

U.38.01.01. PRZEBUDOWA SIECI CIEPŁOWNICZYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji (S) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową sieci ciepłowniczej wysokich parametrów wraz z przyłączem do budynku Nr 60, objętych budową modernizowanego skrzyżowania drogowego ulic Harcerskiej i Stoczniovców – rondo – w Tychach.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja (S) obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1. w zakresie zgodnym z Rysunkami i mają zastosowanie przy wykonaniu:

1. nowego ciepłociągu wysokich parametrów od miejsca powiązania z istniejącą magistralą w rejonie budynku Nr 6 przy ul. Stoczniovców (ozn. SC1) do miejsca powiązania z istniejącą magistralą w rejonie skrzyżowania ulic Harcerskiej i Owczarskiej (ozn. SC7) – system rur preizolowanych dwuprzewodowy (zasilanie i powrót) średnicy Dz 323,9x5,6 w płaszczu z PE-HD Dz450.
Skrzyżowania z pasem drogowym ulic Harcerskiej i Stoczniovców wykonać w stalowych rurach ochronnych średnicy Dz610,0x10,0 mm.
2. nowego przyłącza ciepłociągu wysokich parametrów od miejsca powiązania z istniejącą magistralą w rejonie skrzyżowania ulic Harcerskiej i Owczarskiej (ozn. SC8) do miejsca wprowadzenia przyłącza do budynku Nr 60 przy ul. Harcerskiej (ozn. SC16) z przejściem przez przegrodę zewnętrzną – system rur preizolowanych dwuprzewodowy (zasilanie i powrót) średnicy Dz 42,4x2,6 w płaszczu z PE-HD Dz110.
Skrzyżowanie z pasem drogowym ulicy Stoczniovców wykonać w stalowych rurach ochronnych średnicy 219,1x5,6 mm.
3. замуrowania kanałów ciepłowniczych w miejscach powiązania projektowanej sieci z istniejącą magistralą cieplną (ozn. SC1 i SC7) oraz wykonanie komór włączeniowych rewizyjnych włączonych (K1 i K2) wylewanych na mokro na budowie. W płytach przykrywających komory wykonać otwory włączkowe wraz z wejściem wyprowadzonym do rzędnej terenu projektowanego, przykryte włączkami żeliwnymi typu ciężkiego D400 średnicy Dn600 mm. W ściankach komór wykonać należy osadzenie odcinków stalowych rur ochronnych Dz508,0x6,3 mm celem przeprowadzenia sieci preizolowanej.
4. odwodnień włączeniowych komór ciepłych po obu stronach przebudowy przewodami odwadniającymi z rur z żeliwa sferoidalnego kielichowych średnicy Dn100 mm, wprowadzonych do:
 - projektowanej studzienki kanalizacyjnej ozn. na planie „D2” na kanale kd300 w ul. Harcerskiej - odcinek odwodnienia D2 - D3 - D4 – K2,
 - istniejącej studzienki ozn. na planie „k10” na kanale kd300 w ul. Stoczniovców – odcinek odwodnienia k10 – D7 – K1.

Projektowane studzienki kanalizacyjne wykonane są z kręgów betonowych z betonu B45 średnicy Dn1200 mm. Studzienki odbiorowe ozn. „D4” i „D7” przy komorach (K1 i K2) posiadają osadniki głębokości 0,5 m w celu schłodzenia wody z sieci magistralnej, jaka przedostałaby się do kanału przy ewentualnej nieszczelności rurociągów.

5. studzienek odcinających – odwodnieniowych z zabudowanymi wewnątrz prefabrykowanymi zespołami zaworów odcinających i odwodnieniowych.
Studzienki wykonać należy z kręgów betonowych Dn1200 przykrytych płytami pokrywowymi z włączkami żeliwnymi typu ciężkiego D400 średnicy Dn600 mm.
6. likwidacji istniejących odcinków magistrali sieci ciepłej wysokich parametrów z przyłączem do budynku Nr 60 wraz z obudową kanałową, ławą fundamentową oraz zbędnymi kompensatorami U-kształtowymi i podporami na sieci. Fragmenty kanałów przy ul. Stoczniovców, wychodzące poza zakres opracowania po północnej stronie

ronda przeznaczone do zamulenia.

Przedmiotowa sieć ciepła przebudowana zostanie po nowej trasie w technologii rur preizolowanych.

W zakres robót wymienionych powyżej w punkcie 1 ÷ 6 wchodzi:

- pomiary liniowe w terenie,
- wykopy liniowe pod odcinki przebudowywanej sieci i przyłącza ciepłego,
- wykopy obiektowe pod komory włączeniowe i odcinki kanałów dla przebudowywanej sieci,
- realizacja w/w obiektów budowlano – konstrukcyjnych,
- wykonanie podsypki piaskowej na dnie wykopów,
- ułożenie rurociągów preizolowanych w wykopach,
- wykonanie zabudowy zespołów odcinających – odwodnieniowych na przyłączy ciepłym w studzienkach odwadniających,
- wykonanie połączeń rurociągów preizolowanych,
- wykonanie połączeń preizolowanej sieci ich z magistralą istniejącą w komorach włączeniowych,
- wykonanie połączeń przyłącza ciepłego z magistralą zasilającą oraz z instalacją wewnętrzną w budynku Nr 60,
- badanie połączeń spawanych, wykonanie prób ciśnieniowych oraz płukania,
- wykonanie połączeń przewodów alarmowych oraz mufowanie złączy rur preizolowanych,
- spust i napełnienie sieci wodą,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- zasypanie wykopów,
- roboty demontażowe istniejącego odcinka sieci ciepłowniczej, podpór i kanału,
- przywrócenie stanu istniejącego w terenie.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej S są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w D-M-U-00.00.00.

