

RODZAJ **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**
OPRACOWANIA: **WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
ROBOTY BRANŻY SANITARNEJ

SPIIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH

NA ROBOTY BRANŻY SANITARNEJ

S-01 WYMAGANIA OGÓLNE	str. 3-7
S-02 ROBOTY INFRASTRUKTURY SANITARNEJ	str. 8-39
1. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA ZEWN. SIEĆ WODOCIĄGOWA	str. 8-11
2. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ZEWN. KAN. SANITARNEJ	str. 12-18
3. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ZEWN. KAN. DESZCZOWEJ	str. 19-25
4. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT– PRZYŁĄCZE SIECI CIEPLNEJ	str. 26-39

S – 01

WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiot inwestycji stanowią odcinki : wodociągu rozdzielczego wody pitnej , wody surowej kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, przyłącza sieci ciepłej służące do uzbrojenia terenów Kieleckiego Parku Technologicznego w rejonie ul. Olszewskiego w Kielcach od miejsca włączeń do istniejących sieci do każdej wydzielonej działki ww. terenu inwestycyjnego obejmującego działki nr ewid. : 6/397, 6/396, 6/395, 6/394, 6/393, 6/392, 6/391, 6/47, 6/399, 6/390, 6/389, 6/289, 6/398, 6/302, 6/372, 6/290, 6/286, 6/305, 6/341, 6/177, 6/223, 6/221, OBREB 0005

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami, dla poszczególnych asortymentów robót branży sanitarnej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz jeden egzemplarz dokumentacji projektowej.

Dokumentacja projektowa

Jeżeli w trakcie robót okaże się koniecznym uzupełnienie dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i SST na własny koszt i przedłoży je Inspektorowi do zatwierdzenia.

Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

Zabezpieczenie terenu budowy

O przystąpieniu do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem uzgodniony termin z Inwestorem oraz umieści tablice informacyjne, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej i utrzymywać sprawny sprzęt p.poż. Odpowiedzialny jest również za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

2. MATERIAŁY

Wszystkie materiały stosowane przy wykonywaniu robót powinny:

- odpowiadać wymaganiom norm przepisów wymienionych w niniejszej SST i na rysunkach, oraz innych nie wymienionych, ale obowiązujących norm i przepisów,
- mieć wymagane polskimi przepisami atesty, świadectwa, aprobaty techniczne, certyfikaty, oraz znaki firmowe umożliwiające ich identyfikację,
- być zgodne z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, lub posiadać równoważne parametry.

2.1 Źródła uzyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań. Inspektor może dopuścić tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- deklaracji zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

2.2 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i zwrotem poniesionych kosztów.

2.3 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonywania prac objętych niniejszą specyfikacją winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantującą właściwą tj. spełniającą wymagania ST – jakość robót.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca dostarczy dla Inspektora Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu materiałów, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich producenta.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru,

w terminie przewidzianym umową. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie –zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi poleceniami na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalne występujące przy produkcji i przy badaniu materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozsądną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót

a. Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. W związku z tym zapewni on odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do wykonania prób i badań materiałów, oraz robót.

Wykonawca udostępni na każdym etapie realizacji zadania wszystkie dokumenty służące określeniu jakości robót i materiałów.

b. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymogami norm.

W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

c. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań.

d. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna pomoc do tego celu ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Głównie kontroli podlegać powinna zgodność realizacji robót z dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami i szczególnie z wymogami norm Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących polskich przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie w niniejszej ST jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1 Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi robót częściowych,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

7.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednocześnie powiadamia Inspektora Nadzoru, a odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

7.3 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg. zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

7.4 Odbiór ostateczny

Zasady odbioru ostatecznego

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzana przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową i ST.

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg. wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ewentualnie uzupełniające lub zamiennie),
3. badania jakościowe wody z wynikiem pozytywnym,
4. próby ciśnieniowe na zimno i gorąco z wynikiem pozytywnym.
5. protokoły odbiorów robót zanikających i częściowych,
6. protokoły odbioru robót (oryginały) przy udziale przez; Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji, Zakłady Gazownicze, Spółdzielnie Kominiarskie w zakresie odprowadzenia spalin i wentylacji nawiewnej

7. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST.
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie sieci podziemnej) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.

7.5 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałym w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonywany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad w punkcie 7.4 "Odbiór ostateczny robót".

8.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1 Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest kwota ryczałtowa skalkulowana przez Wykonawcę na podstawie dokumentacji przetargowej. **Kwota ryczałtowa** za wykonanie robót będzie uwzględniać wszystkie czynności i wymagania określone w SST i w dokumentacji projektowej.

Udostępniony przez Zamawiającego przedmiar robót pełni jedynie rolę pomocniczą. Przyjmuje się, że przed złożeniem oferty Wykonawca zapoznał się z dokumentacją przetargową i SST oraz uzyskał wszelkie niezbędne informacje w omawianym przedmiocie co do ryzyka, trudności i wszelkich innych okoliczności mających wpływ na wartość wyceny. Upewnił się co do prawidłowości i kompletności Oferty Przetargowej w której uwzględnił wszystkie jego zobowiązania umowne, a także wszystko co może być konieczne dla właściwego wykonania robót.

Kwota ryczałtowa robót obejmować będzie:

- robociznę bezpośrednią wraz towarzyszącymi kosztami
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnie ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy i sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami

S – 02

ROBOTY BRANŻY SANITARNEJ

SST– Zewnętrzna Sieć Wodociągowa

Kod CPV:
45231300-8 Roboty w zakresie budowy wodociągów

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem wodociągu rozdzielczego wody pitnej z rur PE 100 o średnicy DN160 mm i wody surowej DN160 z rur PE100, na terenie przyległym do projektowanej drogi.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Wodociąg rozdzielczy z rur z PE100 DN 160 mm, PE100 DN90mm łącznie z uzbrojeniem - podejścia pod hydranty p.poż. HP-80, zasuwę sieciowe DN 150 mm, trójniki włączeniowe DN150mm z żeliwa sferoidalnego + złączki RK trójniki redukcyjne zgrzewane PE 160/ 90, zasuwę kołnierzowe DN 80 mm. na odgałęzieniach do poszczególnych działek i hydrantów.

W związku z planowaną inwestycją zaistniała konieczność przełożenia odcinka wody surowej ze studni głębinowej do stacji uzdatniania wody z rur stalowych Dn150 mm poza projektowaną drogę dojazdową. Należy wykonać nowy odcinek wody surowej z rur PE100 DN160mm - łącznie z uzbrojeniem, kolana z żeliwa sferoidalnego DN150 mm + złączki RK. .

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót dotyczących wykonania sieci wodociągowej wg poniższego:

- wykonanie wykopu,
- montaż i demontaż obudowy ścian wykopu,
- odwodnienia wykopu
- wykonanie podłoża pod kanały,
- wykonanie orurowania z rur PE
- kształtki do rur PE
- kształtki żeliwne
- montaż armatury,
- próby i badania

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru inwestorskie

2. MATERIAŁY

Wszystkie materiały stosowane przy wykonywaniu robót powinny:

- odpowiadać wymaganiom norm przepisów wymienionych w niniejszej SST i na rysunkach, oraz innych nie wymienionych, ale obowiązujących norm i przepisów,

- mieć wymagane polskimi przepisami atesty, świadectwa, aprobaty techniczne, certyfikaty, oraz znaki firmowe umożliwiające ich identyfikację,
- być zgodne z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, lub posiadać równoważne parametry.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonywania prac objętych niniejszą specyfikacją winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantującą właściwą tj. spełniającą wymagania ST – jakość robót.

Wykaz podstawowego sprzętu do wykonania robót:

- samochód skrzyniowy do 5,0 t, pow. 5 - 10 t
- samochód samowyladowczy do 5,0 t
- samochód dostawczy do 0,9 t
- koparka jednonaczyniowa gąsienicowa o poj. łyżki 0,4 m³ i 0,6 4 m³
- spycharka gąsienicowa 55KW/75KM/
- ubijak elektryczny /spalinowy/ 200 kg
- żuraw samochodowy 5-6 t
- sprężarka pow. przew. spalin. 4-5 m³/min
- równiarka samojezdna 74 KW /100KM/
- walec statyczny samojezdny 10 t
- rozkładarka mas bitumicznych szer. 4,0 m
- beczkowóz ciągniony o poj. 4000 dm³
- maszyna do wierceń poziomych
- urządzenie do przewiertów sterowanych

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu materiałów, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich producenta.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1 Roboty przygotowawcze

Projektowana oś kanału powinna być wyznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu należy oznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Na odcinkach gdzie sieć przebiega przez grunty orne przewiduje się zdjęcie wierzchniej warstwy gruntu do głębokości 20 cm, z odłożeniem wzdłuż wykopu. Rozpoczęcie robót zgłosić gestorom sieci.

5.2 Roboty ziemne

Wykopy pod sieć wodociągową wykonywać jako otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania. Wykopy należy wykonywać wąsko-przestrzenne. Ściany wykopu należy zabezpieczać szalunkami. Odległość pomiędzy odeskowaniem wykopu a zewnętrzną ścianą rury z każdej strony powinna wynosić 30 cm . Wykop w około 80 % należy wykonywać mechanicznie i w 20% ręcznie. Głębokość wykopów należy przyjąć 0,20m poniżej projektowanej rzędne spodu rurociągu ze względu na konieczność wykonania podsypki piaskowej, przed ułożeniem rur należy starannie oczyścić dno wykopu z kamieni. Rury należy układać na podsypce z piasku o grubości 20 cm . Rury należy obsypać piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Dalszą część wykopu należy zasypywać piaskiem gruboziarnistym i gruntem jednorodnym z wykopu kolejne warstwy starannie zagęszczając. Przewody należy układać ze spadkami jak na profilu. Roboty ziemne należy wykonać z rygorystycznym zachowaniem obowiązujących przepisów BHP oraz wytycznych technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Wodociąg przed włączeniem do sieci istniejącej należy przepłukać i zdezynfekować, po czym ponownie przepłukać i wykonać badania wody. Po uzyskaniu pozytywnych wyników badań wody będzie można wykonać włączenie do istniejącego wodociągu. Dezynfekcję należy przeprowadzić stosując wodny roztwór chloru stosując dawkę ca 30mg Cl/1dm³ wody

(około 80-100g wapna chlorowanego $\text{Ca}(\text{OCl})_2$). Próbę ciśnieniową rurociągu należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-B-10725:grudzień 1997 „Wodociągi - Przewody zewnętrzne - Wymagania i badania”. Ze względu na prowadzenie robót w ciągach komunikacyjnych, wykopy należy zabezpieczyć pod względem BHP z uwagi na zagrożenie jakie one stanowią dla osób trzecich. Ze szczególną uwagą i ostrożnością należy wykonywać i zabezpieczać wykopy przebiegające w pobliżu zabudowań, gdzie przebiegają przyłącza gazowe i wodociągowe, sieć gazowa, wodociągowa, kable energetyczne i telekomunikacyjne.

5.2.1 Odspajanie i transport urobku

Odspojenie gruntu zgodnie z przyjętą technologią w pkt. 6.2 z odłożeniem urobku wzdłuż wykopu.

