- projekt techniczny,
- dzienniki budowy,
- dowody uzasadniające zmiany i uzupełnienia wprowadzone w trakcie budowy,
- dokumenty dotyczące wbudowanych materiałów,
- protokoły poprzednich odbiorów częściowych, prób i badań.

Do odbioru końcowego kierownik winien przedstawić następujące dokumenty:

- oświadczenie kierownika budowy o zakończeniu robót,
- dziennik budowy z wpisem inspektora nadzoru potwierdzającym gotowość do odbioru,
- projekt budowlany z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami wprowadzonymi w trakcie realizacji, potwierdzonymi przez projektanta,
- protokół wytyczenia trasy rurociągu,
- protokół odbioru technicznego dna wykopu,
- protokół odbioru technicznego podłoża pod rurociąg,
- komplet wymaganych aprobat, atestów, dopuszczeń materiałów, które zostały wbudowane,
- protokół z badania zagęszczenia gruntu po zasypce przewodu,
- protokół z badania na eksfiltrację kanalizacji,
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza, która powinna zawierać materiał i średnice rurociągów, spadki, przebieg trasy z pomiarami od uziarnienia.

Przebieg i wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru częściowego i końcowego należy ująć w protokole sporządzonym podpisanym przez komisję z udziałem kierownika budowy, inspektora nadzoru i przedstawiciela Inwestora. Odbiorów należy dokonać tj. sporządzić w/w protokoły jeżeli zostały spełnione wszystkie wymagania i przedstawione zostały wszystkie wymagane dokumenty. W przeciwnym wypadku należy dokonać zapisu niespełnionych wymagań, określić termin ich wykonania i ponownie przystąpić, po zgłoszeniu przez wykonawcę gotowości do ponownego odbioru.