1.4.1. Sieć ciepła – rurociągi przewodów oraz urządzeń pomocniczych, służących do przesyłania energii cieplnej ze źródła do węzłów ciepłowniczych.

1.4.2. Sieć ciepła kanałowa – sieć ciepła ułożona pod powierzchnią ziemi w obudowie kanałowej.

1.4.3. Sieć ciepła bezkanałowa – sieć ciepła, w której izolowane cieplnie i przeciwwilgociowo rurociągi ułożone są bezpośrednio w gruncie.

1.4.4. Rura preizolowana – prefabrykat składający się z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i rury osłonowej.

1.4.5. System alarmowy – instalacja elektryczna do wykrywania i lokalizacji zawilgocenia izolacji cieplnej rur preizolowanych.

1.4.6. komora włączeniowa – budowla przeznaczona do powiązania nowej sieci preizolowanej z siecią istniejącą, umożliwiającą dokonywanie kontroli miejsc połączeniowych, stanu technicznego izolacji rur w kanale, odwodnienie kanałów oraz pomiary instalacji a przez to kontrolę stanu zawilgocenia sieci preizolowanej.

1.4.7. Rury ochronne – rury o średnicy odpowiednio większej od przewodowych, dla zabezpieczenia sieci cieplnej przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą lub uzbrojeniem podziemnym. umożliwiające ich bezwykopową wymianę.

1.4.8. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

1.4.9. Studzienka osadnikowa - studzienka kanalizacyjna, mająca dno obniżone w stosunku do rzędnych przewodów doprowadzających i odprowadzającego, umożliwiającą zatrzymanie ścieków w części dolnej i wytrącenie z nich osadu, grubszych frakcji, zawiesin a także wychłodzenia ścieków do temperatury spełniającej wymagania normatywne.

1.4.10. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek kanalizacyjnych lub odwadniających, składający się z korpusu i pokrywy.

1.4.11. Płyta pokrywowa (pośrednia) - płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki kanalizacyjnej lub studzienki odwodnieniowej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w S D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Rysunków i S. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Rysunki lub S, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera. W przypadku niez zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, czyli posiadające:

-certyfikat na znak bezpieczeństwa,

wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji lub

- certyfikat zgodności,

lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa lub

-oznaczone znakowaniem CE,

dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, a europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub

- znajdujące się w określonym przez komisję Europejską wykazie wyrobów

mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały powinny być zaopatrzone przez producenta w/w dokument i udostępniane Inwestorowi i nadzorowi budowlanemu w czasie trwania budowy.

Do faktury zakupu należy dołączyć certyfikat jakości tworzywa i atest.

2.2. Rury przewodowe

Do wykonania przedmiotowej przebudowy sieci ciepłej stosuje się następujące materiały:

- dla realizacji odcinka podziemnego magistrali:
 - rury preizolowane Dz 323,9x5,6/450 PE-HD,
 - rury przewodowe czarne ze szwem 610,0x10,0 z fabrycznie wykonaną izolacją 3LPENV – jako rury ochronne pod pasami drogowymi,
- dla realizacji odcinka przyłącza ciepłego do budynku Nr 60:
 - rury preizolowane Dz 42,4x2,6/110 PE-HD,
 - rury przewodowe czarne ze szwem 219,1x6,3 z fabrycznie wykonaną izolacją 3LPENV

– jako rury ochronne pod pasami drogowymi.

Przedmiotowe odcinki preizolowanej sieci wyposażone będą w druty instalacji alarmowej.

2.3. Obiekty na sieci c.o.

Na projektowanych przebudowach sieci ciepłej należy wykonać:

- komory włączeniowe żelbetowe, wylewane na mokro na budowie (ozn. „K1” i „K2”),
- studzienki odwadniające z kręgów betonowych Dn1200 (ozn. „OD1” i „OD2”) z płytami pokrywowymi i włazami żeliwnymi typu ciężkiego D400 średnicy Dn600 mm.

Na projektowanych odcinkach odwadniających należy zabudować:

- studzienki kanalizacyjne z prefabrykatów betonowych z betonu klasy B45, łączonych na uszczelki gumowe.

2.3.1. Komora włączeniowa

Komory włączeniowe posadowione zostaną na ławie żelbetowej w miejscach powiązania z siecią istniejącą.

Komory projektowane jako betonowe zbrojone, wylewane na mokro na budowie.

W płytach przykrywających wykonać otwory włazowe wraz z wejściem wyprowadzonym do rzędnej terenu projektowanego, przykryte włazem żeliwnym typu ciężkiego D400 średnicy Dn600 mm.