5.2.2 Obudowa ścian wykopów i rozbiórka

Stateczność wykopu, wykonanego zgodnie z PN-B-10736 powinna być zabezpieczona poprzez:

- zastosowanie odpowiedniego oszalowania jego ścian

Obudowę ścian wykopów pionowych przewidziano jako pełne umocnienie balami drewnianymi oraz ażurowe.

5.2.3 Podłoże

Podłoże powinno być uformowane zgodnie z zaprojektowanym spadkiem, z ubitego i zagęszczonego piasku, z wyprofilowaniem dna w obrębie kąta 90° , stanowiącego łożysko nośne rury wodociągowej. Sieć wodociągową należy ułożyć na podłożu z piasku o grubości 20,0 cm i obsypać piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury.

5.2.4 Zasyпка i zagęszczanie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na nim zlokalizowanych. Zasypkę przewodu wodociągowego należy wykonywać z piasku o grubości 30,0 cm powyżej wierzchu rury. Szerokość obsypki winna być równa szerokości wykopu. Do zasyпки wykopu należy użyć gruntu rodzimego. Grunt stosowany do zasyпки nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód, gruntów zbrylonych, gruzu i śmieci. Zasypkę wykopu należy prowadzić zgodnie z pkt. 8 normy PN-B-10736.

5.3. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie pkt. 6.2 można przystąpić do wykonywania montażowych robót wodociągowych. Wykonanie robót montażowych powinno odpowiadać normie PN-EN 1452-1-5 : 2000, PN –EN 805, PN-87 /B-01060, ZAT/97-01-001 i instrukcjom, oraz zaleceniom producentów materiałów.

5.4. Sieć wodociągowa

Budowę sieci wodociągowej i przyłączy należy prowadzić zgodnie z ustalonymi spadkami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej między węzłami z zachowaniem odchylenia w planie do 0,10 m i odchylenia w spadku do 0,05 m.

Rury, kształtki i armatura przewodów powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Ponadto przed montażem powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów, w miejscach zapewniających im czystość i powinny być zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem. Przy zmianie kierunku i na odgałęzieniach przewodu winny być stosowane kształtki producenta rur. Do zabezpieczenia przewodów przed przemieszczaniem powinny być stosowane bloki oporowe, który należy opierać o nienaruszony grunt. W sytuacji wystąpienia poziomu wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, a przewód wodociągowy należy zabezpieczyć przed ewentualnym wypłynięciem. Ułożony odcinek rur po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości spadku wymaga zastabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku 30 cm ponad wierzch rury. Ułożony odcinek przewodu wodociągowego powinien być zabezpieczony przed zanieczyszczeniem. W przejściu pod drogą i wjazdami wodociąg ułożyć w rurze osłonowej stalowej. Należy zamontować stalowe rury ochronne w izolacji zewnętrznej PE. Jako przewodnice rury przewodowej w rurze ochronnej należy zastosować płozy dystansowe z polietylenu ; rozstaw płóz - min. 1,0 m . Uszczelnienia końców rur ochronnych należy wykonać stosując specjalne manszety z elastomerów. Po wykonaniu prac montażowych

wodociąg należy oznakować w terenie za pomocą tabliczek informacyjnych zgodnie z PN-86/B-09700. Tabliczki należy zamocować na trwałym ogrodzeniu lub słupkach żelbetowych o wymiarach 0,10mx0,10m wysokości ok.1,5m. Za pomocą tabliczek informacyjnych należy oznakować zmiany kierunku wodociągu, zamontowane zasuwy, hydranty p.poż..

6. KONTROLA JAKOŚCI

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. W związku z tym zapewni on odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do wykonania prób i badań materiałów, oraz robót.

Wykonawca udostępni na każdym etapie realizacji zadania wszystkie dokumenty służące określeniu jakości robót i materiałów. Głównie kontroli podlegać powinna zgodność realizacji robót z dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami i szczególnie z wymogami norm PN-EN 1610 Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących polskich przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie w niniejszej ST jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Przyjętą jednostką obmiaru jest 1 m wykonanego kanału i uwzględnia on elementy składowe robót obmierzane według jednostek:

- m - sieci wodociągowej
- m³ - roboty ziemne związane z wykonywaniem kanałów

8. ODBIÓR ROBÓT

Wszystkie roboty objęte w SST podlegają zasadom odbioru robót zanikających

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- PN-B-10736 : 1999 Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania
- PN-81/B –03020 Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-EN 1452-1-5 : 2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) do przesyłania wody
- PN –EN 805 Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dla sieci wodociągowych i ich

SST– Zewnętrzna Kanalizacja Sanitarna

Kod CPV:

45231300-8 - Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem kanału kanalizacji sanitarnej z rur kanalizacyjnych jednorodnych z uszczelką gumową PVC SN8 DN 200 mm wraz z odcinkami podłączeniowymi do poszczególnych działek z rur PVC SN8 DN 160 mm.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót dotyczących wykonania kanału kanalizacji wg poniższego:

- wykonanie wykopu,
- montaż i demontaż obudowy ścian wykopu,
- wykonanie podłoża pod kanały,
- wykonanie orurowania z rur PVC,
- odwodnienia wykopu
- próby i badania

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr.10 z 1995 r poz. 48) oraz rozporządzenia (Dz. U. z 1995 r. nr 136 poz. 672.), Zarządzenia Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 28 marca 1997 r. zmieniającym zarządzenie w sprawie ustalenia wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłoszenia do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia znakiem. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora nadzoru inwestorskiego.

2.1. Rury kanałowe

Do budowy kanalizacji sanitarnej stosuje się następujące materiały:

- rury kanalizacyjne jednorodne z uszczelką gumową PVC SN8 o średnicy 160 mm, 200 mm łączone na uszczelki gumowe dostarczone przez producenta.
- kształtki do sieci kanalizacyjnej z PVC wg PN-85/C-89203.

2.2. Składowanie

Magazynowanie rur PVC powinno być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur i studzienek powinno odbywać się w pomieszczeniach

zamkniętych lub zadaszonych. Rury PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach powinny być składowane odrębnie. Należy je składować na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1.5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy powodując ich deformacje. Kruszywo-składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępując do wykonania zakresu robót winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki,
- sprzętu zagęszczającego,
- maszyny do wierceń poziomych,
- samochód skrzyniowy i wywrotki,
- szalunków,
- innego sprzętu specjalistycznego przewidzianego przez producentów wyrobów użytych do budowy kanalizacji.

4. TRANSPORT

4.1. Rury PVC

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignia z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchowych. Z uwagi na specyficzne właściwości rur PVC należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinno się wykonać w temperaturze powietrza -5°C do +30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemiennie, na podkładkach drewnianych o szerokości co najmniej 10cm i grubości co najmniej 2.5 cm, ułożonych prostopadłe do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinno przekraczać 1 m,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1m
- kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z PVC

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Roboty przygotowawcze

Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś kanalizacji wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Przed przystąpieniem do budowy kanalizacji należy udrożnić istniejące odcinki kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów. Rozpoczęcie robót zgłosić gestorom sieci.

5.2. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonywać wąsko-przestrzenny. Ściany wykopu należy zabezpieczać szalunkami. Odległość pomiędzy odeskowaniem wykopu a zewnętrzną ścianą rury z każdej strony powinna wynosić 30 cm. Wykop w około 70 % należy wykonywać mechanicznie i w 30% ręcznie. Głębokość wykopów należy przyjąć 0,20m poniżej projektowanej rzędne spodu rurociągu ze względu na konieczność wykonania podsypki piaskowej, przed ułożeniem rur należy starannie oczyścić dno wykopu z kamieni. Rury należy układać na podsypce z piasku o grubości 20 cm. Rury należy obsypać piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Dalszą część wykopu należy zasypywać piaskiem gruboziarnistym, kolejne warstwy starannie zagęszczając. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić 100% zmodyfikowanej próby Proctora.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj od wlotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopata. Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m powinno wynosić zgodnie z BN-83/8836-02 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1
- w gruntach kamienistych i skalistych spękanych 1:1
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25
- w gruntach niespoistych 1:1,50

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu. Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione. Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowej o 2 do 5cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wyjście(zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu w odległości nie przekraczającej 20m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +/-3cm dla gruntów zwięzłych, +/- 5cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +/- 5 cm.

5.2.1. Odspojenie i transport urobku

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucenie nad krawędzią wykopu. Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

5.2.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi nadzoru inwestorskiego szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopu na czas budowy kanalizacji sanitarnej i deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

5.2.3. Podłoże

- Podłoże naturalne

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu. Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu. Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub z obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody,

- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50m poniżej poziomu podłoża naturalnego. Wykonać badania podłoża naturalnego.

- Podłoże wzmocnione

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te które wymieniono wyżej należy wykonać podłoże wzmocnione. Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych, makroporowatych i kamienistych,

- podłoże żwirowo- piaskowe lub tłuczniowo - piaskowe:

- * przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych o małej grubości po ich usunięciu,

- * przy gruntach wodonośnych,

- * w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów,

- * jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych,

- * w razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić 20 cm. Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać:

- dla przewodów PVC 10 cm

- dla pozostałych 5 cm

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie +/- 1 cm.

Należy przeprowadzić badania podłoża naturalnego i wzmocnionego zgodnie z PN-81/B-10735

5.2.4. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3m dla rur PVC.

Zasypkę przewodu przeprowadza się w trzech etapach:

etap I wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach

etap II po próbie szczelności złączy rur , wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń

etap III zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór wykopu

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nie skalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnio ziarnisty.

5.3. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.2 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych. W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w

kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.3.1. Ogólne warunki układania kanałów

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.2 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych. Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30m. Przewody kanalizacji sanitarnej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweleta powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złącza. Poszczególne rury należy unieruchomić przed obsypaniem i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmieniać swojego położenia podczas wykonania złącza. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 20 mm dla rur PVC. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

5.3.2. Kanał z rur PVC

Rury z PVC można układać w temperaturze powietrza od 0°C do 30°C. Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem z piasku gr.20 cm, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanymi pierścieniami gumowymi.

W celu prawidłowego prowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie,
- w odległości około 1.0 m od studzienki należy zapewnić łączenie kielichowe – przegub.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącze kielichowe wciskane należy wykonać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosc końca rury powyżej 90 mm używać należy wciskarek. Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięte przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Połączenie kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

5.3.3. Próba szczelności sieci kanalizacyjnej

Przed przystąpieniem do wykonywania próby szczelności należy wstępnie przepłukać odcinki kanału poddawanego próbie. Próbę szczelności przewodów kanalizacyjnych wykonać zgodnie z normą PN-EN-1610:2002.

Próbie należy przeprowadzić dla kanałów łącznie ze studniami. Badane obiekty winne być zastabilizowane przez wykonanie obsypki. Wszystkie złącza na połączeniach powinny być odkryte oraz w pełni dostępne. Wszystkie otwory badanego odcinka dokładnie zaślepić przy pomocy balonu gumowego, korka lub tarczy odpowiednio uszczelnionych.

Poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu przy dolnej studzience.