2.3.2. Studzienka odwadniająca

Studzienki odwadniające, zlokalizowane na przyłączy cieplnym w miejscu odgałęzienia z magistrali zasilającej oraz za pasem drogowym ul. Stoczniovców, posadowione zostaną na ławach, wykonanych z bloczków betonowych.

Studzienki projektowane jako betonowe Dn1200 z prefabrykowanych elementów z betonu B45, łączonych na uszczelki gumowe.

W płytach pokrywowych wykonać otwory włazowe wraz z wejściem wyprowadzonym do rzędnej terenu projektowanego, przykryte włazem żeliwnym typu ciężkiego D400 średnicy Dn600 mm.

2.3.3. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki typu PV i EU z kręgów żelbetowych łączonych na uszczelki samosmarujące i ich elementy.

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-B-10729:1999.

2.3.4. Izolacje obiektów

Powierzchnie betonowe zabudowane w gruncie (komory, studzienki odwodnieniowe, fragmenty kanałów w miejscach włączeń) należy pokryć dwuwarstwową powłoką z lepiku asfaltowego nanoszoną na zimno. Na część betonową podpór nanieść preparat przeciwko karbonatyzacji betonu.

2.3.5. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji

Konstrukcje stalowe istniejących podpór (np. ślizgowych) w miejscach włączeń oczyszczone zostaną ręcznie do stopnia czystości St3 i zabezpieczone będą powłokami malarskimi antykorozyjnymi alkidowo – silikonowymi np.: Cekor R – Hydrofarb C.

Całkowita grubość powłoki wymalowania 140 – 160 µm.

2.3.6. Zasyпка

Na zasypkę zewnętrzną obiektów na sieciach zastosowany zostanie piasek różnoziarnisty zagęszczony mechanicznie warstwami grubości 0,2 – 0,3 m. Wymagany wskaźnik zagęszczenia $I_s = 0,9 - 1,0$.

2.4. Produkcja i wymagania dla elementów prefabrykowanych

Prefabrykaty powinny być wykonywane na podstawie Dokumentacji Projektowej uwzględniającej nie tylko parametry wytrzymałościowe i trwałościowe prefabrykatów jako takich, ale również aspekt pracy prefabrykatu w układzie całego obiektu.

Produkować elementy prefabrykowane może przedsiębiorstwo dysponujące odpowiednim zapleczem badawczym i sprzętowym.

Poszczególne etapy procesu produkcji prefabrykatów powinny obejmować również stosowne badania tak, by elementy produkcji spełniały wymagania niniejszej ST w zakresie materiałów, form oraz wykonania mieszanki betonowej i betonu.

Kształty i wymiary elementów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Powierzchnie elementów prefabrykowanych powinny być gładkie, bez pęknięć.

2.5. Piasek na podsypki i obsypki rurociągów

Podsypki i obsypki rurociągów wykonać piaskiem o właściwościach zgodnych z normą PN-89/B-06714.01. Piasek należy warstwami zagęszczać do stopnia $Is = 0,95$. Piasek powinien składać się z ziarn o wielkości $3 \div 16$ mm i nie powinien zawierać kamieni, zbryleń i ostrych przedmiotów mogących uszkodzić rury osłonowe przewodów sieci ciepłych.

2.6. Beton konstrukcyjny

Beton konstrukcyjny do wykonania robót wg zasad STWiORB D.11.01.01 to: beton C20/25: dla konstrukcji komór włączeniowych.

2.6.1. Mieszanka betonowa

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera. Zalecane wartości graniczne dotyczące składu zestawiono w Tab. F1 Załącznika F normy PN-EN 206-1. Próbkę mieszanki betonowej do badań należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1

W poniższej tablicy zestawiono betony do wykonania poszczególnych elementów konstrukcji:

	Elementy konstrukcji infrastruktury pod- i nadziemnej	Elementy niekonstrukcyjne
Klasa wytrzymałości	Minimum C30/37 lub wg wymagań projektowych	C8/10
Konsystencja	S3	S3
Przeznaczenie	Beton zbrojony	Beton zbrojony
Klasa ekspozycji	W zależności od rodzaju agresywności środowiska	W zależności od rodzaju agresywności środowiska (gruntu)
Rozwój wytrzymałości	wolny	wolny
Maksymalne uziarnienie	16 mm	16 mm
Klasa zawartości chlorków	Cl 0,20	Cl 1,00

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość piasku w stosie okrucowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% - przy kruszywie grubym do 16mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

W przypadku gdy kruszywo zawiera odmiany krzemionki podatne na reakcje z alkaliarni, a beton narażony jest na działanie środowiska wilgotnego należy zastosować odpowiednie środki ostrożności, np. wg wytycznych podanych w raporcie CEN CR 1901.

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej. Współczynnik w/c nie może przekraczać wartości podanych dla poszczególnych klas ekspozycji w tab. F1 załącznika F normy PN-EN 206-1.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400kg/m² - dla betonu klas C20/25 i C25/30,
- 450kg/m² - dla betonu klas C30/37 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą $1,3 \cdot f_{ck,cube}$. Konsystencja mieszanki betonowej powinna być nie rzadsza od plastycznej – klasa S3 wg PN-EN 206-1. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się metodą opadu stożka podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu wg PN-EN 12350-1 do 2.

2.6.2. Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa należy przyjmować w zależności od klasy ekspozycji betonu, klasy wytrzymałości, trwałości konstrukcji i przyjętej metody projektowania składu mieszanki betonowej zgodnie z zaleceniami rozdziału 5 oraz załącznikiem J normy PN-EN 206-1.

Różnice w uziarnieniu mieszanki kruszywa stosowanej do produkcji betonu i mieszanki przyjętej do ustalenia składu betonu, nie powinny przekroczyć wartości podanych w tablicy poniżej:

Fracje mieszanki kruszywa	Maksymalna różnica
Fracje pyłowo-piaskowe od 0 do 0,5 mm	± 10 %
Fracje piaskowe od 0 do 5 mm	± 10 %
Zawartość poszczególnych frakcji powyżej 5 mm	± 20 %

2.6.3. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco - uplastyczniających,
- przyspieszająco - uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą spełniać wymagania PN-EN 934-2, posiadać odpowiednie Aprobaty oraz atest producenta. Badania domieszek przeprowadza się zgodnie z PN-EN 480-1 do 12.

Całkowita ilość domieszek, o ile są stosowane, nie powinna przekraczać dopuszczalnej największej ilości zalecanej przez producenta domieszek oraz nie powinna być większa niż 50 g na 1 kg cementu. Stosowanie domieszek w ilościach mniejszych niż 2 g/kg cementu dopuszcza się wyłącznie w przypadku wcześniejszego ich wymieszania z częścią wody zarobowej.

Ogólną przydatność dodatków ustala się dla:

- wypełniacza mineralnego zgodnie z PN-EN 12620
- barwników wg PN-EN 12878
- popiołu lotnego wg PN-EN 450

2.7. Beton niekonstrukcyjny

Beton niekonstrukcyjny do wykonania robót wg zasad STWiORB D.11.01.01 to:

beton C8/10: dla warstwy podkładowej pod dolnymi powierzchniami fundamentów,
beton C12/15: dla osadzenia włązów na płytach pokrywowych komór.

2.8. Stal zbrojeniowa

2.8.1. Klasy i gatunki stali zbrojeniowej

Do konstrukcji żelbetowych objętych zakresem niniejszej SST stosuje się klasy i gatunki stali według zestawienia poniżej.

Klasa stali	Gatunek stali	Rodzaj stali	Normy
A–IIIN	BSt 500S	Okrągła żebrowana dwuskośnie	PN-ISO 6935-2

2.8.2. Wymiary i masy stali zbrojeniowej

Wymiary i masy stali zbrojeniowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-82/H-93215.

2.8.3. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-96/H-84023/06.

2.8.4. Długości handlowe i pakowanie stali zbrojeniowej

Wszystkie wymagania odnośnie długości oraz sposobu pakowania stali zbrojeniowej powinny odpowiadać PN-75/H-93200.00 oraz PN-82/H-93215.

2.9. Taśmy ostrzegawcze

Dla odcinka przebudowywanej magistrali prowadzonej podziemnie należy stosować taśmy z PE, ułożone na wierzchu obsypki piaskowej nad każdym rurociągiem c.o.

2.10. Izolacja połączeń rur

Połączenia rur preizolowanych izolowane będą: kształtkami izolującymi z pianki poliuretanowej lub warstwą pianki zalewanej w stanie płynnym oraz tuleją z elektrycznymi przewodami grzewczymi.

2.11. Składowanie materiałów

2.11.1. Rury

Rury należy przechowywać na płaskim, równym podłożu, tak, aby na całej długości stykały się z podłożem, w sposób zapewniający zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem oraz spełnienie warunków bhp.

Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury preizolowane nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego i opadów atmosferycznych. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C, a czas przechowywania: max. 2 miesiące.

Kolana preizolowane należy składować na paletach, według asortymentów wymiarowych.

Wysokość składowania: 1,5 m. Kolana składowane w stosach należy układać tak, aby stykały się ze sobą jak największą powierzchnią.

Na końce odcinków rur podczas składowania powinny być założone osłony zabezpieczające ich wnętrza przed zanieczyszczeniami mechanicznymi.

Pierwszą warstwę rur należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą klinów drewnianych, przymocowanych do podłoża.

2.11.2. Armatura przemysłowa

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

2.11.3. Włazy

Włazy mogą być przechowywane na wolnym powietrzu z dala od substancji korodujących.

2.11.4. Kręgi, płyty pokrywowe i łupiny kanałowe

Kręgi, płyty pokrywowe i łupiny kanałowe należy składować na placach lub gruncie nieutwardzonym wyrównanym i odwodnionym, pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów betonowych w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych elementów.

2.11.5. Kruszywo

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

2.11.6. Cement

Składowanie cementu w workach winno być zapewnione w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

2.11.7. Stal zbrojeniowa

Stal zbrojeniową należy przechowywać w oznakowanych wiązkach, na podkładach drewnianych, na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający ją przed zanieczyszczeniem i pomieszaniem z innymi rodzajami i partiami stali. Zaleca się przechowywanie stali pod zadaszeniem.