Przewód badany napełnić wodą do poziomu 0,5 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego w górnej studzience. Tak napełniony wodą obiekt pozostawić przez 1 godzinę w celu ustabilizowania się poziomu w studzienkach i należytego odpowietrzenia

Po tym czasie trwania próby szczelności, nie powinno być ubytku wody w studzience górnej. Czas próby wynosi: 30 min dla odcinka przewodu do 50 m oraz 60 min. dla odcinka przewodu powyżej 50 m

Dla sprawdzenia szczelności na infiltrację należy opróżnić obiekty z wody po próbie na eksfiltrację a następnie pozostawić przez dobę w celu sprawdzenia dopływu wód gruntowych do obiektów

5.3.4. Oznakowanie sieci kanalizacyjnej w terenie

Po wykonaniu prac montażowych studnie należy oznakować w terenie za pomocą tabliczek informacyjnych z literą „K”. Tabliczki należy zamocować na trwałym ogrodzeniu lub słupkach żelbetowych o wymiarach 0,10mx0,10m wysokości ok.1,5m.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji sanitarnej powinna być prowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymogami normy PN-92/B-10735. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymogami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodność z Dokumentacją Projektową:

- wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodów, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodów na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przewodu, studzienek,
- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów. Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej, w przypadku niezgodności należy przeprowadzić dodatkowe badania,
- badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu,
- badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddalonych od siebie nie więcej niż 50m,
- badanie nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego, wilgotności zagęszczonego gruntu,
- badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne,

- badania szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności,
- badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min. Położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek,

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m (metr) ułożonej rury oraz kpl. wykonanej studzienki.

8. ODBIÓR ROBÓT

Wszystkie roboty objęte w SST podlegają zasadom odbioru robót zanikających

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Obowiązujące przepisy i normy

- BN-83/8836-02 Roboty ziemne, wykopy otwarte pod przewody wod-kan
- PN-69/B-06050 Zabezpieczenie ścian wykopów
- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- PN-92/B-10729 Studzienki kanalizacyjne
- PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe
- PN-81/B-10740 Stacje hydroforowe. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-84/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-81/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z PVC nieplastyfikowanego
- PN-81/C-89205 Rury kanalizacyjne z PVC nieplastyfikowanego.
- BN-82/9192-02 Szczelność przewodów z PVC układanych metodą bezodkrywkową.
- PN-93/B-02023 Izolacja cieplna. Warunki wymiany ciepła i właściwości materiałów

Inne dokumenty

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Tom II.
- Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z rur PVC produkowanych przez Wavin Buk.
- Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z rur PE produkowanych przez Wavin Buk.
- Instrukcja montażowa układania rurociągów kanalizacyjnych z PVC produkowanych przez Wavin Buk na ścianach
- Aprobaty Techniczne COBRTI INSTAL na rury Wirsbo nr AT/97-01-0218, na złączki nr AT/99-02-0740,
- Opinia CNBOP nr BT/490/94 (Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodziowej w Józefowie).

SST– Zewnętrzna Kanalizacja Deszczowa

Kod CPV:

45231300-8 - Roboty w zakresie kanalizacji deszczowej

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem kanału kanalizacji deszczowej z rur PVC SN8 DN 630 mm, 400 mm wraz z odcinkami podłączeniowymi do poszczególnych działek z rur PVC SN8 DN 200 mm i odcinkami podłączeniowymi do wpustów ulicznych z rur PVC SN8 DN160 mm.

2.1. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

2.2. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót dotyczących wykonania kanału kanalizacji deszczowej wg poniższego:

- wykonanie wykopu,
- montaż i demontaż obudowy ścian wykopu,
- wykonanie podłoża pod kanały,
- wykonanie orurowania z rur PVC,
- odwodnienia wykopu
- próby i badania

2.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

2.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru inwestorskiego.

3. MATERIAŁY

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr.10 z 1995 r poz. 48) oraz rozporządzenia (Dz. U. z 1995 r. nr 136 poz. 672.), Zarządzenia Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 28 marca 1997 r. zmieniającym zarządzenie w sprawie ustalenia wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłoszenia do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia znakiem. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora nadzoru inwestorskiego.

3.1. Rury kanałowe

Do budowy kanalizacji deszczowej stosuje się następujące materiały:

- rury kanalizacyjne jednorodne z uszczelką gumową PVC SN8 o średnicy 630 mm, 400 mm, 200 mm, 160 mm łączone na uszczelki gumowe dostarczone przez producenta.
- kształtki do sieci kanalizacyjnej z PVC wg PN-85/C-89203.

3.2. Składowanie

Magazynowanie rur PVC powinno być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur i studzienek powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach powinny być składowane odrębnie. Należy je składować na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1.5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy powodując ich deformacje. Kruszywo-składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

4. SPRZĘT

Wykonawca przystępując do wykonania zakresu robót winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki,
- sprzętu zagęszczającego,
- maszyny do wierceń poziomych,
- samochód skrzyniowy i wywrotki,
- szalunków,
- innego sprzętu specjalistycznego przewidzianego przez producentów wyrobów użytych do budowy kanalizacji.

5. TRANSPORT

5.1. Rury PVC

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignia z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchowych. Z uwagi na specyficzne właściwości rur PVC należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinno się wykonać w temperaturze powietrza -5°C do +30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemiennie, na podkładkach drewnianych o szerokości co najmniej 10cm i grubości co najmniej 2.5 cm, ułożonych prostopadłe do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinno przekraczać 1 m,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1m
- kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z PVC

6. WYKONYWANIE ROBÓT

6.1. Roboty przygotowawcze

Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś kanalizacji wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Przed przystąpieniem do budowy

kanalizacji należy udrożnić istniejące odcinki kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów. Rozpoczęcie robót zgłosić gestorom sieci.

6.2. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonywać wąsko-przestrzenny. Ściany wykopu należy zabezpieczać szalunkami. Odległość pomiędzy odeskowaniem wykopu a zewnętrzną ścianą rury z każdej strony powinna wynosić 30 cm. Wykop w około 70 % należy wykonywać mechanicznie i w 30% ręcznie. Głębokość wykopów należy przyjąć 0,20m poniżej projektowanej rzędnej spodu rurociągu ze względu na konieczność wykonania podsypki piaskowej, przed ułożeniem rur należy starannie oczyścić dno wykopu z kamieni. Rury należy układać na podsypce z piasku o grubości 20 cm. Rury należy obsypać piaskiem do wysokości 20 cm ponad wierzch rury. Dalszą część wykopu należy zasypywać piaskiem gruboziarnistym, kolejne warstwy starannie zagęszczając. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić 100% zmodyfikowanej próby Proctora.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj od wlotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą. Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m powinno wynosić zgodnie z BN-83/8836-02 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1
- w gruntach kamienistych i skalistych spękanych 1:1
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25
- w gruntach niespoistych 1:1,50

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu. Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione. Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowej o 2 do 5cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wyjście(zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu w odległości nie przekraczającej 20m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3cm dla gruntów zwięzłych, +/- 5cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +/- 5 cm.

6.2.1 Odspojenie i transport urobku

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucenie nad krawędzią wykopu. Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

6.2.2 Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi nadzoru inwestorskiego szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopu na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

6.2.3 Podłoże

- Podłoże naturalne

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu. Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu. Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub z obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody,

- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50m poniżej poziomu podłoża naturalnego. Wykonać badania podłoża naturalnego.

- Podłoże wzmocnione

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te które wymieniono wyżej należy wykonać podłoże wzmocnione. Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowił miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych, makroporowatych i kamienistych,

- podłoże żwirowo- piaskowe lub tłuczniowo - piaskowe:

- * przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych o małej grubości po ich usunięciu,

- * przy gruntach wodonośnych,

- * w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowił miał podłoże naturalne dla przewodów,

- * jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych,

- * w razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić 20 cm. Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać:

- dla przewodów PVC 10 cm

- dla pozostałych 5 cm

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie +/- 1 cm.

Należy przeprowadzić badania podłoża naturalnego i wzmocnionego zgodnie z PN-81/B-10735

6.2.4 Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3m dla rur PVC.

Zasypkę przewodu przeprowadza się w trzech etapach:

etap I wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach

etap II po próbie szczelności złączy rur , wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń

etap III zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nie skalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnio ziarnisty.

6.3. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.2 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych. W celu zachowania prawidłowego postępu robót

montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

6.3.1 Ogólne warunki układania kanałów

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.2 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych. Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30m. Przewody kanalizacji sanitarnej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweleta powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić przed obsypaniem i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmieniać swojego położenia podczas wykonania złącza. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury za pomocą ław celowniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 20 mm dla rur PVC. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

6.3.2 Kanał z rur PVC

Rury z PVC można układać w temperaturze powietrza od 0°C do 30°C. Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem z piasku gr.20 cm, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanymi pierścieniami gumowymi.

W celu prawidłowego prowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze jak:

- przecinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie,
- w odległości około 1.0 m od studzienki należy zapewnić łączenie kielichowe – przegubowe.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącze kielichowe wciskane należy wykonać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosc końca rury powyżej 90 mm używać należy wciskarek. Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięte przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Połączenie kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z

tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

6.3.3 Oznakowanie sieci kanalizacyjnej w terenie

Po wykonaniu prac montażowych studnie należy oznakować w terenie za pomocą tabliczek informacyjnych z literą „K”. Tabliczki należy zamocować na trwałym ogrodzeniu lub słupkach żelbetowych o wymiarach 0,10mx0,10m wysokości ok.1,5m.

7. KONTROLA JAKOŚCI

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji sanitarnej powinna być prowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymogami normy PN-92/B-10735. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymogami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodność z Dokumentacją Projektową:

- wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodów, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodów na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przewodu, studzienek,
- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów. Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej, w przypadku niezgodności należy przeprowadzić dodatkowe badania,
- badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu,
- badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50m,
- badanie nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego, wilgotności zagęszczonego gruntu,
- badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne,
- badania szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności,
- badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min. Położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kinecie poszczególnych studzienek,

8. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m (metr) ułożonej rury oraz kpl. wykonanej studzienki.

9. ODBIÓR ROBÓT

Wszystkie roboty objęte w SST podlegają zasadom odbioru robót zanikających

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Obowiązujące przepisy i normy

- BN-83/8836-02 Roboty ziemne, wykopy otwarte pod przewody wod-kan
- PN-69/B-06050 Zabezpieczenie ścian wykopów
- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- PN-92/B-10729 Studzienki kanalizacyjne
- PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe
- PN-81/B-10740 Stacje hydroforowe. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-84/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-81/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z PVC nieplastyfikowanego
- PN-81/C-89205 Rury kanalizacyjne z PVC nieplastyfikowanego.
- BN-82/9192-02 Szczelność przewodów z PVC układanych metodą bezodkrywkową.
- PN-93/B-02023 Izolacja cieplna. Warunki wymiany ciepła i właściwości materiałów

Inne dokumenty

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Tom II.
- Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z rur PVC produkowanych przez Wavin Buk.
- Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z rur PE produkowanych przez Wavin Buk.
- Instrukcja montażowa układania rurociągów kanalizacyjnych z PVC produkowanych przez Wavin Buk na ścianach
- Aprobaty Techniczne COBRTI INSTAL na rury Wirsbo nr AT/97-01-0218, na złączki nr AT/99-02-0740,
- Opinia CNBOP nr BT/490/94 (Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodziowej w Józefowie).