Miejsce oraz sposób przechowywania stali zbrojeniowej musi być uzgodnione z Inżynierem.

2.11.8. Inne materiały

Zaleca się składowanie materiałów w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych asortymentów. Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości technicznych. W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

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

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- koparkę jednonaczyniową gąsienicową 0,6 m³,
- koparkę jednonaczyniową gąsienicową 1,2 m³,
- spycharkę gąsienicową 74 kW (100 km),
- ubijak spalinyowy 200 kg i zagęszczarkę wibracyjną,

- samochód samowładawczy do 5 t.,
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni,
- ciągnik kołowy,
- samochód skrzyniowy 5,0 t,
- przyczepa skrzyniowa,
- walec statyczny samojezdny 10 t,
- walec statyczny samojezdny 15 t,
- żuraw samochodowy do 4 t,
- nożyce gilotynowe mechaniczne elektryczne,
- zestaw spawalniczy acetylenowo – tlenowy.

3.3. Sprzęt do robót montażowych

Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- żurawie samochodowe do 4 t,
- żuraw samojezdny kołowy,
- wciągarkę ręczną 3-5 t,
- wyciąg jednomasztowy z napędem elektrycznym 0,5 t.,
- spawarkę spalinową 300 A,
- spawarkę elektryczną wirującą 300 A,
- sprężarkę spalinową o wydajności 4 – 5 m³/min.,
- zespół prądowórczy trójfazowy przewoźny 20 kVA,
- suszarkę elektrod,
- betoniarkę o wymuszonym działaniu,
- pojemnik do betonu do 0,75 m³,
- giętarkę do prętów mechaniczną do Ø 40,
- nożyce do prętów mechaniczne i elektryczne,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- instalację rurową do próby wytrzymałości i szczelności,
- prościarka do prętów,
- detektoskop izotopowy,
- radiometr,
- negatoskop.

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport rur przewodowych

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Rury można przewozić środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.

W przypadku załadowania do wagonu lub samochodu ciężarowego więcej niż jednej partii rur, należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub w inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisów o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP).

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur w otulinie z PE w temperaturze blisko 0°C i niżej.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

4.3. Transport armatury przemysłowej

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi.

Armatura transportowa luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

4.4. Transport włazów kanałowych

Włazy mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi.

Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem.

4.5. Transport kręgów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozpór i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.6. Transport materiałów do podsypki i zasypki

Materiały użyte na podsypki i zasypki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

4.7. Transport kruszywa

Kruszywa mogą być transportowane dowolnymi środkami, zabezpieczając je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

4.8. Transport mieszanki betonowej

Mieszankę betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących: segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki oraz obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

4.9. Transport bloków i płyt betonowych

Bloki i płyty betonowe można przewozić dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub poziomo luzem.

Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie.

Bloczki betonowe luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu.

Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt.

Bloczki betonowe luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy.

Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

4.10. Transport gruntu pochodzącego z wykopu

Do transportu odspojonego gruntu zaleca się użyć samochodów samowyładowczych dużej ładowności.

Odspojony grunt należy równomiernie rozmieścić na całej powierzchni ładunkowej, zabezpieczyć przed przesuwaniem i niezwłocznie przetransportować na miejsce odwozu.

4.11. Transport prefabrykowanych elementów konstrukcji

Elementy konstrukcji mogą być przenoszone na terenie zakładu produkcyjnego po uzyskaniu przez beton wytrzymałości nie niższej niż 0,4 Rb.

Transport zewnętrzny powinien odbywać się na samochodach ciężarowych lub innymi środkami transportowymi.

Elementy należy rozmieszczać symetrycznie, układać na podkładach drewnianych o wymiarach przekroju co najmniej 10 x 5 cm z odstępami pomiędzy elementami umożliwiającymi ich rozładowanie, wystającymi min. 30 cm poza obrys elementu. Do transportu można przekazywać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 Rb.

Poszczególne elementy składać oddzielnie, układać na podkładach z zachowaniem prześwitu min. 10 cm pomiędzy podłożem, a elementem albo składać rozmieszczając w miejscach wskazanych w dokumentacji tak jak będą wbudowywane w konstrukcję.

4.12. Transport stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnymi środkami transportowymi luzem lub w wiązkach (powiązanych drutem lub taśmą stalową), w warunkach zabezpieczających przed przemieszczaniem.

4.13. Transport stali konstrukcyjnej

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, po wcześniejszym zabezpieczeniu przed spadaniem lub przesuwaniem oraz uszkodzeniem powłok malarskich.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. Wymagania ogólne.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne) a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekazuje Inżynierowi.

W miejscach gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie odgrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami koloru czerwonego.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczelnie przylegający teren,
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu,
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość. Projekt odwodnienia wykopów na czas budowy Wykonawca wykona we własnym zakresie.

5.3. Roboty ziemne

Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, występowanie przewodów uzbrojenia podziemnego, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuując się stopniowo do góry.
Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.
Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem określonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20m.
Zdjęcie pozostawionej warstwy gruntu o grubości 20 cm należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod przewody wykonać z piasku o grubości warstwy 20 cm.
Wykonawca dokona zagęszczenia wykonywanego podłoża do stopnia I_s nie mniejszego niż 0,95.

5.5. Roboty montażowe

5.5.1. Warunki ogólne

Głębokość ułożenia przewodów preizolowanych powinna być taka, aby ich przykrycie gruntem, wynosiło minimum 50 cm ponad górną tworzącą rury.
Rurociągi należy układać ze spadkami, podanymi w projekcie. Minimalny spadek przewodu: 0,3 ‰.

Przewody preizolowane c.o. należy układać na podsypce piaskowej i obsypać piaskiem o łącznej grubości:

- 20 cm – podsypki
- średnica zewnętrzna przewodu preizolowanego
- 20 cm – obsypki.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ścian budowli powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

5.5.1.1. Wytyczne montażu rur przewodowych

Przed układaniem każdy odcinek rury preizolowanej powinien być sprawdzony pod względem działania systemu sygnalizacji alarmowej.

Przed przystąpieniem do montażu, rury preizolowane \varnothing 300/450 PE-HD i \varnothing 32/110 PE-HD należy ułożyć w wykopie na drewnianych podkładach o przekroju 10 x 10 cm, rozmieszczonymi co 3 m, lub od razu na podsypce piaskowej.

Ustalenie właściwych rzędnych rurociągu powinno odbywać się przez podsypywanie lub podkopywanie podkładów. Po ułożeniu rurociągów w wykopie na podkładach należy wykonać podsypkę piaskową, a następnie przed zakończeniem montażu w trakcie wykonywania podsypki, usunąć podkłady spod rurociągów, nie zmieniając położenia rur.

W przypadku, gdy rury układa się w wykopie od razu na podsypce, przed ułożeniem rur w wykopie należy zniwelować tę podsypkę do grubości warstwy 20 cm.

Połączenie rur należy wykonać:

- złączami spawanymi zgodnie z wymaganiami normy PN-92/M-34031.

Do wykonywania zmian kierunku przewodów należy stosować kolana preizolowane, ukosowanie spawów dla odcinka podziemnego oraz kolana bez izolacji dla odcinka kanałowego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.5.2. Obiekty na sieciach c.o.

5.5.2.1. Ogólne wytyczne wykonania

Obiekty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przed przystąpieniem do betonowania sprawdzić stabilność i położenie zbrojenia oraz zapewnienie właściwych grubości otulin przez odpowiednie przekładki dystansowe. Do zrzucania mieszanki betonowej z wysokości większej niż 75 cm stosować ryny zsypowe. Zagęszczać beton za pomocą wibratorów wgłębnych

o częstotliwości co najmniej 6000 drgań/min. 5 ÷ 8 cm pod powierzchnią poprzedniej warstwy, utrzymując 20 ÷ 30 sek. w każdym położeniu, przykrywając buławy w zależności od konsystencji betonu co 0,3 ÷ 0,7 m. Średnice buław wibratorów nie większe niż ,65 rozstawu zbrojenia. Vibratory przyczepne mogą być stosowane w elementach nie grubszych od 0,5 m przy jednostronnym dostępie i 1,0 przy dostępie obustronnym. Betonowanie wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C przy warunkach umożliwiających uzyskanie betonowi wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. W temperaturach niższych można betonować w wyjątkowych przypadkach za zgodą Inżyniera, zapewniając mieszance temperaturę w chwili jej układania +20°C i zabezpieczając przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

5.5.2.2. Wykonanie obiektów

Na przebudowywanym odcinku sieci magistralnej oraz przyłączy cieplnym do budynku Nr 60 przewiduje się budowę komór włączeniowych oraz studzienek odwodnieniowych.

Na wykonanych studzienkach odwodnieniowych należy posadzić kręgi żelbetowe Ø 1200, które należy przykryć żelbetową płytą pokrywową PP-1470/625, na której osadzone zostaną włazy żeliwne Ø 600 typu ciężkiego D400.

W kręgach oraz ścianach komór osadzić należy stopnie złączowe żeliwne.

5.5.3. Uzbrojenie

W studzienkach odwodnieniowych zabudować należy na przyłączy cieplnym prefabrykowane zespoły odcinające – odwodnieniowe.

W komorach włączeniowych wykonać należy układy odwodnienia z rur z żeliwa sferoidalnego kielichowych Dn100 mm. Koniec rury osadzić w ścianach komór przy użyciu elastycznej wstawki szczelnej tulejowej. Na odwodnieniu w komorach zabudować należy zastawkę – zawór zwrotny kłapowy, zabezpieczający komory przed zalaniem ściekami kanalizacji deszczowej przy ewentualnym cofaniu się ścieków.

Przewody odwodnienia doprowadzone zostaną do studzienek kanalizacyjnych z osadnikiem pełniących rolę studzienek schładzających a następnie do deszczowych kanalizacji odbiorowych.