SST– PRZYŁĄCZE SIECI CIEPLNEJ

Kod CPV:

45330000-9- Roboty w zakresie w zakresie sieci ciepłej

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót jest przyłącze sieci ciepłej z rur preizolowanych. dla potrzeb ogrzewania planowanych inwestycji zlokalizowanych na terenie Kieleckiego Parku Technologicznego w Kielcach przy ul. Olszewskiego 6; dz. nr ewid. 6/47, 6/389, 6/390, 6/391, 6/392, 6/393, 6/394, 6/395, 6/396, 6/397, 6/289, 6/398 i 6/399, 6/301, 6/302.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- wykonanie robót ziemnych,
- montaż sieci c.o. preizolowanych,

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Sieć ciepłownicza

Układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi (armatura odcinająca i regulacyjna, urządzenia kontrolno-pomiarowe, odpowietrzenia, odwodnienia, studzienki, kompensatory, drenaże, konstrukcje nośne sieci nadziemnych, itp.).

1.4.2. Preizolowana sieć ciepłownicza

Układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi (j.w.) zbudowana z rur, kształtek i elementów preizolowanych.

1.4.3. Preizolowana, podziemna sieć ciepłownicza

Układ rurociągów z rur, kształtek i elementów preizolowanych ułożonych bezpośrednio w gruncie

1.4.4. Preizolowana, nadziemna sieć ciepłownicza

Układ rurociągów z rur, kształtek i elementów preizolowanych ułożonych nad terenem, na konstrukcjach nośnych (słupy, podpory, estakady).

1.4.5. Rura preizolowana - preizolowany zespół rurowy

Prefabrykat składający się z rury przewodowej (jednej lub więcej niż jednej), materiału izolacyjnego i rury osłonowej, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami, kształtkami i elementami preizolowanymi.

1.4.6. Rura preizolowana o konstrukcji zespolonej - związanej

Rura preizolowana z rurą przewodową związaną materiałem izolacyjnym z rurą osłonową (materiał izolacyjny zespolony jest z rurami przewodową i osłonową).

1.4.7. Rura preizolowana o konstrukcji ślizgowej

Rura preizolowana z rurą przewodową przemieszczającą się niezależnie od materiału izolacyjnego i rury osłonowej.

1.4.8. Rura preizolowana elastyczna

Rura preizolowana charakteryzująca się takimi parametrami mechanicznymi (wytrzymałościowymi), że możliwe jest układanie sieci po krzywiźnie poprzez gięcie rury preizolowane, bez stosowania prefabrykowanych preizolowanych łuków (z uwagi na temperaturę stosowania oraz możliwość prowadzenia rurociągów po krzywiźnie, nie wymaga praktycznie stosowania urządzeń do kompensowania wydłużeń cieplnych).

1.4.9. Preizolowana kształtka - preizolowany łuk, preizolowane odgałęzienie itp

Prefabrykat składający się z kształtki z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami i elementami preizolowanymi.

1.4.10. Preizolowany element

Prefabrykat składający się z zaworu, kompensatora czy innego urządzenia, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi elementami preizolowanymi.

1.4.11. Rura przewodowa

Rura wewnętrzna rury lub kształtki preizolowanej, przez którą ma przepływać czynnik grzejny.

1.4.12. Rura osłonowa

Rura zewnętrzna rury preizolowanej, chroniąca izolację cieplną i rurę przewodową przed uszkodzeniami mechanicznymi, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych: deszczu, śniegu itp.

1.4.13. Płaszcz osłonowy

Płaszcz zewnętrzny kształtki lub elementu preizolowanego, chroniący izolację cieplną i kształtkę lub element przed uszkodzeniami mechanicznymi, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych: deszczu, śniegu itp.

1.4.14. Izolacja cieplna

Materiał, który zmniejsza straty ciepła; materiał izolacji cieplnej może być jednorodny lub wielowarstwowy -różnorodny materiałowo i konstrukcyjnie (wlewany albo w postaci otulin, mat lub kształtek) Jako materiał izolacyjny można stosować: sztywną i półsztywną piankę poliuretanową PUR (komponenty pianki wlewane są do przestrzeni pomiędzy rurą przewodową i rurą lub płaszcz osłonowy), piankę z poliuretanu (PUR) (otuliny, kształtki), piankę z polietylenu (PE) (otuliny, kształtki), materiały włókniste (maty z wełny mineralnej skalnej i szklanej).

1.4.15. Pianka poliuretanowa PUR

Pianka, posiadająca głównie strukturę komórek zamkniętych, będąca produktem chemicznej reakcji odpowiednich związków.

1.4.16. Pianka polietylenowa PE

Spieniony polietylen, posiadający głównie strukturę komórek zamkniętych, w postaci mat.

1.4.17. Zespół złącza

Kompletna konstrukcja połączenia sąsiednich rur, kształtek i elementów preizolowanych.

1.4.18. Osłona zespołu złącza

Element rurowy (mufa), łączący dwie rury osłonowe w zespole złącza.

1.4.19. Podgrzewanie wstępne

Technologia wywoływania naprężeń wstępnych w rurze przewodowej.

1.4.20. Kompensator

Urządzenie lub element, który można stosować do kompensacji wydłużeń sieci preizolowanych, np. kompensatory typu mieszkowego, element - L-, Z- i U-kształtowy.

1.4.21. Kompensator jednorazowego działania

Odmiana kompensatora mieszkowego o konstrukcji samoblokującej się lub blokowanej poprzez spawanie, po jednokrotnym (obliczeniowym) jego ściśnięciu.

1.4.22. Poduszka kompensacyjna

Płyta wykonana z pianki poliuretanowej (PUR), pianki polietylenowej (PE), wełny szklanej, wełny skalnej lub innych materiałów spełniających wymagania w tym zakresie (np. warstwa piasku).

1.4.23. Podpora stała

Konstrukcja służąca do przeniesienia obciążeń osiowych z rury przewodowej do gruntu lub na konstrukcję nośną, bez przemieszczenia rury w tym punkcie.

1.4.24. System alarmowy

Instalacja elektryczna do wykrywania i lokalizowania zawilgocenia izolacji cieplnej rur i elementów preizolowanych.

1.4.25. Układanie na zimno

Metoda budowy preizolowanych sieci ciepłowniczych przy założeniu przekraczania dopuszczalnych sprężystych naprężeń w rurze przewodowej i dopuszczaniu odkształceń plastycznych.

1.4.26. Temperatura ciągła

Temperatura nośnika ciepła przy której sieć ciepłownicza w okresie eksploatacji może pracować w sposób ciągły w czasie nieograniczonym albo w czasie ograniczonym; wartość temperatury ciągłej i długość ewentualnego czasu ograniczonego powinna być ustalona w projekcie sieci ciepłowniczej preizolowanej.

1.4.27. Temperatura szczytowa

Najwyższa temperatura nośnika ciepła przy której w okresie eksploatacji, sieć ciepłownicza może okresowo pracować przez określony czas; wartość temperatury szczytowej i maksymalna, określona długość czasu okresowej pracy powinna być ustalona w projekcie sieci ciepłowniczej preizolowanej.

1.4.28. Ciśnienie robocze wodnej sieci ciepłowniczej

Maksymalne ciśnienie ruchu w rurociągu zasilającym.

1.4.29. Ciśnienie robocze parowej sieci ciepłowniczej

Maksymalne ciśnienie pary na wyjściu ze źródła.

1.4.30. Ciśnienie próbne sieci ciepłowniczej

Ciśnienie, któremu poddaje się rurociągi ciepłownicze, w czasie badania szczelności.

1.4.31. Odbiór techniczny częściowy sieci ciepłowniczej

Odbiór elementów i robót, które mają być zakryte przed całkowitym zakończeniem montażu lub odbiór całkowicie wykonanego odcinka sieci ciepłowniczej.

1.4.32. Odbiór techniczny końcowy sieci ciepłowniczej

Odbiór sieci ciepłowniczej po wykonaniu odbiorów technicznych częściowych oraz po ruchu próbnym.

1.4.33. Początek sieci ciepłowniczej

Jako początek sieci ciepłowniczej należy przyjmować:

- w przypadku różnych eksploataatorów źródła ciepła i sieci: armaturę odcinającą usytuowaną na granicy działki źródła ciepła,
- w przypadku jednego eksploataatora źródła ciepła i sieci ciepłowniczej: armaturę odcinającą rurociągi od głównych rozdzielaczy w źródle (rozdzielacze należą do źródła).

1.4.34. Koniec sieci ciepłowniczej

Jako koniec sieci ciepłowniczej należy przyjmować pierwszą armaturę odcinającą sieć od urządzeń odbiorcy (armatura odcinająca należy do sieci).

1.4.35. Źródło ciepła

Elektrociepłownia, ciepłownia, kotłownia lub grupowy węzeł ciepłowniczy.

1.4.36. Odbiorca ciepła

Węzeł ciepłowniczy zasilający instalację w ciepło lub rozdzielacze tej instalacji, w przypadku gdy parametry sieci są równe parametrom instalacji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY.

Proponowane materiały i technologie wykonawcze podano w Dokumentacji Projektowej.

Dopuszcza się stosowanie materiałów zamiennych pod warunkiem, że spełniają wymagania aktualnie obowiązujących norm (PN, BN) lub posiadają aprobaty techniczne w przypadku braku odpowiednich norm. Każda zamiana materiałów wymaga pisemnej zgody Inspektora Nadzoru.

2.1. Rury preizolowane

2.2. Rury preizolowane elastyczne w odcinkach o długości do 120 m, zwijane w zwoje lub nawijane na bęben

2.3. Elementy złącza: mufy, opaski, rękawy do łączenia rury osłonowej, otuliny izolacyjne, komponenty izolacji cieplnej do izolowania złącza, złączki mechaniczne zaciskowe lub skręcane, tuleje do łączenia rury przewodowej przez zgrzewanie.

2.4. Rury z tworzyw sztucznych: z polietylenu usieciowanego PEX, z polibutylenu PB (rury z tworzyw sztucznych stosowane na rurę przewodową powinny mieć zabezpieczenie przed dyfuzją tlenu).

3. SPRZĘT.

Roboty mogą być wykonywane przy użyciu sprzętu wskazanego przez producenta rur zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru, oraz wytycznymi producenta w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

Szczegółowe wytyczne transportu, rozładowywania i składowania preizolowanych rur, kształtek i elementów powinny być opracowane przez ich producenta i przedkładane inwestorowi przy zakupach rur i elementów. Dla zapewnienia, że preizolowane rury i elementy nie zostaną uszkodzone, przy każdej dostawie - transporcie i składowaniu należy uwzględniać szczególne właściwości materiałów tych rur i elementów oraz warunki zewnętrzne. Rury preizolowane powinny być składowane w taki sposób, aby nie ulegały deformacjom i odkształceniom miejscowym. Rury należy układać na podkładach. Podkłady będące podparciami powinny mieć dostateczną szerokość i powinny być rozmieszczone w odpowiednich odstępach, maksymalnie co 5 m. Do podnoszenia / przenoszenia rur należy używać odpowiednich taśm o szerokości minimum 10 cm. Nie dopuszcza się używania łańcuchów, stalowych lin, drutów itp.

Kształtki preizolowane należy składować powierzchniach, np. na drewnianych paletach największą powierzchnią.

Izolacja cieplna na końcach preizolowanych rur i elementów powinna być zabezpieczona przed zawilgoceniem.

Końce rur przewodowych elementów preizolowanych powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem ich wnętrza.

W wypadku dłuższego składowania rur (powyżej pół roku) elementy preizolowanych rur i kształtek wykonane z tworzyw sztucznych powinny być chronione przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym.

Nie należy wykonywać żadnych prac typu przenoszenie, układanie rur preizolowanych w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego - polietylenu PE przy temperaturze otoczenia poniżej - (minus) 10°C. Przy wykonywaniu wszelkich prac z rurami: przewodową lub osłonową z tworzywa sztucznego np. z polietylenu, w temperaturze poniżej 0 °C, wymaga się przedsięwzięcia odpowiednich środków zaradczych i zachowania szczególnej ostrożności. Wyroby i elementy do wykonywania izolacji przeciwwilgociowej zespołu złącza należy przechowywać ze szczególną starannością, zabezpieczając je przed zabrudzeniem i uszkodzeniami. Komponenty pianki PUR do wykonania izolacji cieplnej złącza należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, w temperaturze pokojowej i zgodnie z wymaganiami dostawcy komponentów. Inne materiały i elementy do wykonania izolacji cieplnej złącza jak otuliny, maty, kształtki należy przechowywać tak, aby nie uległy zawilgoceniu, zabrudzeniu i uszkodzeniom.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Wstęp

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Wymagania ogólne dotyczące przygotowania realizacji sieci ciepłowniczych preizolowanych

5.2.1. Inwestor przygotowujący kompletną dokumentację techniczną inwestycji jest odpowiedzialny za przygotowanie harmonogramu prac oraz za nadzór, kontrolę i odbiór wykonywanych prac.

Wykonawca odpowiedzialny jest za faktyczny montaż sieci w sposób zgodny z projektem technicznym i ewentualnymi zmianami w dokumentacji technicznej. Wszelkie zmiany w projekcie technicznym sieci powinny być zatwierdzone przez inwestora.

5.2.2. Preizolowana sieć ciepłownicza powinna być budowana tylko na podstawie uzgodnionej dokumentacji technicznej. Wszelkie niezbędne odstępstwa od dokumentacji, wynikłe w trakcie budowy sieci, powinny być uwzględnione w dokumentacji powykonawczej.

5.2.3. Dokumentacja techniczna preizolowanej sieci ciepłowniczej powinna być opracowana zgodnie z ogólnie obowiązującymi zasadami oraz powinna uwzględniać wytyczne i wymagania producenta systemu preizolowanych rur, kształtek i elementów oraz warunki eksploatatora sieci. Powinna, oprócz podstawowych projektów, zawierać również szczegółowe rozwiązania precyzujące:

- a) wymiary stref kompensacyjnych,
- b) rozstaw kompensatorów z podaniem typu, zdolności kompensacyjnych, naciągów wstępnych itp,
- c) sposób odwadniania i odpowietrzania sieci,
- d) wymiary betonowych bloków podpór stałych,
- e) wymiary studzienek / komór dla armatury,
- f) schemat systemu alarmowego - sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń.

5.2.4. Przebieg trasy sieci ciepłowniczej powinien być zgodny z obowiązującymi zasadami projektowania uzbrojenia podziemnego i nadziemnego, ze zwróceniem szczególnej uwagi na ochronę środowiska. Trasa sieci powinna być uzgodniona z odpowiednimi dla danego miejsca służbami geodezyjnymi.

5.3. Wymagania, które powinny być spełnione przy wykonywaniu wykopów sieci podziemnych

5.3.1. Należy zapewnić właściwe oznakowanie wykopów i zabezpieczenie przed dostępem osób niepowołanych,

5.3.2. Pracownikom pracującym w wykopie należy zapewnić bezpieczeństwo,

5.3.3. Należy zapewnić dostateczną przestrzeń do układania, podpierania i montażu rurociągu w wykopie na wymaganej głębokości oraz dla właściwego zagęszczania materiału-zasyпки wokół rurociągu,

5.3.4. Wykopy mają być wykonane w taki sposób aby nie miały szkodliwych oddziaływań na nawierzchnię dróg, budynki i inne konstrukcje oraz inne sieci uzbrojenia podziemnego,

5.3.5. Wykop należy wykonać zgodnie ze specyfikacją trasy sieci i dla głębokości ułożenia rurociągu podanej w projekcie technicznym sieci,

5.3.6. Wykonawca jest odpowiedzialny za wybór metody wykonania wykopu, która powinna być zgodna z właściwymi przepisami,

5.3.7. Wykonawca wykopów odpowiedzialny jest za organizację robót i wszelkie uzgodnienia z zarządami dróg publicznych, z właścicielami nieruchomości prywatnych i zarządcami nieruchomości publicznych,

5.3.8. Roboty ziemne, pomocnicze i przygotowawcze dotyczące pomiarów, organizacji robót itp. należy wykonać zgodnie z PN-B-O6050 oraz zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w WTWiO dotyczących robót budowlanych.

5.3.9. Wymiary wykopów powinny być określone przez producenta preizolowanych rur i elementów, powinny stanowić część wytycznych montażu i powinny być przedkładane inwestorowi razem z dostawą rur i elementów. Wymagane, minimalne wymiary wykopu dla zakresu średnic rurociągów zawiera tablica 1.

Tablica 1

Zalecane wymiary wykopu

Średnica rury osłonowej D	W min	H	Średnica rury osłonowej D	W min	H
mm	m	m	m	m	m
75,90	0,7	0,65	450	1,5	1,0
110	0,7	0,65	500	1,6	1,1
125	0,7	0,65	520	1,7	1,1
140	0,8	0,65	560	1,8	1,2
160	0,8	0,70	630	2,0	1,3
200	0,9	0,75	710	2,2	1,4
225	1,0	0,8	800	2,4	1,5
250	1,1	0,9	900	2,6	1,65
315	1,2	1,0	1000	2,8	1,8
355	1,3	1,0	1100	3,1	1,95
400	1,4	1,0	1200	3,4	2,10

5.3.10. Wymiary wykopu powinny być powiększone w miejscach połączeń spawanych (niecki spawalniczej), w miejscach odgałęzień, w miejscach montowania kompensatorów jednorazowego działania i w miejscach stref kompensacyjnych. W miejscach stref kompensacyjnych powiększenie wymiarów wykopów powinno odpowiadać wymiarom stref kompensacyjnych podanych w projekcie technicznym sieci.

5.3.11. Wymiary wykopu dla układania jednej rury preizolowanej, z dwoma i więcej rurami przewodowymi w rurze osłonowej powinny być zgodne z wytycznymi producenta rur preizolowanych i projektem technicznym sieci.

5.3.12. W trakcie całego procesu montażu rurociągu wykonawca powinien utrzymywać wykop w stanie suchym i czystym oraz zabezpieczyć go przed napływem wody powierzchniowej.

5.3.13. Przy ewentualnym odwadnianiu należy zadbać o to, aby nie spowodować osiadania otaczających warstw gruntu i w konsekwencji negatywnego wpływu na okoliczne budynki i ziemie uprawne.

5.3.14. Dno wykopu powinno być zniwelowane i oczyszczone z kamieni.

5.3.15. Gdy wykop jest głębszy niż 1 m, to przy gruntach niespoistych, zaleca się wykonywanie wykopów skarpowych.

5.3.16. Dno wykopu powinno być wykonane z wymaganym spadkiem, nie dopuszcza się ujemnej tolerancji rzędnych dna wykopu.

5.3.17. Wykonanie wykopu podlega odbiorowi międzyoperacyjnemu - częściowemu.

5.4. Montaż preizolowanych rur i elementów

5.4.1. Rury i elementy preizolowane dostarczone na budowę powinny być przed montażem poddane ogólnej kontroli zewnętrznej, która powinna wykazać, że elementy te mają wymaganą jakość

techniczną.

5.4.2. Przed montażem, każdą rurę preizolowaną należy poddać kontroli pod względem poprawności działania systemu alarmowego.

5.4.3. Przy montażu i wykonywaniu wszelkich prac z rurami preizolowanymi z rurą osłonową lub przewodową z tworzyw sztucznych, przy temperaturach niższych od 0 °C, należy zwracać uwagę na następujące czynniki:

a) materiały z tworzyw sztucznych stają się sztywniejsze i bardziej wrażliwe na niewłaściwe obchodzenie się z nimi w niskich temperaturach. W takich warunkach materiały te nie mogą być narażane na oddziaływania ekstremalne jak uderzenia, wstrząsy i znaczące naprężenia cieplne. W trakcie prowadzenia prac przy rurociągach przy niskiej temperaturze zewnętrznej wymagana jest szczególna ostrożność (nawet wtedy gdy świeci słońce), b) przed przystąpieniem do cięcia rury z tworzywa, np. płaszcza osłonowego z polietylenu, w otoczeniu o niskiej

temperaturze, rurę tę należy podgrzać do temperatury co najmniej 20-30°C. Przy podgrzewaniu nie można dopuścić do przegrzania tworzywa, szczególnie w miejscach ewentualnego późniejszego zgrzewania.

5.4.4. Nie dopuszcza się cięcia (skracania) na placu budowy odcinków rur preizolowanych w rurach osłonowych z tworzyw sztucznych, przy temperaturze otoczenia poniżej 0 °C.

5.4.5. Nie dopuszcza się w żadnym przypadku cięcia (skracania) preizolowanych kształtek oraz innych elementów.

5.4.6. Przewody preizolowanej sieci ciepłowniczej powinny być ułożone ze spadkiem zgodnym z projektem technicznym sieci umożliwiającym odwodnienie sieci. Spadek nie powinien być mniejszy niż 3 ‰. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się układanie rurociągów bez spadków, pod warunkiem zapewnienia odwodnienia sieci.

5.4.7. Przy dopasowywaniu długości rur, cięcie rur preizolowanych należy wykonywać ściśle według instrukcji producenta rur. Przy cięciu należy przedsięwziąć odpowiednie środki ostrożności aby nie dopuścić do uszkodzenia izolacji cieplnej, rury osłonowej oraz przewodów systemu alarmowego. Przy cięciu i ewentualnej dalszej obróbce rury osłonowej w szczególności z tworzywa sztucznego, należy unikać pozostawiania ostrych krawędzi cięcia, śladów zębów piły i innych rodzajów rys. Długość odsłoniętego, nieizolowanego końca rury przewodowej powinna być odpowiednia do konkretnego rodzaju złącza.

5.4.8. Odcinki preizolowanych rur oraz kształtki można łączyć poprzez wykonywanie różnego rodzaju złączy - zespołów złączy

5.4.9. Rury przewodowe mogą być łączone przy zastosowaniu różnych metod, związanych bezpośrednio z rodzajem rury przewodowej, a mianowicie:

- a) rury stalowe - za pomocą spawania,
- b) rury stalowe ocynkowane - za pomocą lutowania i lutospawania i lutowania twardego,
- c) rury cienkościenne ze stali jakościowej za pomocą połączeń mechanicznych - złączy mechanicznych ze stali jakościowych,
- d) rury z tworzyw sztucznych za pomocą połączeń mechanicznych jakościowych, mosiężnych zaciskowych lub skręcanych albo polidyfuzyjne lub elektrooporowe (przy zastosowaniu muf),
- e) rury przewodowe z miedzi przy pomocy mosiężnych złączy zaciskowych oraz przy pomocy lutowania twardego.