5.5.4. Izolacje

5.5.4.1. Izolacja połączeń przewodów preizolowanych

Połączenia rur preizolowanych izoluje się za pomocą muf termokurczliwych obkurczanych płomieniem z palnika gazowego oraz pianki poliuretanowej.

Izolację złącz można prowadzić po wykonaniu połączeń spawalniczych i przeprowadzeniu próby szczelności tych złączy w 100% badaniami nieniszczącymi a także po sprawdzeniu ciągłości instalacji alarmowej sieci.

5.5.4.2. Zabezpieczenie ścian zewnętrznych komór i studzienek odwodnieniowych

Powierzchnie zewnętrzne betonowe obiektów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć przez dwukrotne malowanie roztworem asfaltowym na zimno.

5.5.4.3. Izolacja i zabezpieczenie antykorozyjne przewodów sieci tradycyjnej

Zabezpieczenie antykorozyjne i izolację termiczną rurociągów sieci tradycyjnej przewiduje się wykonać na odcinkach kanałowej sieci (w komorach „K1” i „K2”) stanowiących połączenia projektowanego odcinka sieci preizolowanej z prowadzoną kanałowo siecią istniejącą. Przed malowaniem powierzchni rurociągów należy oczyścić do stopnia St3 wg PN-150-8501-1. Następnie wykonać należy zabezpieczenie antykorozyjne przez trzykrotne malowanie farbą Cekor R.

Izolację termiczną wykonać należy zgodnie z PN-B-02421 przy zastosowaniu materiałów mających certyfikat lub deklarację zgodności z PN ewentualnie aprobatę techniczną. Zastosowany materiał izolacyjny powinien charakteryzować się współczynnikiem przewodzenia ciepła, nie większym niż 0,027 W/mK w 40° C.

5.5.5. Zasypanie wykopów i ich zagęszczanie

Użyty materiał i sposób zasypania nie mogą spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie.

Rurociągi preizolowane należy zasypywać piaskiem. Grubość warstwy ponad górną tworzącą rury powinna wynosić 20 cm.

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-B-06050:1999.

Na wykonanej warstwie piasku należy ułożyć taśmę ostrzegawczą z polietylenu po trasie każdej z rur ciepłowniczych.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje ono uszkodzenia przewodu.

Wskaźnik zagęszczania gruntu I_s powinien być nie mniejszy niż 0,95.

Na zasypkę obiektów konstrukcyjno – budowlanych należy stosować grunt przepuszczalny najlepiej piasek różnoziarnisty o wielkości ziaren powyżej 3 mm bez zbryleń. Zasypkę obiektów należy zagęszczać mechanicznie warstwami grubości $0,2 \div 0,3$ m polewając wodą. Wymagany wskaźnik zagęszczenia $I_s = 0,9 \div 1,0$.

Zasypywanie wykopu podczas mrozu jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

Pozostały nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. Wymagania ogólne.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

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

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

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normę PN-B-06050:1999.

Długość odcinank robót ziemnych poddanych badaniom nie powinna być mniejsza niż 50 m.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności i wilgotności,
- badanie i pomiary grubości i zagęszczenia podłoża z piasku, wykonane w odstępach nie większych niż 30 m z dokładnością do 1 cm,

- badania i pomiary szerokości podłoża piaskowego, szerokość należy sprawdzić w trzech wybranych miejscach badanego odcinka taśmą stalową z dokładnością do 1 cm.
- badanie w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia, pomiary prowadzić z dokładnością do 1 cm,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienia,
- badanie zmiany kierunków przewodów z dokładnością do 1° i stref kompensacji przemieszczeń,
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- badanie wykonania obiektów budowlanych na sieci c.o. (w tym: badanie podłoża, izolacji, zabezpieczenia przed korozją, sprawdzenie montażu przewodów, sprawdzenie rzędnych posadowienia pokrywy włazu),
- badanie szczelności przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: ± 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć ± 2 cm i nie mogą spowodować wystąpienia na odcinku przewodu spadku przeciwnego do określonego w Dokumentacji Projektowej,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach nie powinien wynosić mniej niż 0,9.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest **1 m** (metr) wykonanej i odebranej sieci cieplnej i kanałów i uwzględnia ona niżej wymienione elementy składowe obmierzone według innych jednostek:

- wykopy liniowe - 1 m³
- zasypki - 1 m³
- umocnienie ścian wykopów - 1 m²
- roboty izolacyjne - 1 m²
- roboty izolacyjne i montażowe sieci cieplnej - 1 m
- roboty montażowe odcinków odwadniających z rur żeliwnych - 1 m.

Jednostką obmiarową obiektów na sieci tj: komór i studzienek jest 1 komplet (szt.) i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe obmierzone według innych jednostek:

- wykopy	- 1 m ³
- zasyпки	- 1 m ³
- umocnienie ścian wykopów	- 1 m ²
- roboty betonowe	- 1 m ³
- roboty zbrojarskie	- 1 t.
- roboty izolacyjne	- 1 m ² .

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie komór włączeniowych,
- wykonanie studzienek odwodnieniowych,
- roboty montażowe przy układaniu rurociągów preizolowanych,
- wykonanie odcinków odwadniających z rur żeliwnych,
- wykonanie studzienek kanalizacyjnych z kręgów betonowych,
- wykonanie izolacji,
- próby szczelności przewodów,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Inżynier dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” .