5.5. Rozmieszczanie rur w wykopie

5.5.1. Przed przystąpieniem do montażu odcinków rur w wykopie, należy je ułożyć na tymczasowych podkładach lub bezpośrednio na podsypce piaskowej. Podkłady powinny mieć przekrój o minimalnym wymiarze 10x10 cm, być ułożone w odstępach nie większych niż co 2-3 m i bezwzględnie usunięte przed zasypaniem wykopu. Przy układaniu rur w wykopie bezpośrednio na podsypce piaskowej, podsypka ta powinna być wcześniej zniwelowana i mieć grubość co najmniej 10 cm. Materiał podsypki piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom materiału zasypki.

5.5.2. Jeśli w jednym wykopie układane są dwa rurociągi sieci (zasilający i powrotny), przy czym zaleca się układanie rurociągów jeden obok drugiego, rurociąg zasilający powinien znajdować się z prawej strony patrząc w kierunku przepływu czynnika w rurociągu zasilającym. Warunek ten nie dotyczy rurociągów o zmiennym kierunku przepływu. W przypadku konieczności prowadzenia rurociągów jeden nad drugim, rurociąg zasilający powinien znajdować się na górze, z zachowaniem odległości między nimi jak w projekcie technicznym i wytycznych producenta rur preizolowanych.

5.5.3. Odcinki rur, w zależności od uzgodnień z osobą nadzorującą, mogą być również łączone w dłuższe sekcje i układane wzdłuż wykopu lub powyżej wykopu.

5.5.4. Dwie rury w wykopie muszą być ułożone w dostatecznych, wymaganych odstępach względem

siebie. Odstęp ten powinien wynosić co najmniej 0,2 m, przy bardzo dużych średnicach odstęp ten musi być odpowiednio większy.

5.6. Łączenie nie stalowych rur przewodowych

5.6.1. Łączenie rur przewodowych z innych materiałów niż stal węglowa należy wykonywać zgodnie z instrukcjami producenta rur preizolowanych. Roboty montażowe powinny być wykonywane w pełnej zgodności z tymi instrukcjami.

5.6.2. Przed rozpoczęciem łączenia należy sprawdzić, czy wszystkie niezbędne elementy do wykonania złącza tj.: mufy, tuleje, opaski, rękawy, pierścienie zostały nasunięte na przewidziane do łączenia elementy preizolowane.

5.6.3. Rury i elementy preizolowane z rurą przewodową z miedzi (Cu) mogą być łączone przy pomocy mosiężnych złączek zaciskowych - w zakresie mniejszych średnic oraz przy pomocy złączek z miedzi do lutowania twardego.

5.6.4. Rury i elementy preizolowane z rurą przewodową z polibutylenem (PB) można łączyć poprzez zgrzewanie polidyfuzyjne i elektrooporowe, przy zastosowaniu muf z polibutylenem oraz przy pomocy połączeń mechanicznych, tj. mosiężnych złączek zaciskowych, zaciskowo- skręcanych itp.

5.6.5. Rury i elementy preizolowane z rurą przewodową z polietylenem usieciowanym PE-X można łączyć przy pomocy mosiężnych złączek zaciskowych lub skręcanych dwuzłączek, ze złączkami wkrętnymi, końcówkami do spawania i innymi.

5.6.6. Rury i elementy preizolowane z rurą przewodową ze stali stopowych mogą być łączone za pomocą specjalnych złączek przyłączeniowych dostarczanych przez producentów.

5.6.7. Wykonane połączenie rury przewodowej podlega badaniu i odbiorowi częściowemu sieci w zakresie zgodności z instrukcjami wykonania producenta preizolowanych rur i kształtek.

5.7. Przejścia pod jezdniami, torami i inne kolizje

5.7.1. Szczegółowe rozwiązania przejść pod jezdniami i torami powinna zawierać dokumentacja techniczna sieci.

5.7.2. Odcinki rur preizolowanych usytuowane pod jezdniami zaleca się prowadzić w grubościennych stalowych tulejach-rurach ochronnych, zabezpieczonych anty korozyjnie.

5.7.3. W miejscach małego natężenia ruchu - jezdnie lokalne, parkingi osiedlowe dopuszcza się stosowanie płyt betonowych dla rozłożenia miejscowych nacisków na rurociągi.

5.7.4. W przypadku prowadzenia rurociągów pod torami kolejowymi, rurociągi należy prowadzić również w obudowach (tulejach, kanałach ochronnych), a szczegółowy sposób ochrony rurociągów należy uzgodnić z właściwym właścicielem torów.

5.8. Przejścia przez przegrody budowlane

5.8.1. Przejście rurociągu przez przegrodę budowlaną - ścianę budynku, komory, studzienki itp. należy wykonać wg dokumentacji technicznej sieci i zgodnie z wytycznymi producenta rur preizolowanych. Rura preizolowana powinna być wyprowadzona co najmniej 20 cm za ścianę.

5.8.2. Przejście rurociągu powinno być wykonane jako tzw. przejście szczelne, przy zastosowaniu specjalnych pierścieni uszczelniających.

5.8.3. W przypadku grubych przegród budowlanych należy stosować dwa pierścienie uszczelniające - zarówno od wewnętrznej jak i zewnętrznej strony przegrody.

5.8.4. Przy położeniu podpory stałej rurociągu preizolowanego w przegrodzie budowlanej, dopuszcza się zabetonowanie jej w przegrodzie, po wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej.

5.9. Zasypywanie wykopów

5.9.1. Wymagania ogólne

5.9.1.1. Przed zasypaniem preizolowanych rurociągów sieci podziemnej, rurociągi te należy poddać ostatecznej kontroli przez nadzór ze strony wykonawcy oraz inwestora.

5.9.1.2. Przed przystąpieniem do zasypania sieci należy:

- a) dokonać odbioru zespołów złączy w tym odbioru instalacji alarmowej,
- b) dokonać odbioru wykonania stref kompensacyjnych w zakresie zgodności z projektem sieci w tym w zakresie: rodzaju, ilości i położenia poduszek kompensacyjnych,
- c) sprawdzić, czy odległość pomiędzy rurociągami, mierzona na poziomie osi rurociągów jest zgodna z wymaganiami. Dwie nitki rurociągu powinny być ułożone na tym samym poziomie, a odległość pomiędzy rurociągami powinna być zgodna z projektem sieci, lecz nie mniejsza niż 20 cm,
- d) sprawdzić, czy materiał zasyпки, do umieszczania wokół rurociągu ma wymagany skład odpowiadający przyjętemu w obliczeniach tarciu pomiędzy rurą osłonową i zasypką.
- e) usunąć z wykopów wszelkie zanieczyszczenia pozostałe po wykonywanych pracach, a odpady tworzyw sztucznych, pianek izolacyjnych itp. należy przekazać do innego zagospodarowania lub utylizacji.

5.9.1.3. Potwierdzeniem wykonania w/w czynności, powinien być odpowiedni wpis do dziennika budowy.

5.9.2. Materiał zasypki

5.9.2.1. Jakość zasypki i materiału wypełniającego wykop oraz zagęszczenia wszystkich warstw powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi przez producenta rur preizolowanych.

5.9.2.2. Materiał rodzimy z wykopu zaleca się wykorzystać do zasypywania wykopu w strefie zagęszczania - powyżej strefy rurociągu (tarcia).

5.9.2.3. W odniesieniu do zasypki w strefie rurociągu (tarcia) powinny być spełnione następujące wymagania:

a) wielkość ziaren: 16 mm, w tym max. 3 % wagowo o wielkości 0,02 mm,

b) czystość: materiał nie może zawierać szkodliwych ilości ziemi próchniczej, gliny, grudek mułu oraz resztek roślin,

c) kształt ziaren: należy unikać wielkich ziaren z ostrymi krawędziami, które mogłyby uszkodzić rurociąg lub złącza,

d) tarcie: zaleca się stosować takie materiały zasypki, które pozwolą na uzyskanie wymaganego w projekcie współczynnika tarcia i które można zagęścić w wymaganym stopniu, przy minimalnym zużyciu energii,

e) zagęszczenie: wymagane jest staranne i równomierne zagęszczenie. Materiał zasypki pod drogami, ulicami, parkingami, w sąsiedztwie budowli, itp. powinien być zagęszczony do takiego poziomu, w którym będzie miał taką samą nośność jaką ma grunt poza wykopem.

5.9.3. Wykonywanie zasypki rurociągów

5.9.3.1. Przestrzeń zasypanych rurociągów stanowią tzw.: strefa rurociągu (tarcia), strefa zagęszczenia i strefa nawierzchniowa, jak na rys. 2. W strefie tarcia zasypkę powinny stanowić materiały zasypki (piasek, żwir) dokładnie zdefiniowane ze względu na konieczność określenia parametrów tarcia. W strefie zagęszczenia wypełnienie wykopu stanowi grunt rodzimy - bez kamieni, skał i znaczących zanieczyszczeń, o strukturze jak w sąsiedztwie wykopu.

5.9.3.2. Wykopy należy zasypywać warstwami; każda warstwa powinna być zagęszczona przed położeniem następnej. Przy zagęszczaniu mechanicznym grubość zagęszczanej warstwy nie może być większa niż 30 cm, a przy zagęszczaniu ręcznym nie większa niż 15 cm.

5.9.3.3. Materiał zasypki - piasek i żwir powinny być zsypywane małymi porcjami do wykopu. Nie dopuszcza się zsypywania do wykopu jednorazowo żwiru i piasku np. z samochodu-wywrotki.

5.9.3.4. Materiał zasypki umieszczony pod i wokół rurociągów, w tzw. "strefie tarcia" powinien mieć skład oraz być zagęszczony zgodnie z wymaganiami w projekcie technicznym.

5.9.3.5. Podsypką w tzw. strefie tarcia należy wypełnić pod rurociągami przestrzeń o grubości podanej w projekcie sieci lecz nie mniejszej niż 10 cm. Podsypka ta powinna tworzyć równe i odpowiednio zagęszczone podłoże rurociągów.

5.9.3.6. Przestrzeń wokół rurociągów, w tzw. strefie tarcia, powinna być wypełniona specjalną zasypką na wysokość co najmniej 10 cm nad rurociągi. Zasypywanie należy wykonywać warstwami, warstwy te należy zagęszczać ręcznie. Zasypkę należy rozmieszczać wokół rurociągów tak aby zapewnić, że rurociągi będą w pełni podparte, na całej ich długości i wokół ich całego obwodu. Dla usprawnienia zagęszczania zasypki można stosować podlewanie wodą.

5.9.3.7. Mechaniczne urządzenia zagęszczające mogą być użyte dopiero po wykonaniu strefy tarcia, przy wykonywaniu tzw. strefy zagęszczania.

5.9.3.8. Nad rurociągami, w odległości 20 - 50 cm nad nimi powinny być ułożone - jedna lub dwie taśmy ostrzegawcze oznaczające trasę przebiegu sieci, określające ew. rodzaj rurociągu. Taśmy powinny być odporne na degradacyjne oddziaływanie gruntu, kolor taśmy wg wymagań przedsiębiorstw geodezyjnych.

5.9.3.9. Ostatnia warstwa - strefa nawierzchniowa powinna być wykonana w sposób odpowiedni do przewidywanej nawierzchni.

5.9.3.10. Wykonanie każdej warstwy zasypowej rurociągów podlega badaniom i odbiorowi częściowemu sieci.

5.10. Odtwarzanie nawierzchni wzdłuż trasy sieci

5.10.1. Nawierzchnia na całej długości rurociągów z projektem technicznym sieci. Obejmuje to również składowania i transportu elementów do budowy sieci.

5.11. Uruchamianie sieci

5.11.1. Przed uruchomieniem sieci wykonawca powinien przeprowadzić czyszczenie oraz wszystkie niezbędne kontrole.

5.11.2. Zarówno przed, w trakcie jak i po zakończeniu montażu wykonawca powinien utrzymywać wewnątrz rurociągów i innych elementów sieci w stanie czystym, suchym i pozbawionym zanieczyszczeń. W przypadku wystąpienia konieczności czyszczenia, można je wykonać metodą przepłukania rurociągu strumieniem wody wg PN-M-3403I.

5.11.3. Rozruch sieci tzw. wysokoparametrowej, zbudowanej z rur preizolowanych z rurą przewodową spełniającą wymagania PN-M-3403I należy wykonać wg PN-M-3403I po przeprowadzeniu badań i odbioru końcowego sieci.

5.11.4. Rozruch sieci tzw. niskoparametrowej będącej częścią składową instalacji ogrzewczej, wodociągowej lub innej, należy wykonać wg wymagań odpowiednich aktów normatywnych dotyczących tych instalacji.

5.12. Dokumentacja powykonawcza sieci

5.12.1. Wszelkie odstępstwa w wykonawstwie od projektu technicznego sieci budowanej z rur i elementów preizolowanych powinny być na bieżąco uzgadniane z zainteresowanymi stronami i dokumentowane w dzienniku budowy.

5.12.2. Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać komplet wszystkich dokumentów związanych z wykonawstwem sieci oraz uzgodnionych i naniesionych zmian.

5.13. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Przy budowie sieci ciepłowniczej z rur i elementów preizolowanych należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w rozporządzeniach.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Zasady ogólne.

Kontrola winna przebiegać zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi w ST, a sprawdzenie i odbiór robót winny być wykonane zgodnie z normami i wskazaniami oraz instrukcjami użycia producenta wybranych materiałów.

6.2. Zgodność z dokumentacją

Roboty montażowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniającą wymagania norm. Odstępstwa od dokumentacji technicznej powinny być udokumentowane zapisem dokonany w dzienniku budowy, potwierdzonym przez nadzór techniczny, lub innym równorzędnym dowodem.

Specyfika technologii budowy sieci preizolowanych w zakresie odbiorów, kontroli technicznej, badań odbiorowych itp., szczególnie sieci podziemnych, wymusza prowadzenie praktycznie w sposób ciągły badań i odbiorów częściowych, których wyniki są podstawą odbioru końcowego. Badania i odbiory częściowe sieci z rur i elementów preizolowanych prowadzone od momentu wprowadzenia na budowę wykonawcy powinny obejmować kontrolę techniczną i badania w trzech podstawowych grupach zagadnień.

6.3. Badania i kontrole, które należy przeprowadzić w zakresie prac przygotowawczych do budowy sieci z rur i elementów preizolowanych

6.3.1. Kompletność dokumentacji inwestycji w zakresie technicznym, niezbędnych pozwoleń, uzgodnień oraz prawidłowości, pod względem merytorycznym i formalnym, wszelkich zmian dokonywanych w dokumentacji.

6.3.2. Dostawy materiałów, wyrobów i elementów w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną sieci oraz w zakresie posiadania przez dostawcę aktualnych i kompletnych dokumentów wymaganych przepisami budowlanymi.

6.3.3. Prawidłowość wytyczenia trasy sieci przez służby geodezyjne oraz kompletność dokumentów z tym związanych.

6.3.4. Harmonogram realizacji sieci preizolowanej pod kątem ograniczenia czasu składowania elementów w warunkach budowy z uwzględnieniem zabezpieczenia ciągłości robót.

6.3.5. Zaplecze budowy pod kątem zgodności warunków składowania (magazynowania) elementów i urządzeń do realizacji sieci ciepłowniczej z ogólnymi wymaganiami w tym zakresie oraz szczegółowymi określonymi przez producenta lub dostawcę.

6.3.6. Okresowa kontrola warunków składowania elementów w zakresie zabezpieczenia przed uszkodzeniem podczas składowania i zanieczyszczeniem wnętrza rurociągów.

6.3.7. Kompletność przedmiotowych instrukcji dotyczących metodyki i technologii wykonawstwa sieci (szczególnie w odniesieniu do mniej typowych rozwiązań).

6.4. Badania w zakresie wykonawstwa wykopów, podpór, ułożenia i łączenia odcinków rurociągów

6.4.1. Badanie przez oględziny oznakowania i zabezpieczenia wykonywanych wykopów przed dostępem osób niepowołanych.

6.4.2. Badania w zakresie wykonawstwa wykopów należy prowadzić zgodnie z PN-B-O6050 z uwzględnieniem:

- a) sprawdzenia przy użyciu taśmy mierniczej głębokości i szerokości wykopów, właściwego rozmieszczenia i wymiarów poszerzeń wykopów dla wykonania studzienek oraz złączy elementów rurowych,
- b) sprawdzenia przez oględziny podłoża (podsypki) i jego zagęszczenia, zgodności z dokumentacją materiałów użytych do wykonania podłoża, sprawdzenia grubości podłoża jeśli jest ono wykonywane przed ułożeniem rurociągów,
- c) sprawdzenie zgodności kierunków i wielkości spadków dna wykopów przygotowanych do ułożenia rurociągów,

6.4.3. Badanie przez oględziny zewnętrzne stanu izolacji przeciwwilgociowej konstrukcji budowlanych (podpór stałych, komór - studzienek, fundamentowania podpór nadziemnych itp.).

6.4.4. Badanie prawidłowości wykonania podpór sieci nadziemnych powinno obejmować:

- a) sprawdzenie przy użyciu taśmy mierniczej z podziałką centymetrową wymiarów i rozstawu podpór,
- b) sprawdzenie przy użyciu przyrządów niwelacyjnych rzędnych podparcia rurociągów na podporach, kierunku i wartości spadków podparcia,
- c) sprawdzenie przez oględziny skuteczności unieruchomienia rurociągów na podporach stałych i zgodność ich wykonania z dokumentacją techniczną,
- d) sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne zdolności do przemieszczania osiowego rurociągów na podporach ruchomych wskutek wydłużeń cieplnych w stanie zimnym i „na gorąco”,
- e) sprawdzenie zabezpieczeń i ograniczników przed przemieszczaniem poprzecznym rurociągów na podporach ruchomych przez pomiar wymiarów określonych w dokumentacji technicznej,
- f) sprawdzenie przez oględziny prawidłowości montażu elementów kompensacji wydłużeń cieplnych sieci nadziemnych oraz pomiar wartości naciągów wstępnych tych elementów.

6.4.5. Badania w zakresie układania rurociągów (elementów preizolowanych) powinny obejmować:

- a) kontrolę ciągłości systemu alarmowego każdego elementu preizolowanego przed ułożeniem w wykopie lub na podporach nadziemnych,
- b) kontrolę czystości wewnętrznej układanych elementów rurowych sieci preizolowanej,
- c) kontrolę przygotowania elementów preizolowanych do połączenia ze sobą, w tym: ustalenie właściwych rzędnych rurociągów i elementów, odpowiednie usytuowanie przewodów sygnalizacyjnych w elementach sąsiadujących, pomiar odległości między rurociągami oraz minimalnych odstępów dla prowadzenia prac montażowych,
- d) kontrolę kompletności akcesoriów do wykonania połączeń elementów, które muszą zostać nasunięte na elementy preizolowane przed połączeniem poszczególnych rurociągów,
- e) kontrolę odpowiedniego zabezpieczenia przed szkodliwym oddziaływaniem procesu łączenia elementów rurowych (głównie spawania i lutowania) na inne elementy systemu preizolowanego (izolację cieplną, rurę osłonową, przewody sygnalizacyjne itp.).
- f) podczas montażu kolejnych sekcji rurociągów montowanych w technologii z podgrzewaniem wstępnym, kontrolę wymaganego- obliczeniowego wydłużenia montowanych kolejnych sekcji.
- g) przy zastosowaniu kompensatorów tzw. jednorazowego działania: blokowanych przez spawanie - kontrolę zgodności z projektem wymiarów i jakości spoin blokujących. o konstrukcji samoblokującej się - w miarę możliwości, kontrolę prawidłowości blokady kompensatorów.

6.4.6. Badania wykonania połączeń rurociągów przez spawanie lub lutowanie powinny obejmować:

- a) kontrolę zgodności kształtu i stanu powierzchni końcówek rurociągów przygotowanych do wykonania ich połączeń z wymaganiami technologii połączeń spawanych lub lutowanych,
- b) sprawdzenie dopasowania końcówek rurowych, rozmieszczenie spoin szczepnych i ich wymiarów,
- c) kontrolę przygotowania stanowiska do wykonania połączeń spawanych lub lutowanych z uwzględnieniem minimalnych wymiarów miejsca dla wykonującego złącze oraz warunków atmosferycznych i zabezpieczeń przed niedopuszczalnym wpływem tych warunków na proces łączenia rurociągów,
- d) sprawdzenie kompletności wszystkich podstawowych i dodatkowych materiałów, które mają być użyte do spawania lub lutowania w zakresie zgodności gatunków, atestów i świadectw jakości, jak też w zakresie ich stanu użytkowego (czystość, właściwa wilgotność itp.),
- e) sprawdzenie uprawnień osób, które będą wykonywały połączenia spawane, czy lutowane i zgodności zakresu uprawnień z faktycznie wykonywanymi pracami,

- f) bieżącą kontrolę procesu łączenia rurociągów przez spawanie, czy lutowanie w zakresie zgodności jego przebiegu z obowiązującymi w tym zakresie przepisami i zasadami,
- g) w przypadku naprawy spoin lub ich fragmentów należy kontrolować zgodność sposobu technologii naprawy z wymaganiami w tym zakresie,
- h) sprawdzenie kompletności oznakowania identyfikującego wykonawcę poszczególnych połączeń spawanych lub lutowanych,
- i) badania gotowych spoin powinny obejmować wszystkie spoiny i być wykonywane przez oględziny zewnętrzne wg PN-EN 970. Na ich podstawie i zgodnie z PN-M-69775 należy określić klasę wadliwości każdej spoiny (dopuszczalna klasa W3 lub klasa średnia wg PN-EN 25817) ze szczególnym uwzględnieniem maksymalnych odchyłek plusowych wymiarów spoin i niedopuszczalności odchyłek minusowych,
- j) badania radiograficzne połączeń spawanych powinny być prowadzone zgodnie z PN-M-69770, a klasa wadliwości spoin powinna być określana w oparciu o PN-M-69772 (dopuszczalna 3 klasa lub na poziomie średnim wg PN-EN 25817),
- k) zakres badań radiograficznych spoin rur i elementów powinien obejmować: 10 % wszystkich spoin w miejscach dostępnych, 50 % spoin w miejscach trudnodostępnych, 100 % spoin w miejscach niedostępnych, 100 % spoin w złączach naprawianych,
- l) badania lutowspoin należy przeprowadzać przez oględziny zgodnie z PN-M-69775 i na jej podstawie należy określić klasę jakości lutowspoiny (co najmniej klasa W3),
- m) do kontroli spoin rur i elementów o grubości > 8 mm jako równoważne badaniom radiograficznym dopuszcza się badania ultradźwiękowe zgodnie z PN-M-70055 i określenie zgodnie z PN-M-69777 klasy wadliwości spoin (dopuszczalna klasa W3),
- n) spoiny nie spełniające wymagań jakościowych powinny być w całości lub części poddane naprawie wg szczegółowej procedury w tym zakresie.