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy sieci wg PN-91/B-10405 podlega na:

- sprawdzeniu protokołów badań, przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych,
- wykonaniu ruchu próbnego sieci, zgodnie z PN-92/M-34031/A1:96.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania sieci i w zależności do tego określić konieczne dalsze postępowanie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej dla sieci

Cena 1m wykonanej i odebranej sieci cieplnej obejmuje:

- zakup materiałów,
- dostawę materiałów,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. III-IV,
- przygotowanie podłoża,
- nadzór właścicieli urządzeń podziemnych,
- ułożenia podziemnego odcinka sieci wraz z montażem instalacji alarmowej oraz mufowaniem połączeń spawanych,
- wykonanie komór włączeniowych i studzienek odwodnieniowych,
- ułożenie odcinków kanałowych sieci,
- wykonanie układu odwodnienia z rur żeliwnych do kanalizacji deszczowej,
- wykonanie studzienek kanalizacyjnych na odwodnieniu,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- przeprowadzenie płukania rurociągów,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem i odwozem nadmiaru gruntu,
- opracowanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-90/B-01421 | Ciepłownictwo. Terminologia. |
| 2. PN-B-10405:1999 | Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 3. PN-92-M-34031/A1:96 | Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania. |
| 4. PN-B-02421:2000 | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze. |
| 5. BN-72/8973-07 | Ciepłownictwo. Odpowietrzanie rurociągów wodnych i podziemnych i w pomieszczeniach rozdzielni ciepłych. |
| 6. PN-B-10736:99 | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 7. PN-B-06050:1999 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze. |
| 8. PN-80/B-01800 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk. |
| 9. PN-86/B-01811 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo – strukturalna. Wymagania. |
| 10. PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. |
| 11. PN-B-06712/A1:1997 | Kruszywa mineralne do betonu. |
| 12. PN-89/B-06714.01 | Kruszywa mineralne. Badania, podział, technologia. |
| 13. PN-90/B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe. |
| 14. PN-80/H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania. |
| 15. PN-79/H-74244 | Rury stalowe ze szwem przewodowe. |
| 16. PN-85/M-69775 | Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych. |
| 17. PN-72/M-69770 | Radiografia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych ze stali. Wymagania jakościowe i wytyczne wykonania. |
| 18. PN-EN12517:2001 | Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów. |
| 19. PN-89/M-70055.01 | Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia ogólne. |
| 20. PN-89/M-69777 | Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie badań ultradźwiękowych. |
| 21. PN-75/M-69703 | Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia. |
| 22. PN-92/M-74001 | Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania. |
| 23. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| 24. BN-86/8971-08 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe. |

-
25. PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia
26. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
27. PN-EN 933-1:2000 Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
28. PN-78/B-06714/16 Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.
29. PN-78/B-06714/13 Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
30. PN-76/B-06714/12 Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
31. PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
32. PN-S-02205:98 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
33. PN-EN 197-1 Cement. Część I. Skład, wymagania, badania, kryteria zgodności.
34. PN-B-19701:97 Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
35. PN-EN196-3:95 Cement. Gips. Wapno. Zaprawa. Metody badania cementu. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości
36. PN-EN196-6:97 Cement. Gips. Wapno. Zaprawa. Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia.
37. PN-B-24003:97 Izolacja przeciwwilgociowa. Asfaltowa emulsja kationowa.
38. PN-92/B-27619 Izolacja przeciwwilgociowa. Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej.
39. PN-B-24620:98 Izolacja przeciwwilgociowa. Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
40. PN-58/C-96177 Przetwory naftowe. Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
41. PN-B-02014:1988 Obciążenie budowli. Obciążenie gruntem.
42. PN-B-02004:1982 Obciążenie budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenie pojazdami
43. PN-S-10030:1985 Obiekty mostowe. Obciążenia
44. PN-B-03010:1983 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
45. PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
46. PN-B-03200:1990 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
47. PN-EN 206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja – zgodność.
48. PN-EN 253:1999 Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej izolacji cieplnej z i płaszczu osłonowego z polietylenu.
49. PN-EN 448:1999 Kształtki – zespoły z rury stalowej i przewodowej, izolacji cieplnej poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.
50. PN-EN 488:1999 Zespół armatury do rur stalowych przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu z płaszczem osłonowym z polietylenu
51. PN-EN 489:2000 Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
52. PN-ISO 8501-1:1996 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania nie zabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
53. PN-ISO 6935-2 Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane.

10.2. Inne dokumenty

54. Instrukcja nr 240 ITB. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1982 r.
55. Instrukcja nr 259 ITB. Wymagania dla biur projektowych w sprawie zabezpieczenia przed korozją projektowanych budowli. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1984 r.
56. Warunki techniczne projektowania, wykonywania, odbioru i eksploatacji sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych, Centralny Ośrodek Badawczo – Rozwojowy Techniki Instalacyjnej „Instal”, Warszawa 1996 r.

Uwaga: Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o obowiązujące normy i przepisy.