6.4.7. Badania wykonania innych rodzajów połączeń (rozłącznych i nierozłącznych) rurociągów powinny obejmować:

- a) kontrolę zgodności kształtu i stanu powierzchni końcówek łączonych rurociągów z wymaganiami technologii wykonania połączeń określonego typu,
- b) kontrolę wykonania poszczególnych faz połączenia oraz zgodność i kompletność zastosowanych akcesoriów do połączenia z wymaganiami szczegółowej instrukcji wykonania połączenia,
- c) badania kompletnego połączenia rurociągu powinny być zgodne z wymaganiami odpowiednich norm lub szczegółowych instrukcji opracowanych w oparciu o badania typu danego połączenia.

6.4.8. Badanie szczelności (próba ciśnieniowa) wykonanego rurociągu preizolowanego powinno być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm z uwzględnieniem następujących warunków:

- a) badanie szczelności w stanie zimnym odcinka rurociągu preizolowanego powinno być przeprowadzone po wykonaniu połączeń rury przewodowej, a w miarę możliwości, przed wykonaniem izolacji cieplnej i przeciwwilgociowej złączy,
- b) badanie szczelności odcinka rurociągu preizolowanego nadziemnego powinno być przeprowadzone przed osłonięciem wszystkich elementów nie wykonanych w technologii preizolowanej, a spawanych do rurociągów (armatura, kompensatory itp.),
- c) dla odcinków sieci preizolowanych z rurą przewodową odpowiadających wymaganiom PN-M-34031 (wysokoparametrowych), badanie szczelności w stanie zimnym powinno być przeprowadzone według metod i wartości ciśnienia próby szczelności jak w PN-M-34031 i PN-B-10405,
- d) dla odcinków sieci preizolowanych będących częścią niskoparametrowych instalacji wewnętrznych budynków (ogrzewczej, wodociągowej lub innej) próby szczelności na zimno rurociągów tych sieci powinny być przeprowadzane przy ciśnieniu próbnym wymaganym dla tych instalacji,
- e) jeżeli w sieci ciepłowniczej zamontowano elementy czy urządzenia, których ciśnienie robocze odpowiada ciśnieniu roboczemu sieci, natomiast obliczeniowe ciśnienie próbne tych elementów czy urządzeń jest niższe niż dla sieci, na czas badania szczelności sieci, elementy te powinny być odcięte od badanego odcinka sieci. Jeżeli nie ma możliwości ich odcięcia na czas badania szczelności w stanie zimnym, dopuszcza się przeprowadzenie tego badania dla wartości ciśnienia próbnego odpowiadającego najsłabszemu elementowi w układzie, lecz nie niższego niż 1,25 ciśnienia roboczego sieci ciepłowniczej.

6.4.9. Badania w zakresie izolacji połączeń elementów preizolowanych powinny obejmować:

- a) sprawdzenie przez oględziny przygotowania powierzchni połączeń spawanych lub lutowanych i ich okolic do położenia powłok zabezpieczających (antykorozyjnych),
- b) sprawdzenie przez oględziny jakości powłok antykorozyjnych na powierzchni spoin i w ich okolicy, a

- w przypadkach wątpliwych - pomiar grubości powłoki antykorozyjnej,
- c) kontrola warunków wykonania izolacji połączeń elementów preizolowanych w zakresie zabezpieczenia przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych na jakość wykonania tych elementów,
- d) sprawdzenie atestów i terminów przydatności do stosowania komponentów o ograniczonym okresie trwałości,
- e) kontrola zgodności wykonania izolacji połączeń elementów preizolowanych z instrukcją technologiczną wykonania połączenia określonego typu,
- f) kontrola ciągłości systemu alarmowego po wykonaniu kompletnej izolacji każdego połączenia elementów preizolowanych oraz po wykonaniu kompletnego odcinka sieci.

6.4.10. Badanie w zakresie zasypywania rurociągów sieci podziemnych powinno obejmować:

- a) sprawdzenie protokołu odbioru końcowego odcinka sieci oraz kompletności protokołów odbiorów częściowych, ich wyników i decyzji o zakończeniu wszystkich prac montażowych na danym odcinku sieci,
- b) sprawdzenie zgodności wykonania z projektem technicznym stref kompensacyjnych,
- c) sprawdzenie prawidłowości wykonania przejść przez przegrody budowlane, pod jezdniami i innymi przeszkodami terenowymi,
- d) sprawdzenie oczyszczenia wykopów przygotowanych do zasypania ze wszelkiego rodzaju pozostałości po wykonywanych robotach montażowych i innych zanieczyszczeń mogących powodować zagrożenie awaryjne sieci preizolowanej,
- e) sprawdzeniu przez oględziny zgodności sposobu zasypywania gotowych rurociągów, grubości warstw zasypowych, sposobu i stopnia ich zagęszczenia,
- f) kontrolę prawidłowości układania taśm ostrzegawczych.

6.5. Badania w zakresie innych robót montażowych sieci z rur i elementów preizolowanych

6.5.1. Badania odwodnień i odpowietrzeń powinny obejmować:

- a) sprawdzenie drożności oraz obserwację wypływu wody lub powietrza,
- b) sprawdzenie szczelności oraz łatwości obsługi armatury zaporowej zainstalowanej na przewodach odwadniających i odpowietrzających.

6.5.2. Badania termometrów należy wykonać przez oględziny celem sprawdzenia:

- a) cech legalizacji,
- b) typów termometrów i prawidłowości zakresów pomiarowych,
- c) miejsca i sposobu zamontowania,
- d) skuteczności zabezpieczenia przed przypadkowym uszkodzeniem,
- e) działania przez obserwację wskazań.

6.5.3. Badanie manometrów należy wykonać przez oględziny celem sprawdzenia:

- a) cech legalizacji,
- b) typów manometrów i prawidłowości zakresów pomiarowych,
- c) miejsca i sposobu ich zamontowania,
- d) skuteczności zabezpieczeń przed przypadkowym uszkodzeniem,
- e) działania manometrów przez obserwację wskazań oraz prawidłowość działania zaworów manometrycznych.

6.5.4. Badanie ochrony przed zamarzaniem odcinków sieci zagrożonych tym zjawiskiem polega na sprawdzeniu przez obserwację wypływu wody i drożności przewodów cyrkulacyjnych.

6.5.5. Badanie czystości rurociągów powinno obejmować:

- a) kontrolę czystości montowanych elementów rurowych w czasie całego cyklu wykonywania sieci ciepłowniczej,
 - b) sprawdzenie skuteczności przedmuchania lub płukania rurociągu zgodnie z PN-M-34031 poprzez wyrwykowy spust wody z napełnionego rurociągu w wybranych punktach odwodnień sieci ciepłowniczej i ocenę czystości pobranych próbek.
- 23.4.6.** Badanie w czasie ruchu próbnego sieci prowadzonego wg PN-M-34031 polega na ocenie działania poszczególnych elementów rurociągu, wskazań aparatury kontrolno- pomiarowej oraz instalacji alarmowej.

6.6. Ocena wyników badań.

6.6.1. Wyniki badań odbiorczych należy uznać za pozytywne, jeżeli wykazują spełnienie wszystkich wymagań technicznych określonych warunkami technicznymi i innymi dokumentami przywołanymi. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy wykonać poprawki lub uzupełnienia i przeprowadzić ponowne badania. Przy ponownych badaniach należy zwrócić uwagę, aby poprawa właściwości konkretnego elementu (naprawa) nie spowodowała naruszenia innych własności

wcześniej ocenionych pozytywnie.

6.6.2. Dokumentem końcowym zakończenia wykonania sieci ciepłowniczej preizolowanej jest protokół odbioru końcowego sieci ciepłowniczej preizolowanej, którego załącznikami powinien być komplet protokołów częściowych z zakończonych pozytywnie etapów prac.

7.OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót jak w przedmiarze robót.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1.Zgodność robót z Projektem i Specyfikacją.

Roboty winny być wykonane zgodnie z Projektem Technicznym, ST oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu przeprowadzić zgodnie z ST. Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu i zanikających są następujące dane i dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonanymi w trakcie budowy i akceptowanymi przez Inspektora Nadzoru,
- atesty użytych materiałów budowlanych,
- Dziennik Budowy,
- uzasadnienie zmian w dokumentacji.

8.3. Odbiór końcowy.

Odbiór końcowy polega na sprawdzeniu dokonanych zmian w trakcie odbiorów częściowych oraz sprawdzeniu prawidłowości odtworzenia nawierzchni po zasypaniu wykopów.

9. POWOŁANE ROZPORZĄDZENIA 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) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U Nr 129/97 poz.844)

Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dn. 14 listopada 1995 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. Nr 139/95 poz.686) *)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. Nr 139/01 poz. 97)

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. Nr 13/72poz. 93)

Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz.D. Nr 51/54 poz. 259)

Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 maja 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem (Dz.U. Nr 29/54 poz. 115 z późniejszymi zmianami nie dotyczącymi przedmiotu niniejszych warunków)

PN-EN 253: 1999 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych.

Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu PN-EN 287-1+A1:1998 Spawalnictwo. Egzaminowanie spawaczy. Stałe

PN-EN 288-1: 1999 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Przepisy ogólne dotyczące

łączenia spawaniem PN-EN 288-2:1999 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Instrukcja

technologiczna spawania łukowego PN-EN 288-3:1999 Wymagania i badania dla procedur

spawalniczych. Badania technologii spawania łukowego stali PN-EN 288-5:1999 Wymagania i

badania dla procedur spawalniczych. Uznawanie przy zastosowaniu zatwierdzonych materiałów dodatkowych do spawania łukowego

PN-EN 288-6:1999 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Uznawanie na podstawie

uzyskanej praktyki PN-EN 448:1999 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Kształtki - zespoły z rury stalowej przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i

płaszcza osłonowego z polietylenu *) rozporządzenie to utraciło moc po ukazaniu się rozporządzenia, które jednak nie zawiera wymagań dotyczących odległości podstawowych od sieci gazowych; w chwili wydawania niniejszych WTWiO brak aktualnych warunków normatywnych dla tych odległości

PN-EN 485-1:1998 Aluminium i stopy aluminium. Blachy, taśmy i płyty. Warunki techniczne kontroli i dostawy

PN-EN 485-2:1998 Aluminium i stopy aluminium. Blachy, taśmy i płyty. Własności mechaniczne PN-EN 485-3:1998 Aluminium i stopy aluminium. Blachy, taśmy i płyty. Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na gorąco

PN-EN 488:1999 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu

PN-EN 489:1999 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu

PN-EN 970:1999 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne

PN EN 1057:1999 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania

PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym PN-EN 25817:1997 Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych

PN-EN 26520:1997 Klasyfikacja niezgodności spawalniczych w złączach spawanych metali wraz z objaśnieniami PN ISO 4200:1998 Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach. Wymiary i masy na jednostkę długości PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia

PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze

PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne

PN-B-10405:1999 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania

PN-B-76001:1996 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania