

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną  
w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych

**SIECI SANITARNE**  
**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**  
**WYKONANIA ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Nazwa nadana przez zamawiającego	Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych		
ST-IS-01	PRZYŁĄCZA WYZNACZANIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH	KOD CPV	45300000-0
ST-IS-02	SIECI - WYKOPY W GRUNCIE NIESPOISTYM	KOD CPV	45111000-8
ST-IS-03	SIECI - ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM	KOD CPV	45111000-8
ST-IS-04	SIECI - UKŁADANIE I MONTAŻ RUROCIĄGÓW KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ	KOD CPV	45231110-9
ST-IS-05	SIEĆ - UKŁADANIE I MONTAŻ RUROCIĄGÓW WODOCIĄGOWYCH	KOD CPV	45231110-9
Adres obiektu	dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra		
Nazwa i adres zamawiającego	Miasto Jelenia Góra, Pl. Ratuszowy 58, 58-500 Jelenia Góra		
Autor opracowania	mgr inż. Ryszard Mundyk		
Data opracowania	Październik 2013 r.		

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-IS-05**

**PRZYŁĄCZA WYZNACZANIE TRASY I  
PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

## 1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia osi trasy przyłączy kanalizacji deszczowej oraz punktów wysokościowych punktów charakterystycznych dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

## 2. ZAKRES STOSOWANIA ST.

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

## 3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wyznaczenie osi trasy przyłączy wraz punktami wysokościowymi

## 4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

Inżynier dostarczy Wykonawcy materiały geodezyjne do wytyczenia w terenie punktów głównych osi trasy, skrzyżowań oraz punkty wysokościowe (repery robocze). W oparciu o materiały dostarczone przez Inżyniera Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

## 5. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

Materiałami stosowanymi do wykonania wyznaczenia osi trasy i punktów wysokościowych są:  
tyczki,  
łaty,  
taśmy.

inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

## 6. TRANSPORT.

Nie dotyczy

## 7. WYKONANIE ROBÓT.

### 7.1. Wyznaczenie punktów na osi

Tyczenie osi trasy drogowej należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej.

Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte więcej niż o 3cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1cm w stosunku do rzędnych projektu.

## 7.2. Robocze punkty wysokościowe

Należy wyznaczyć dwa robocze punkty wysokościowe.

Punkty wysokościowe należy wykonać poza granicami projektowanej budowli, a rzędne ich wyznaczyć z dokładnością do 0,5cm.

## 7.3. Wyznaczenie punktów wysokościowych i konturów wykopów

Wyznaczenie punktów wysokościowych i konturów wykopów polega na oznaczeniu położenia w terenie krawędzi przecięcia powierzchni zewnętrznych skarp wykopów z terenem oraz określenie wysokościowych rzędnych punktów charakterystycznych sieci. Do wyznaczenia konturów wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki. Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy sieci. Odległość ta powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych podanych w Dokumentacji Projektowej.

## 7.4. Kontrola jakości robót

### 7.4.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

### 7.4.2. Sprawdzenie robót pomiarowych

Sprawdzenie robót pomiarowych powinno być przeprowadzone wg następujących zasad: oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz na początku i końcu budowanego odcinka, robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka, wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzać taśmą i szablonem z poziomica, co najmniej w 5 miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwość.

### 7.4.3. Obmiar robót

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie jest 1km trasy sieci.

### 7.4.4. Odbiór robót

Odbiór Robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

## 8. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych,  
Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji,  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979,  
Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978,

Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983,  
Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979,  
Wytyczne techniczne G-3.2. - Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983,

Wytyczne techniczne G-3.1. - Osnovy realizacyjne, GUGiK, 1983●

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-IS-06**

**PRZYŁĄCZA - WYKOPY W  
GRUNCIE NIESPOISTYM**

## 1.PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów dla sieci kanalizacji deszczowej, sanitarnej i sieci wodociągowej dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

## 2.ZAKRES STOSOWANIA ST.

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

## 3.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z budową przyłączy kanalizacji sanitarnej i deszczowej obejmują: sprawdzenie rzędnych terenu i warunków gruntowych.  
wykonanie i zabezpieczenie wykopów

## 4.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżynierami.

## 5.MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

Materiały

Materiały pomocnicze do oznakowania i kontroli robót

Tarcica klasy IV lub wypraski stalowe

Sprzęt

Dowolny, akceptowany przez Inżyniera. Należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania.

.

## 6.TRANSPORT.

Transport urządzeń pomocniczych dowolnymi środkami transportowymi, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami. Transport mas ziemnych pojazdami samochodowymi samowyladowczymi. Transport powinien odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w resorcie transportu.

## 7. WYKONANIE ROBÓT.

### 7.1. Wykonanie wykopów

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

### 7.2. Zakres wykonywanych robót

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy:

PN-72/8932-01,

PN-68/B-06050.

### 7.3. Wykonanie wykopów

#### 7.3.1. Prace wstępne

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi zawartymi w projekcie technicznym. Wszelkie odstępstwa winny być zarejestrowane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inżyniera.

Wykonawca ma obowiązek dokonywać bieżącej kontroli warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich porównywania z danymi zawartymi w dokumentacji technicznej. Niezgodności winny być odnotowane w dzienniku budowy.

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych:

kategoria gruntu wg PN-72/8932-01,

wyniki badania gruntu odnośnie jego uwarstwienia, poziomu wód gruntowych i powierzchniowych, okresowego wahanie poziomu wód,

stan powierzchni terenu, a w szczególności znaki wysokościowe i repery,

właściwości gruntu urabianego badane na bieżąco w trakcie wykonywania wykopów.

#### 7.3.2. Wymagania podstawowe:

Skarpy wykopów powinny być zabezpieczone przed działaniem wód opadowych.

Zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danym wykopie oraz do warunków miejscowych.

Wykopy powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót i zasypania ich odpowiednim gruntem.

Ręcznie można wykonywać wykopy do głębokości najwyżej 2.0m.

Przy wykonywaniu robót ręcznie należy:

- a) używać właściwych znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- b) zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- c) pozostawić pas terenu co najmniej 0,5 m wzdłuż krawędzi wykopu,
- d) środki transportowe do załadunku mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0 m od krawędzi wykopu.

Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez zabezpieczenia i odwodnienia jest dopuszczalne tylko do głębokości 1.0 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów konstrukcji elementów przejścia, sposobu ich wykonania, głębokości wykopów, rodzaju gruntów, poziomu wody gruntowej oraz konieczności zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku gdy nie ma możliwości wykonania bezpiecznego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu, a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.80 m. W przypadku przedmiotowego obiektu przewiduje się umocnienia wykopów za pomocą stalowej ścinki szczelnej

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu. Ostatnia warstwa o grubości co najmniej 20 cm powinna bezpośrednio przed wykonaniem podsypek piaskowych.

W przypadku wykonania wykopu głębszego niż przewiduje projekt należy doprowadzić do ponownego wypoziomowania dna na koszt wykonawcy.

Nie należy wykonywać wykopów przed okresem zimy i pozostawić ich na zimę. W razie nieprzewidzianej konieczności należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę przed wznowieniem robót i uzupełnić ją.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji technicznej albo niewybuchy, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Zamawiającego, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na poziomie posadowienia sieci na grunt silnie nawodniony lub na kurzawkę, a w gruntach skalistych na kawerny (puste przestrzenie), roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia, w porozumieniu z nadzorem autorskim, odpowiednich zabezpieczeń.

#### 7.3.3. Wykonywanie robót sprzętem zmechanizowanym:

Przy wykonywaniu robót sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego wykonywania robót, należy zachować niżej wymienione wymagania dodatkowe: głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu powinny być dostosowane do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki, roboty ziemne przy nasypach i wykopach wykonywać warstwami, nie dopuszczając do powstawania nierówności, zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania krawędzi nasypów, rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia, robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

#### 7.3.4. Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów wykopu, sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu, dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.60 m, a w przypadku ścian izolowanych nie mniej niż 0.80 m.

#### 7.4. BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę by w obrębie pracy koparki nie przebywali ludzie. Wykopy zabezpieczyć barierami.

##### 7.4.1. Wykopy o ścianach pionowych bez podparcia lub rozdarcia.

Wykopy takie dopuścić można gdy nie występują wody gruntowe i teren przy krawędziach wykopu nie jest obciążony na szerokości równej co najmniej głębokości wykopu w gruntach: skalach litych oraz spękanych i w zwietrzelinach do głębokości 2.0 m,

spoistych (gliny igły) do głębokości 1.5 m,

mało spoistych (piaski gliniaste, pyły, lessy) do głębokości 1.25 m.

Wykopy o głębokościach większych niż podano powyżej, można wykonać bez rozparcia tylko w przypadku gdy ściany wykopu mają bezpieczne nachylenie.

#### 7.4.2. Bezpieczne nachylenie skarp wykopów

Dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp wykopów:

w skałach litych - ściany pionowe,

w skałach spękanych i zwietrzelinach - nachylenie 1:1,

w gruntach spoistych (gliny i igły) - nachylenie 2:1,

w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych oraz zwietrzelinowych gliniastych - nachylenie 1:1.25.

W przypadku wykopów ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym Wykonawca powinien zastosować następujące zabezpieczenia:

w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy wykopu, na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu, spadek powinien być taki aby umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu, naruszenie stanu naturalnego gruntu dna oraz skarp wykopu np. przez rozmycie powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń skarp.

Stan skarp wykopów Wykonawca powinien sprawdzać po każdym wystąpieniu warunków mogących ten stan naruszyć (np.: mróz, opady itp.).

#### 7.4.3. Pompowanie wody z wykopu

Wykopu należy ochronić przed dopływem wód powierzchniowych, opadowych i gruntowych.

Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

Jeżeli w obrębie dna wykopów występują piaski niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z wykopu.

Niedopuszczalne jest naruszanie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu w czasie betonowania dennic studni kanalizacyjnych.

#### 7.5. Kontrola jakości robót

Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

#### 7.5.1. Tolerancja wykonania wykopów

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane przy zachowaniu tolerancji:

- + - 15 cm w planie,
- + - 2 cm dla rzędnych dna wykopów.

#### 7.5.2. Badania przy wykonywaniu

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie wymiarów,
- sprawdzenie zgodności rodzaju gruntu z przewidywanym kosztorysie,
- sprawdzenie zabezpieczeń (rozparć).

W czasie wykonywania wykopów kontrolę nad przebiegiem prac powinna prowadzić służba geodezyjna wykonawcy.

#### 7.5.3. Obmiar robót

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m<sup>3</sup> gruntu w stanie rodzimym.

### 8. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole podział i opis gruntów.

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

BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

PN-88/B-04491 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu ●

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-IS-03**

**PRZYŁĄCZA - ZASYPANIE  
WYKOPÓW WRAZ Z  
ZAGĘSZCZENIEM**

## 1.PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia kanalizacji deszczowej , sanitarnej i sieci wodociągowej oraz punktów wysokościowych punktów charakterystycznych dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

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

## 2.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z budową przyłączy kanalizacji sanitarnej , deszczowej , przyłącza wodnego .

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie zasypek wykopów i obejmują:

sprawdzenie rzędnych terenu i warunków gruntowych,  
zasypanie wykopów  
zagęszczenie gruntu zasypki

## 3.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżynierami.

#### 4.MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

##### Materiały

Materiały pomocnicze do oznakowania i kontroli robót oraz do utrzymania zabezpieczeń.

##### Sprzęt

Roboty należy wykonywać ręcznie i za pomocą sprzętu mechanicznego dostosowanego do potrzeb, za zgodą Inżyniera.

#### 5.TRANSPORT.

Transport urządzeń pomocniczych dowolnymi środkami transportowymi, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami. Transport mas ziemnych pojazdami samochodowymi samowyladowczymi.

#### 6.WYKONANIE ROBÓT.

##### 6.1.Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów może być prowadzone za zgodą Inżyniera.

Roboty powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi bezpośrednio po wykonaniu sieci. Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopów powinno być oczyszczone z ewentualnych torfów i namulów oraz innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajduje się pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna. Do zasypywania powinien być użyty grunt niespoisty, nie zamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów). Zasypywanie należy wykonać warstwami o grubości zależnej od sposobu zagęszczenia

##### 6.2.Zagęszczenie gruntu zasypki

Zagęszczenie należy wykonywać po ułożeniu kolejnych warstw gruntu grubości 20 cm ręcznie, lub przy warstwach 30-40 cm przy użyciu lekkiego sprzętu mechanicznego. W okolicach urządzeń podziemnych lub warstw odwadniających grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie w pobliżu elementów budowli nie powinno spowodować uszkodzenia konstrukcji i izolacji przeciwwilgociowej.

Zagęszczanie zasypki i wilgotność gruntów zagęszczanych - wg PN-68/B-06050.

Warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejść użytego sprzętu.

Zagęszczenie prowadzić od krawędzi ku środkowi nasypu.

Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku gdy wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczoną warstwę gruntu należy polewać wodą. W przypadku odwrotnym grunt powinien być osuszony. Wilgotność optymalna dla piasków wynosi około 10%.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy:

PN-72/8932-01.

PN-68/B-06050.

### 6.3.Kontrola jakości robót

Musi być zgodna z SST.

Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

### 6.4.Tolerancja wykonania zasypek fundamentowych

0.002 - dla spadków terenu,

0.0005 - dla spadku rowów,

+ 2% - dla wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Materiały (grunty) przeznaczone do wbudowania pomimo posiadania odpowiednich atestów oraz świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacja partii materiałów przeznaczonych do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inżyniera, oraz udokumentowaniu jej wpisem do dziennika budowy. W trakcie wykonywania robót należy kontrolować prawidłowość wykonywania zasypek i ich zagęszczenia. Zgodnie z projektem na zasypki przewidziano z pospółki, częściowo pochodzącej z wykopów, a częściowo dowiezioną.

### 6.5.Obmiar robót

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m<sup>3</sup> przestrzeni wypełnienia na podstawie danych wynikających z projektu, z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

### 6.6.Odbiór robót

Zgodność robót z projektem, Specyfikacją i pisemnymi decyzjami Inżyniera.

## 6.7.Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłużone następujące dokumenty:

wyniki wszystkich pomiarów,

protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej Specyfikacji Technicznej według zasad podanych w normach i SST.

Powinny być przeprowadzone następujące badania:

sprawdzenie z dokumentacją techniczną,

sprawdzenie wykonanych zasypek,

sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

## 7.PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

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

BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

PN-88/B-04491 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-IS-04**

**SIECI - UKŁADANIE I MONTAŻ  
RUROCIĄGÓW KANALIZACJI  
SANITARNEJ I DESZCZOWEJ**

## **1.PRZEDMIOT ST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia osi trasy przyłączy kanalizacji deszczowej i sanitarnej oraz punktów wysokościowych punktów charakterystycznych dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

## **2.ZAKRES STOSOWANIA ST.**

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

## **3.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i deszczowej. W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe sieciowe
- budowa studni kanalizacyjnych,
- odwodnienie wykopów
- próba szczelności
- ochrona przed korozją,

## **4.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżynierami.

## **5.MATERIAŁY I URZĄDZENIA.**

## **Materiały**

systemy kanalizacji zewnętrznej PVC

Posiadane aprobaty techniczne:

- rury i kształtki kanalizacyjne: COBRTI "Instal": AT/97-01-0131, AT/2000-02-0961-01

IBDiM: AT/98-03-0500, wyroby zgodne z PN-EN 1401-01:1999.

Rury kanalizacyjne z PVC do 800 mm są dostarczane w oryginalnie zapakowanych paletach, aby zapewnić odpowiednie zabezpieczenie w czasie transportu i magazynowania. Rury są dostarczane z fabryki wraz z gumowymi pierścieniami uszczelniającymi (uszczelkami), które nie są wstępnie smarowane.

## **Studzienki kanalizacyjne.**

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie ze szczegółowymi rozwiązaniami.

Studzienki na trasie należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową jako betonowe Ø1200 z włazem klasy D 400 PN-H-74051-3:1994,.

Wszystkie elementy studzienek należy wyposażyć w usztywnienie pierścieniowe, które spełnia także rolę zakotwienia w gruncie i przeciwdziała wypieraniu studzienki. W większości przypadków pracy, studzienki nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia lub zamocowania.

### **Płyta pokrywowa**

Zastosowanie odpowiedniego przykrycia studzienki zależy od miejsca posadowienia, przewidywanego obciążenia zewnętrznego oraz wielkości. Rodzaj wjazdu należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową. Właściwe zwieńczenie studzienki należy stosować zgodnie z PN-H-74124:1993 oraz PN-H74051/00.

Typowe wjazdy do studzienek kanalizacyjnych :

KLASA D ozn. D400 wg. PN-H74051-3:1994 dla obciążeń do 400kN w jezdniach dróg.

Sytuując wjazdy studzienek należy zawsze mieć na uwadze konieczność

łagodnego ich wyniesienia ponad otaczający teren w sposób eliminujący dopływ wód deszczowych do kanalizacji.

### **Beton**

Beton hydrotechniczny B-15 i B-1.0 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07. „Beton hydrotechniczny” . Przedmiotem normy są warunki techniczne do betonu hydrotechnicznego. Norma zawiera tabele podziału betonu hydrotechnicznego. Norma powinna mieć zastosowanie w projektowaniu i wykonywaniu konstrukcji betonowych w środowisku agresywnym

### **Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-90/B-14501 [7].

„Zaprawy budowlane zwykłe”. Przedmiotem normy są zaprawy budowlane zwykłe, które są stosowane w budownictwie.

Piasek na podsypki i obsypki rur

Piasek na podsypki i obsypki rur powinien odpowiadać PN-87/B-01100. Żwir, tłuczeń na podsypkę filtracyjną powinien odpowiadać PN-87/B-01100. Przywołane normy określają składniki oraz wymagania techniczne dla podsypki oraz obsypki.

### **Materiały izolacyjne**

Kity olejowe i poliestrowy trwale plastyczny - powinny odpowiadać BN-85/6753-02. Lepik asfaltowy wg PN-74/B-26640, Papa izolacyjna - powinna spełniać wymagania PN-90/B-0415

Przywołane normy określają składniki oraz wymagania techniczne stawiane materiałom izolacyjnym.

### **Sprzęt**

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód

sanitarnych i opadowych .

### **Rury kanałowe.**

Rury z tworzyw sztucznych należy składować pod zadaszeniem, układając je w pozycji leżącej jedno - lub wielowarstwowo.

Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem, z ułożeniem równolegle przy stykających się wzajemnie kielichach.

### **Studzienki kanalizacyjne.**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

### **Płyty pokrywowe.**

Płyty pokrywowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,0 m.

### **Kruszywo.**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszy

#### **5.1.Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta,

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inwestora.

#### **5.2. Jakość materiałów.**

Wszystkie elementy składowe sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej powinny pod względem jakości spełniać wymagania podane odpowiednich aktach normatywnych i posiadać odpowiednie certyfikaty. Zgodnie z tymi wymaganiami, rury i kształtki powinny między innymi spełniać następujące warunki:

nie powinny mieć widocznych uszkodzeń, wgnieceń, rys, pęknięć na powierzchni zewnętrznej, bosc krawędzie rury (dla rur PVC) powinny mieć we właściwy sposób ukształtowane końce rury, oraz zaznaczone miejsca określające głębokość wcisku w kielich.

- Płaszczyzny cięcia rur powinny być prostopadłe

- Uszczelki powinny mieć gładkie powierzchnie gładkie i równe bez zadziorów i wypukłości.

Każda rura i kształtka powinna być fabrycznie oznakowana, z tym, że każda rura powinna posiadać następujące podstawowe dane.

- >czynnik transportowany

- >nazwa producenta

- >rodzaj materiału

- >oznaczenie szeregu

- >średnica zewnętrzna w mm
- >grubość ścianki w mm
- >data produkcji

Roboty przygotowawcze.

Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych.

Podstawę wytyczenia trasy kanału sanitarnego stanowi Dokumentacja Projektowa, Prawna (granice własności) i Specyfikacja .

Wytyczenie w terenie osi kanału, z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez służby geodezyjne Wykonawcy.

Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy zgodnie z BHP i przepisami kodeksu drogowego ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

#### **Lokalizacja istniejącego uzbrojenia.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywki istniejącego uzbrojenia.

#### **Roboty ziemne.**

Roboty ziemne w miejscu skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie (w obecności przedstawiciela dysponenta sieci), poza miejscami kolizji z urządzeniami podziemnymi - mechanicznie, zgodnie z dokumentacją projektową .

#### **Przygotowanie podłoża (podsypki)**

Warunki wykonania podłoża pod kanalizację określono w Specyfikacji Technicznej .

Podłoże należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i uwzględniając informacje, w wyniku wykonania dodatkowych badań geologicznych warunków gruntowo - wodnych:

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych nie zawierających kamieni podłożem może być grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu z wyprofilowaniem dna stanowiącym łóżysko nośne rury.

W gruntach typu skały, rumosze, piaski pylaste, gliny, ropy, rury wymagają podłoża z zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 25cm, lub w przypadku gruntów typu mamuły, torfy zalegających płytko warunki stabilności wymagają wymiany gruntu na zagęszczony piasek do poziomu rury.

W przypadku, gdy dno kanału znajduje się poniżej zwierciadła wody gruntowej, wodę należy obniżyć w sposób określony wstępnie w Dokumentacji Projektowej oraz opracowanym przez Wykonawcę projekcie odwodnienia.

Podłoże pod kanalizację powinno być zagęszczone odpowiednio do zastosowanego typu oraz warunków gruntowych.

Przyjęte wielkości podsypki dla projektowanych sieci.

Podsypka kanalizacji grawitacyjnej - na terenie projektowanym powinna mieć grubość min 0,15m.

## **6.TRANSPORT.**

Transport sprzętu i urządzeń pomocniczych przeprowadzić można dowolnymi środkami transportu. Gruz kamienny, betonowy i elementy rozebranych sieci przeprowadzić należy wskazaną drogą i we wskazane przez Inżyniera miejsce.

Transport rurociągów zgodnie z zasadami :

- Rury powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu.
- Rury powinny być podparte na całej długości. Wysokość podkładów winna uwzględnić maksymalną średnicę kielicha. Załadunek i rozładunek rur powinien być prowadzony ze szczególną uwagą. Niedopuszczalne jest np. zrzucanie rur z samochodu.
- Wiązki rur lub rury luzem należy przechowywać na stabilnym podłożu. Przy układaniu wiązek w sterty, ramy wiązki wyższej powinny spoczywać na ramach wiązki niższej. Gdy rury są składowane luzem, należy zastosować boczne wsporniki i podkłady. Warstwy rur należy układać naprzemiennie. Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej.
- Rury o mniejszych średnicach można przenosić bez użycia sprzętu.
- Niedopuszczalne jest ciągnięcie rury po ziemi. Należy chronić rurę przed kontaktem z ostrymi krawędziami.
- Rury o mniejszych średnicach można wkładać do wykopu bez pomocy sprzętu pomocniczego.
- W przypadku rur o większych średnicach może być konieczne użycie pasów (lin).
- W przypadku bardzo dużych średnic zalecane jest użycie dźwigu. Rura winna być zawieszona na elastycznych zawiesiach i trawersie.

## **7.WYKONANIE ROBÓT.**

### **7.1.Montaż rur i kształtek z PP i PVC.**

Przewody kanalizacyjne należy układać i montować ściśle z warunkami określonymi przez producentów oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przewody z PVC można montować przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C.

Sposób montażu powinien zapewniać utrzymanie kierunków i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Aby zapewnić jak najłatwiejszy i jak najbezpieczniejszy montaż, wszystkie rury kanalizacyjne wraz z towarzyszącymi kształtkami, posiadają efektywny i bezpieczny system uszczelnień.

Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne; rura wymaga podbicia na całej długości o kącie rozwarcia 90°.

Głębokość posadowienia powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie, bez dodatkowych środków zabezpieczających określa norma PN-92/B-10735, według której głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu o 0,2m. W przypadku ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach w celu zabezpieczenia przed zamarzaniem ścieków przewody powinny być ocieplone np. warstwą żużla uzupełniającego zadana głębokość przykrycia. Warstwa żużla nie może w żadnym wypadku stykać się z rurą z tworzywa sztucznego lecz winne być oddzielone warstwą piasku i pasem geowłókniny. Przewody powinny być ułożone w sposób uniemożliwiający :

- zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym.
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.)

Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia zgodnie z Dokumentacją Projektową, obowiązującymi przepisami oraz warunkami szczegółowymi określonymi w uzgodnieniach z dysponentami uzbrojenia. Należy pamiętać o przestrzeganiu wymogu powiadamiania dysponentów sieci istniejących o zamiarze prowadzenia prac w rejonie istniejących sieci podziemnych, oraz o wymogu płatnego nadzoru przedstawicieli dysponentów uzbrojenia. Sposób zabezpieczenia uzbrojenia powinien być zgodny z warunkami uzgodnień. Odbioru technicznego zabezpieczenia uzbrojenia powinien dokonać dysponent danego uzbrojenia.

System ten jest oparty na montowanych fabrycznie gumowych uszczelkach wargowych.

Uszczelki te nie są wstępnie smarowane w fabryce specjalnym smarem silikonowym.

Smarowanie uszczelki powinno nastąpić na placu budowy tuż przed montażem, aby uniknąć zabrudzeń.

Prawidłową technologię wykonywania połączeń kielichowych przedstawiono poniżej:

- Usunąć korek ochronny z kielicha i bosego końca łączonych rur (jeżeli występuje).
- Montowane fabrycznie uszczelki wargowe należy posmarować smarem silikonowym ułatwiającym

poślizg.

- Ustaw współosiowo łączone elementy. W trakcie łączenia nie powinno być odchyień od osi. Jeżeli rura była skracana, wióry i zadziory należy usunąć nożem lub skrobakiem. Fazowanie, (ukosowanie) końca rury jest konieczne, ułatwia wykonanie połączenia i zabezpiecza przed wysunięciem.

- Włóż koniec bosi do kielicha i wsuń do oznaczonego miejsca. Czynność tą należy wykonać ręcznie, ewentualnie można posłużyć się dźwignią (w tym przypadku należy koniec rury zabezpieczyć drewnianym kołkiem).

- W niektórych przypadkach do montażu należy użyć sprzętu pomocniczego (pasy, bloki itd).

Po zmontowaniu rurociągu należy go przysypać ziemią (pozostawiając złącza odkryte), aby jej ciężar ustabilizował rury przed przeprowadzeniem próby szczelności. Należy również upewnić się, czy wszystkie kształtki (kolana, trójniki, redukcje itd.), a zwłaszcza zaślepki są właściwie wzmocnione, zabezpieczone. Po przeprowadzeniu próby szczelności wypełnić wykop w obszarze połączeń ręcznie do poziomu odrobiny wyższego niż górna powierzchnia rury, uważając żeby ziemia stosowana do zasypki nie zawierała kamieni. Udeptać zasypkę. Dalsze prace ziemne należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami.

Szczegółowy opis metod montażu rurociągów z rur PVC można znaleźć w .INSTRUKCJI MONTAŻOWEJ – Układanie w gruncie rurociągów z PVC produkowanych przez Wavin Metalplast-Buk.. Zasady te winny być ściśle przestrzegane.

**Roboty montażowe (przejścia) rur kanałowych pod przeszkodami i na skrzyżowaniu z instalacjami.**

**Skrzyżowania z istniejącymi gazociągami.**

Skrzyżowania wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Warunki sprawowania nadzoru oraz odbioru prac precyzują odpowiednie uzgodnienia z dysponentami sieci i powinny one zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami. Przystąpienie do robót należy zgłosić do Zakładu Gazowniczego.

**Skrzyżowania z istniejącymi liniami elektrycznymi, kablami elektrycznymi.**

Skrzyżowania wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Warunki sprawowania nadzoru oraz odbioru prac precyzują odpowiednie uzgodnienia z dysponentami sieci i powinny one zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami.

Przystąpienie do robót należy zgłosić do właściwego rejonu Energetycznego. W miejscach kolizji roboty prowadzić po uzgodnieniu z RE i w razie potrzeby po wyłączeniu prądu. Na istniejących kablach energetycznych zastosować rury ochronne o długości 1 m + szerokość wykopu; zgodnie z dokumentacją projektową.

W miejscach kolizji z liniami napowietrznymi roboty należy prowadzić w odległości 2 m od słupów.

#### **Skrzyżowania z istniejącymi kablami teletechnicznymi.**

Skrzyżowania wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Warunki sprawowania nadzoru oraz odbioru prac precyzują odpowiednie uzgodnienia z dysponentami sieci i powinny one zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami.

Przystąpienie do robót należy zgłosić do właściwego Zakładu telekomunikacji.

Istniejące kable teletechniczne należy zabezpieczyć rury ochronną dwudzielną o długości 1 m + szerokość wykopu; zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **Skrzyżowania z istniejącymi rurociągami wodociagowymi i kanalizacyjnymi.**

Skrzyżowania wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Warunki sprawowania nadzoru oraz odbioru prac precyzują odpowiednie uzgodnienia z dysponentami sieci i powinny one zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami

Przystąpienie do robót należy zgłosić do właściwego Zakładu wodociągów. Skrzyżowania wykonać bez użycia sprzętu mechanicznego, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **7.2.Kontrola jakości robót**

Kontrola robót prowadzonych przy wykonywaniu prac objętych niniejszą SST powinny być prowadzone w sposób ciągły.

#### **Kontrola, pomiary i badania**

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu, zapraw, obsypki i podsypki oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w na zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inwestora. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów

wysokościowych z dokładnością do 1 cm sprawdzenie panujących w gruncie warunków hydrogeologicznych.

- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą
- badanie i pomiar szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki,
- badanie odchylenia osi kolektora
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora sanitarnego, sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów za pomocą kamery, sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów, sprawdzenie szczelności na eksfiltrację,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu, sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek kanalizacyjnych i pokryw włazowych, sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

#### **Dopuszczalne tolerancje i wymagania.**

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż 5cm,

Odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,

Odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,

Odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,

Odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 1-5$  mm,

Odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

Rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

Odbiorowi i kontroli muszą podlegać poszczególne etapy prac.

Inżynier potwierdza przyjęcie prac wpisem do dziennika budowy.

#### **7.3.Próba szczelności**

Obowiązująca do tej pory polska norma PN-92/B-10735 "Przewody kanalizacyjne. wymagania i badania przy odbiorze" określała procedury badania szczelności rurociągów wykonanych z materiałów tradycyjnych - kamionka, żeliwo, beton i stal z uwzględnieniem studni betonowych. Norma ta nie podawała wymagań dla rurociągów z tworzyw sztucznych. Próby szczelności były podzielone na badania na infiltrację i eksfiltrację.

Wprowadzało to bardzo często konieczność przeprowadzenia prób szczelności dwoma metodami -

należy pamiętać o tym, że rurociąg musi być szczelny niezależnie od źródła pojawienia się nieszczelności. Medium używanym do testowania była wyłącznie woda.

Norma nie przewidywała zróżnicowania wymagań w zależności od średnicy rurociągu oraz uznawała za wynik negatywny każdy, w którym nastąpił nawet nieznaczny spadek ciśnienia, czy ubytek wody.

Obecnie obowiązująca Polska Norma PN-EN 1610: 2001 "Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych" w całości opisuje wymagania dotyczące prac związanych z układaniem rurociągów kanalizacji sanitarnej i deszczowej z uwzględnieniem wykopów, zasypki i zagęszczenia, instalowania, w tym połączeń rurociągów i studni, a wreszcie prób odbiorczych rurociągów. Mimo, że norma w sposób tabelaryczny określa jedynie wymagania dla rurociągów o średnicach do 1000mm włącznie, to podane wzory pozwalają na obliczenie wymagań zarówno dla rurociągów o średnicach większych jak i mniejszych niż 1000mm. Norma PN-EN 1610 w § 13 " Procedury i wymagania w odniesieniu do rurociągów grawitacyjnych" opisuje dwie metody przeprowadzania prób szczelności:

Próbę powietrzną, gdzie medium testującym jest powietrze (metoda "L"),

Próbę wodną, gdzie medium testującym jest woda (metoda "W").

Próba powietrzna (metoda "L") jest rekomendowana jako ta, którą należy wykonać na wstępie. Wiąże się to przede wszystkim z niskimi kosztami, prostotą wykonania oraz krótkim czasem trwania próby. Ponadto w przypadku negatywnego wyniku próby, można ją powtarzać wielokrotnie aż do uzyskania wyniku pozytywnego. W przypadku wyniku pozytywnego należy traktować próbę jako ostateczną. Jeśli kolejne próby powietrzne są nieudane, zezwala się na zmianę metody na wodną, która w tej sytuacji jest decydująca. Ze względu na różnorodne doświadczenia krajowe w stosowaniu podstawowych parametrów próby, tj. ciśnienia próbnego  $p_0$  oraz czasu trwania próby  $t$ , wprowadzono metody: LA głównie stosowana w Wielkiej Brytanii, LB we Francji, LC w krajach skandynawskich oraz wielu innych, LD głównie w Austrii. Wavin wraz z innymi producentami zaleca metodę LC.

Próba wodna (metoda "W") pozwala na poddanie próbie szczelności zarówno rurociągi jak i studnie kanalizacyjne. Ponadto, poprzez kontrolę pojedynczych połączeń można przeprowadzać próby szczelności całych rurociągów, zazwyczaj średnicy powyżej 1000mm. Tę próbę można także wykonywać próbą powietrzną (metodą "L"). Próby szczelności kanalizacyjnych rurociągów tłocznych (ciśnieniowych) zaleca się przeprowadzać zgodnie z normą prEN 805 (fragmenty tej normy są przytoczone w firmowym katalogu "Systemy ciśnieniowe. Informacje techniczne", wydanie z 2000 roku). Poniżej przytaczamy fragmenty normy dotyczące przeprowadzania prób szczelności pochodzące z nieoficjalnego tłumaczenia EN 1610 publikowanego w 2000 roku w krajowej prasie branżowej: Norma " Budowa i odbiór techniczny sieci kanalizacyjnych" EN 1610.

Procedury i wymagania w odniesieniu do rurociągów grawitacyjnych

Kontrolę szczelności rurociągów, studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych przeprowadza się za pomocą powietrza (metoda "L"), lub za pomocą wody (metoda "W"), jak podano na rysunku 6 i 7. Można również przeprowadzić indywidualną kontrolę dla rur, armatury, elementów studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych, a więc na przykład dla rur stosować metodę powietrzną, a dla studni metodę wodną. Przy stosowaniu metody powietrznej liczba korekt w przypadku niepowodzenia i powtórnych testów jest dowolna. Jeśli dana, lub kolejne próby powietrzne są nieudane, zezwala się na zmianę metody na wodną, która w tej sytuacji jest decydująca. W przypadku, gdy poziom wód gruntowych znajduje się powyżej korony rurociągu, możliwe jest przeprowadzenie osobnego testu na infiltrację wg indywidualnych wymagań. Dopuszcza się przeprowadzenie wstępnej kontroli przed zasypaniem. Ostateczne dopuszczenie rurociągu jest możliwe po usunięciu deskowań i całkowitym zasypaniu; wybór metody kontroli powinien być określony przez kontrolującego.

Próba powietrzna (metoda "L").

W tablicy zamieszczono czasy testów dla rurociągów (wyluczając studnie kanalizacyjne i komory inspekcyjne) w zależności od wymiarów rury i metody badania (LA, LB, LC, LD). Metodę określa inspektor nadzoru. W celu uniknięcia błędów pomiaru związanych z osprzętem, należy stosować właściwe króćce powietrzne. Ze względów bezpieczeństwa zaleca się zachowanie szczególnej ostrożności przy badaniu rur o dużych wymiarach DN. Praktyczne przeprowadzenie testów powietrznych dla studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych jest trudne.

#### **UWAGA 1:**

Przy dostatecznym doświadczeniu można w przypadku studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych stosować czasy badań o połowę krótsze niż dla rurociągów o odpowiadających średnicach. Na wstępnym etapie próby, przez około 5 minut należy zastosować cienienie przekraczające o 10% wymaganą wartość  $p_0$ . W następnym etapie cienienie należy wyregulować odpowiednio do zalecanego w tablicy 3, stosownie do metody LA, LB, LC lub LD. Rurociąg spełnia wymagania jeżeli zmierzony spadek ciśnienia po czasie pomiaru jest mniejszy niż wartość  $dp$  podana w tablicy.

#### **UWAGA 2:**

Normy europejskie nie podają wymagań odnośnie testów podciśnieniowych, ze względu na niedostateczne jeszcze doświadczenia w tym zakresie. Przyrządy użyte do pomiaru spadku ciśnienia muszą zapewniać dokładność do 10%  $dp$ . Czas pomiaru musi być mierzony z dokładnością do 5 s.

Ciśnienie próbne, spadek ciśnienia i czas próby powietrznej (metoda L)

Material	Metoda	p <sub>0</sub> mbar	dp [kPa]	Material						
				dn100	dn200	dn300	dn400	dn600	dn800	dn1000
Nasączone rury betonowe i inne (m.in. z tworzyw sztucznych)	LA	10 (1)	2,5 (0,25)	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50 (5)	10 (1)	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100 (10)	15 (1,5)	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7
Wartości Kp **)				0,058	0,058	0,040	0,030	0,020	0,015	0,012

\* - nadciśnienie

\*\* -

\*\*\* - fragment tablicy dotyczy rur z tworzyw termoplastycznych

Dla nasączonych rur betonowych i innych materiałów  $Kp=12/DN$ , - maksymalnie 0,058.

Dla czasu t do 5 minut jego wartość zaokrąglamy do 0,5 min. a dla czasów powyżej 5 minut zaokrąglamy do pełnej minuty.

Ciśnienie próbne

Ciśnienie próbne jest to ciśnienie odpowiadające lub wynikające z wypełnienia wodą badanego odcinka rurociągu do poziomu terenu, odpowiednio: w studni dolnej lub górnej przy czym wartość ciśnienia mierzona w koronie rury powinna się zawierać w zakresie min. 10 kPa i max 50 kPa.

Dla rurociągów zaprojektowanych do pracy w warunkach przeciążeniowych mogą być wymagane wyższe ciśnienia próbne.

Czas sezonowania

Po zakończeniu procesu napełniania rurociągów lub studni kanalizacyjnych i przeprowadzeniu operacji kontrolnych, niezbędne może okazać się ich sezonowanie.

**UWAGA:**

Zazwyczaj wystarczającym okresem sezonowania jest 1 godzina.

Czas próby

Czas próby powinien wynosić 30 min z tolerancją +/- 1 min.

Wymagania dotyczące przeprowadzenia próby

Poprzez uzupełnianie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane w tolerancji 1 kPa w stosunku do wartości określonych wyżej. Dla zadanego w podanym wyżej zakresie ciśnienia próbnego należy mierzyć i zapisywać dodaną ilość wody oraz jej poziom podczas procesu kontroli.

Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza podanych niżej ilości:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla rurociągów,
- 0,20 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla rurociągów włącznie ze studniami kanalizacyjnymi,
- 0,40 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla studni kanalizacyjnych i komór kontrolnych.

UWAGA:

m<sup>2</sup> odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej.

#### **Kontrola pojedynczych połączeń**

Jeśli nie określono inaczej, kontrola pojedynczych połączeń może zastępować kontrolę całych rurociągów, zazwyczaj większych niż DN 1000. Jeśli nie określono inaczej, przyjmuje się, że w przypadku testu "W" dla pojedynczych połączeń, długość powierzchni odpowiada długości 1 m rury.

#### **8.PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Przepisy BHP

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

**ST-IS-09**

**SIEĆ - UKŁADANIE I MONTAŻ  
RUROCIĄGÓW WODOCIĄGOWYCH**

## **1.PRZEDMIOT ST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia osi trasy sieci wodociągowych oraz punktów wysokościowych punktów charakterystycznych dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

## **2.ZAKRES STOSOWANIA ST.**

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

## **3.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane z budową przyłącza wodociągowego

## **4.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżynierami.

## **5.MATERIAŁY I URZĄDZENIA.**

Materiały

Rury:

- Rury do wody: W/120/96 ; W/48/96 ; W/277/96 ; W/58/97 ; W/386/95 (dot. PE 100)

Kształtki:

- Kształtki czołowe i elektrooporowe Monoline: W/153/97, HK/W/0439/01/2002
- Kształtki segmentowe: patrz rury W/359/93
- Kształtki zaciskowe POLYRAC: W/657/91/92

Sprzęt

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

## 6.TRANSPORT.

Transport sprzętu i urządzeń pomocniczych przeprowadzić można dowolnymi środkami transportu. Gruz kamienny, betonowy i elementy rozebranych sieci przeprowadzić należy wskazaną drogą i we wskazane przez Inżyniera miejsce.

Transport rurociągów zgodnie z zasadami :

- Rury powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu.
- Rury powinny być podparte na całej długości. Wysokość podkładów winna uwzględnić maksymalną średnicę kielicha. Załadunek i rozładunek rur powinien być prowadzony ze szczególną uwagą.

Niedopuszczalne jest np. zrzucanie rur z samochodu.

- Wiązki rur lub rury luzem należy przechowywać na stabilnym podłożu. Przy układaniu wiązek w sterty, ramy

wiązki wyższej powinny spoczywać na ramach wiązki niższej. Gdy rury są składowane luzem, należy zastosować boczne wsporniki i podkłady. Warstwy rur należy układać naprzemiennie. Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej.

- Rury o mniejszych średnicach można przenosić bez użycia sprzętu.
- Niedopuszczalne jest ciągnięcie rury po ziemi. Należy chronić rurę przed kontaktem z ostrymi krawędziami.
- Rury o mniejszych średnicach można wkładać do wykopu bez pomocy sprzętu pomocniczego.
- W przypadku rur o większych średnicach może być konieczne użycie pasów (lin).
- W przypadku bardzo dużych średnic zalecane jest użycie dźwigu. Rura winna być zawieszona na elastycznych zawiesiach i trawersie.

## 7. WYKONANIE ROBÓT.

### 7.1. Wykopy pod rurociągi

Położenie rurociągu musi być tak dobrane, aby układ jego linii nie powodował żadnych szkód w innych systemach, fundamentach i strukturach łącznie z systemami dróg. Z drugiej strony te systemy nie powinny uszkodzić układanych rurociągów tworzywowych. Odległość od innych systemów musi być wystarczająca dla przeprowadzenia prac remontowych.

Odległości te reguluje prawo budowlane i stosowne przepisy branżowe. Odległości muszą być podane w projekcie. Szczególną uwagę należy zwrócić na układanie rurociągów tworzywowych w pobliżu sieci ciepłych lub kabli wysokiego napięcia tzn. przewodów o temperaturze wyższej od temperatury gruntu. Bez żadnych specjalnych pomiarów mogą być stosowane następujące odległości minimalne (ze względu na wpływ ogrzewania):

- do linii rurociągów systemów grzewczych = 1,0 m,
- do kabli niskiego i wysokiego napięcia (napięcie max. 20 kV),
- pojedynczych lub większej ilości w tym samym rowie = 0,3 m,
- do pojedynczych kabli pod napięciem wyższym niż 20 kV = 0,75 m,
- do kilku kabli pod napięciem wyższym niż 20 kV w tym samym wykopie = 0,75 - 1,0 m,
- do mocno obciążonych kabli, zwłaszcza o napięciu od 132 kV do 400 kV = 1,0 - 1,25 m.

W dwóch ostatnich przykładach warunki termiczne powinny być ściśle określone.

Jeżeli rurociąg jest wystawiony na działanie temperatury wyższej niż 20°C, musi być oceniany wpływ temperatury na własności materiału.

### 7.2. Przekrój poprzeczny wykopu

Przekrój poprzeczny wykopu pod rurociąg i wszelkie wzmocnienia podłoża muszą być określone w projekcie i zależą od:

- metod pracy łącznie z rozparciem ścian
- wymiarów i typów rur
- głębokości posadowienia rurociągu poniżej istniejącego poziomu terenu
- warunków gruntowych
- występowania i poziomu wód gruntowych
- rodzaju nawierzchni
- ruchu komunikacyjnego, obciążeń, skrzyżowania z innymi przewodami, fundamentów
- specjalnych warunków przy projektowaniu większej ilości rurociągów w tym samym wykopie

Głębokość wykopu pod rurociąg jest określana na podstawie projektu. Jeżeli podłoże nie jest

wzmocnione, wykop mechaniczny musi być zakończony, zanim łyżka koparki dotknie ostatniej warstwy usuwanego gruntu.

Podczas określania szerokości wykopu musi być zwrócona uwaga na szerokość wzmacnianych struktur i na wystarczającą

przestrzeń pozwalającą wykonywać prace montażowe. Wkop pod rurociąg powinien być tak wąski, jak to tylko możliwe. Należy się jednak upewnić, czy jest dostatecznie dużo miejsca by sprostać takim potrzebom jak zagęszczanie wypełnienia dookoła i ponad rurą. Zmiana głębokości określonej w projekcie jest możliwa tylko po uzgodnieniu tego z projektantami.

### **7.3. Wzmacnianie podłoża**

Dno wykopu pod rurociąg musi być wzmocnione, jeżeli badania gruntów i dane o obciążeniach rur wykazują, że nośność podłoża jest niewystarczająca. Warstwa wyrównawcza, na którą jest położona rura nie jest uważana za wzmocnienie. Wzmocnienie wykopu może być zrealizowane przez wykonanie ławy żwirowej z odpowiedniego żwiru o wysokości 0,20 m (po zagęszczeniu). Takie wzmocnienie musi zostać wykonane w sytuacji, gdy wykop został wykonany za głęboko. Rur z PE nie wolno układać na ławach betonowych ani zalewać betonem.

### **7.4. Układanie rurociągów**

Układanie rurociągów staje się szczególnie trudne, jeżeli praca musi być ukończona przy niepomyślnej pogodzie, jeżeli zdolność nośna gruntu jest różna w różnych miejscach, lub jeżeli konieczne jest, aby ciężkie maszyny przejeżdżały nad rurociągami. Napięcie nie może być mniejsze niż 1,0 m (ze względów wytrzymałościowych) bez zastosowania specjalnych środków ostrożności, jeżeli rurociąg jest poddawany działaniu obciążeń transportowych (ruch uliczny). W przypadku rur wodociagowych o minimalnym przykryciu decydują wymagania Polskiej Normy PN-81/B-10725.

### **7.5. Układanie i podpieranie rur**

Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w projekcie. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu substancji muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i połączeń. Dzięki podsypce i obsypce podparcie rury jest wystarczające. Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy. Kiedy przywieziony materiał wypełniający wykop ma wierszą zdolność przewodzenia wody niż grunty lokalne, wówczas użyty materiał niespoisty musi być przekładany innym, żeby zabezpieczyć wypłukiwanie materiału wraz z wodą wzdłuż rurociągu.

## 7.6. Podsypka

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki.

Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim.

Wysokość podsypki powinna normalnie wynosić 0,10 m. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość obsypki powinna wzrosnąć o 0,05 m.

## 7.7. Obsypka rurociągu

Obsypka rurociągu jest po to, żeby zagwarantować rurowi dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe. Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,30 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża. Wypełnienie dookoła rurociągu może być gruntem z wykopu, jeśli ten grunt spełnia powyższe wymagania. Inne materiały takie jak np. glina mogą być użyte, jeżeli metody specjalnego wypełniania i zagęszczania są określone w projekcie. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Uważne wypełnianie wzdłuż wykopu powinno być nawet ważniejsze niż rozdział materiału po obu stronach przewodu. Stopień zagęszczania powinien być określany w projekcie. Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Zagęszczenie jest łatwiejsze, jeśli zawartość wody w materiale wypełniającym jest bliska optimum. Zagęszczanie żwiru może być wykonane z wodą, jeśli podłoże może przewodzić wodę lub jeśli jest możliwe w jaki inny sposób np. przez drenaż zapewniający efektywne odwodnienie obsypki.

**Metody ubijania gruntu.**

Sprzęt	Ilość cykli	Maks. grubość warstwy po ubiciu [m]	
		Żwir, piasek	Iły
Zagęszczanie ręczne	3	0.15	0.10
Wibrator płaszczyznowy			
50 - 100 kg	4	0.15	-----
100 - 200 kg	4	0.20	-----
Ubijak wibracyjny		0.30	
70 kg	3		0.25

Dla spoiстого materiału metoda zagęszczania powinna być wybrana według rzeczywistych własności zasypki. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Poza tymi terenami, jeżeli przykrycie przekracza 4 m, boczna obsypka rury powinna być zagęszczona do 90% zmodyfikowanej wartości Proctora. Dla mniejszego przykrycia, wymagany stopień zagęszczenia wynosi 85% zmodyfikowanej wartości Proctora.

## **7.8. Zasyпка wykopu**

Zasyпка musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurowciągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika czy terenów zielonych). Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego zgodnie z zaleceniami projektu technicznego i jeżeli maksymalna wielkości cząstek nie przekracza 300 mm. Nie można używać dużych kamieni i głazów narzutowych. Zagęszczenie materiału zasypki w terenach zielonych nie jest wymagane.

## **7.9. Łączenie rur**

### **7.9.1. Zgrzewanie czołowe**

Pamiętaj, zgrzewać ze sobą można tylko rury zakwalifikowane do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia (MFI 005 lub MFI 010), o tej samej średnicy i grubości ścianki.

### **7.9.2. Metody łączenia**

Rury z PE produkowane mogą być łączone z wykorzystaniem różnych technik łączenia, z których podstawowe to:

- zgrzewanie czołowe, stosowane głównie dla rur o średnicach większych niż 63 mm
- zgrzewanie elektrooporowe, stosowane głównie dla rur o średnicach mniejszych niż 110 mm
- połączenia zaciskowe: dla rur wodnych - np. złączki POLYRAC
- połączenia kołnierzowe z wykorzystaniem tulei kołnierzowych.

### **Instrukcja zgrzewania czołowego**

1. Ustawić końcówki rur współosiowo. Takie ustawienie przygotowywanych do zgrzewania rur ułatwia pracę maszyny

zgrzewającej jak i zapewnia poprawność wykonanego zgrzewu.

2. Ustawić końcówki rur tak aby wystawały ok. 20-25 mm na zewnątrz. Obrócić rury w taki sposób, aby ich oznaczenia

znajdowały się na górze. Czynność ta ułatwia ustawienie rur współosiowo. Zapiąć obejmę mocującą rury i docisnąć rury do siebie. Jeżeli rury nie są współosiowo ustawione, to należy poluzować jedną z obejm w celu ponownego dopasowania rur. Gdy rury są już ustawione i dociśnięte do siebie

zgodnie z wymaganiami, należy rozsunąć rury aby umieścić strug pomiędzy końcami rur. Rury docisnąć do struga przy użyciu niewielkiej siły, a następnie rozpocząć wyrównywanie powierzchni czołowych końców łączonych rur (końce te muszą być gładkie). Po zakończeniu procesu wyrównywania, strug należy usunąć. Poprzez ponowne docięnięcie należy sprawdzić ewentualne przemieszczenia osiowe łączonych elementów.

Uwaga!: Wyrównywanie powierzchni czołowych musi być wykonane bezpośrednio przed zgrzewaniem.

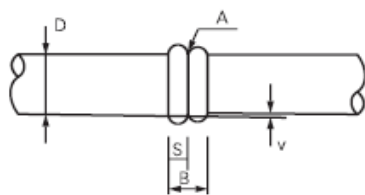
3. Siłę potrzebną do dosunięcia rur należy odczytać, a temperaturę płyty grzewczej należy skontrolować. Następnie płytę grzewczą umieścić między końcami rur. Docisnąć oba końce rur do płyty grzewczej z siłą określoną w tabeli. Po krótkim czasie wystąpią wypływki na końcach rur. Sprawdzić, czy wypływka jest jednakowa na całym obwodzie. Jeśli wypływka osiągnie żadaną wartość (patrz tabela), należy bez docisku kontynuować proces dogrzewania.

4. Po zakończeniu dogrzewania, rozsunąć rury i usunąć płytę grzewczą, po czym dosunąć rury ponownie ze stopniowym wzmacnianiem siły docisku, do osiągnięcia max. siły zgrzewania. Siłę należy utrzymywać w trakcie zgrzewania jak i później podczas chłodzenia.

5. Po zakończeniu chłodzenia należy otworzyć obejmy mocujące rury i wyjąć rury z maszyny. Skontrolować wynik zgrzewania .

6. Zasady dotyczące zgrzewania czołowego kształtek segmentowych tzn. łuków, trójkników są analogiczne do zgrzewania odcinków prostych. Zalecane jest wykonywanie takich elementów w warunkach warsztatowych.

Kontrola Zgrzewania Czołowego



Zgrzewanie czołowe rury z rurą

Punkt A nie może znaleźć się poniżej poziomu powierzchni rury, a przesunięcie V między ściankami łączonych elementów

nie może przekroczyć następujących wartości:

1. Połączenie: rura - rura; max. przemieszczenie 10% nominalnej grubości ścianki rury
2. Połączenie: rura - kształtka; max. przemieszczenie 10% nominalnej grubości ścianki rury
3. Połączenie: kształtka - kształtka; max. przemieszczenie 10% nominalnej grubości ścianki rury

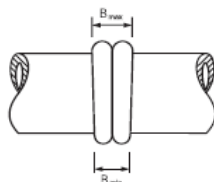
Szerokość wypływki B, jak i różnice między pojedynczymi wałeczkami wypływki X określone są następująco: (wszystkie końcówki w pomiarach należy zaokrąglić do 0,5 mm)

$$X = \frac{S_{\max} - S_{\min}}{B} \times 100\%$$

i powinno spełniać poniższe warunki:

- Połączenie rura - rura  $x \leq 10\%$
- Połączenie rura - kształtka  $x \leq 30\%$
- Połączenie kształtka - kształtka  $x \leq 20\%$

Min. grubość ścianki	Szerokość wypływki B (mm)
2	3 - 5
3	4 - 6
4	4 - 7
5	5 - 8
6	6 - 9
8	7 - 10
9	8 - 11
11	9 - 12
13	10 - 14
16	11 - 15
18	12 - 16
19	12 - 18
22	13 - 18
24	14 - 19
27	15 - 20
30	16 - 21
34	17 - 22
40	18 - 23
45	20 - 25
50	22 - 27
55	24 - 30
60	26 - 32
65	28 - 36



$$B_M = \frac{B_{\min} + B_{\max}}{2}$$

$B_M$  powinno mieścić się w tolerancji -10% do + 10% w stosunku do  $B_{\min}$  i  $B_{\max}$ .

## Zgrzewanie elektrooporowe

1. Sprawdzić stan zgrzewarki (jeśli jest - generatora również), narzędzi oraz rur i kształtek.
2. Przyciąć rurę prostopadle do jej osi i usunąć wióry (o ile powstały podczas cięcia); jeśli to konieczne - oczyścić rurę wewnętrzną.

3. Przy użyciu skrobaka usunąć utlenioną warstwę PE z co najmniej tych obszarów łączonych elementów, które znajdują się w strefie zgrzewania (nie dotyczy kształtek elektrooporowych), a następnie przemyć te miejsca płynem czyszczącym.
4. Jeśli kształtka elektrooporowa nie jest zapakowana fabrycznie w worek foliowy, należy przemyć jej powierzchnię wewnętrzną płynem czyszczącym.
5. Zaznaczyć na końcach łączonych elementów głębokości ich wsunięcia do kształtki.
6. Absolutnie czyste i całkowicie suche elementy zestawić ze sobą w połączenie.
7. Zestawione elementy połączenia unieruchomić w zacisku montażowym i sprawdzić jeszcze raz głębokość wsunięcia każdego elementu do wnętrza kształtki.
8. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.
9. Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu).
10. Zanotować (np. na rurze) czas zakończenia zgrzewania i pozostawić połączenie w zacisku montażowym na co najmniej 20 minut (okres chłodzenia).
11. Kable zasilające można odłączyć po upływie co najmniej 2 minut od zakończenia zgrzewania.

Głębokość wsunięcia końców łączonych elementów do wnętrza muf systemu Monoline

Wymiar mufy	Głębokość wsunięcia
Ø 20	26,5 mm
Ø 25	26,5 mm
Ø 32	29,0 mm
Ø 40	31,5 mm
Ø 50	37,5 mm
Ø 63	40,0 mm
Ø 75	45,0 mm
Ø 90	50,0 mm
Ø 110	55,0 mm
Ø 125	60,0 mm
Ø 160	70,0 mm
Ø 180	75,0 mm
Ø 200	80,0 mm
Ø 225	85,0 mm

Zgrzewanie elektrooporowych kształtek siodłowych.

1. Oczyszczyć obszar zgrzewania przy użyciu czystej szmatki, aby usunąć ewentualne zabrudzenia.
2. Zaznaczyć miejsce ułożenia kształtki na rurze; miejsce to należy oskrobać, w celu usunięcia warstwy utlenionej (czynność tą wykonać przy użyciu uniwersalnego skrobaka, lub typu Scarsten), a następnie przemyć

płynem czyszczącym.

3. Przemyć wewnętrzną powierzchnię kształtki; jeśli kształtka jest fabrycznie zapakowana w worek foliowy, to należy ostrożnie ją odpakować - w takim wypadku nie ma potrzeby przemywania jej powierzchni wewnętrznej.
  4. Zamocować kształtkę siodłową na rurze zgodnie z naniesionymi oznaczeniami (odchyłka od naniesionych oznaczeń nie może być większa niż 1,5 mm).
  5. Unieruchomić kształtkę siodłową na rurze zgodnie ze sposobem określonym przez producenta kształtki; w przypadku kształtek siodłowych systemu Monoline za pomocą klinów .cisnąć górną część kształtki z dolną półkolejną. W przypadku kształtek siodłowych systemu Fusamatic firmy Fusion zastosować odpowiedni uchwyt mocujący.
  6. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.
  7. Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu).
  8. Zanotować (np. na rurze) czas zakończenia zgrzewania i pozostawić połączenie na co najmniej 20 minut (okres chłodzenia).
  9. Kable zasilające można odłączyć po upływie co najmniej 2 minut od zakończenia zgrzewania.
- ! UWAGA: Jeśli do unieruchomienia kształtki siodłowej użyto uchwyty mocującego - można go zdemonstrować dopiero po zakończeniu okresu chłodzenia.

### **Przewiercanie**

Przewiercanie można przeprowadzić po upływie co najmniej 1 godziny od czasu zakończenia procesu zgrzewania.

1. Używać klucza do przewiercania zgodnie z instrukcją.
2. Odkręcić nakrętkę od kształtki siodłowej.
3. Wkręcać frez kluczem do oporu. W tym momencie rozpoczyna się wiercenie przez ściankę rury. Ostrożnie przewiercić ściankę rury.
4. Wykręcić frez do krawędzi gwintu.
5. Uszczelkę w nakrętce posmarować wazeliną, nakrętkę dokręcić ręcznie.

### **7.10. Zginanie na zimno**

Niedozwolone jest formowanie łuków na gorąco na budowie.

Dopuszcza się zginanie na zimno rur polietylenowych na budowie przy dostosowaniu minimalnego promienia gięcia do temperatury otoczenia:

Temperatura otoczenia ( °C )	Min. promień gięcia rur ( m )
+ 20	20 x Dn
+ 10	35 x Dn
0	50 x Dn

#### rury wodociągowe PN 1,0 MPa (SDR 11)

Parametr	Średnica rury													Jednostka
	63	90	110	125	160	180	200	225	250	280	315	355	400	
Temperatura zgrzewania	210 + 20/-10													°C
Miara strat wywołanych tarciami	Siła przesuwu potrzebna do dosunięcia rur													
Względna siła docisku przy ogrzewaniu wstępnym (*)	164	331	494	640	1049	1325	1634	2071	2549	3194	4046	5149	6538	N
Czas ogrzewania wstępnego	Aż do momentu uzyskania wypływu o szerokości 2 mm													
Dogrzewanie	Zgrzewane końce muszą dokładnie przylegać do powierzchni płyty grzejnej - bez docisku (bez przykładania siły)													
Czas dogrzewania	57	84	104	120	140	155	170	173	189	209	213	250	291	s
Max. czas na usunięcie płyty grzejnej	5	6	6	6	7	8	8	10	10	10	12	12	14	s
Siła docisku przy zgrzewaniu	164	331	494	640	1049	1325	1634	2071	2549	3291	4046	5149	6538	N
Czas zgrzewania i chłodzenia	8	12	14	16	17	18	19	20	21	23	24	26	28	min.

(\*) Siła maksymalna odpowiadająca dociskowi przy ogrzewaniu wstępnym i zgrzewaniu rury. Wartość 0,15 N/mm<sup>2</sup> jest podana jako siła docisku przekroju zgrzewanej rury. W innych krajach 0,12 N/mm<sup>2</sup> (Francja). Siłę docisku należy przeliczyć na aktualne ciśnienie odczytywane z manometru maszyny zgrzewającej. Dopuszczalna tolerancja: 0,15 N/mm<sup>2</sup> + 0/-0,03 N/mm<sup>2</sup>.

## 8.Kontrola jakości robót

### 8.1. Próba szczelności

Próby szczelności należy przeprowadzać w oparciu następujące normy:

Przewody wodociągowe PN-B-10725:1997

Przy próbach szczelności rur ciśnieniowych należy zachować następujące zasady:

- rurociągi dłuższe niż 800 m należy próbować odcinkami, odpowiednie długości odcinków mieszczą się w granicach 300 do 500 m
- łuki, trójniki, zaślepki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby
- proste odcinki rurociągu (między złączami) powinny być przysypane i zagęszczone, a próba może się odbyć najwcześniej w 48 godzin po zasypaniu
- maksymalna temperatura wodociągu lub gazociągu nie może być wyższa niż 200C
- próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń
- rurociąg winien być poddany podwyższonemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany odpowiednimi normami, nie dłużej niż 24 godziny

- po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany uwaga: poniższe dotyczy jedynie rur

PE wodociągowych lub kanalizacji ciśnieniowej • miejsca odpowietrzeń muszą znajdować się we wszystkich

najwyższych miejscach sieci

- napełnianie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci
- po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy pozostawić go na kilka godzin dla ustabilizowania
- po próbie należy całkowicie opróżnić rurociąg, aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w rurach.

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej SST według zasad podanych w normach, SST .

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Przepisy BHP

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną  
w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych

**SIECI SANITARNE**  
**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**  
**WYKONANIA ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Nazwa nadana przez zamawiającego	Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych		
ST-IS-01	PRZYŁĄCZA WYZNACZANIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH	KOD CPV	45300000-0
ST-IS-02	SIECI - WYKOPY W GRUNCIE NIESPOISTYM	KOD CPV	45111000-8
ST-IS-03	SIECI - ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM	KOD CPV	45111000-8
ST-IS-04	SIECI - UKŁADANIE I MONTAŻ RUROCIĄGÓW KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ	KOD CPV	45231110-9
ST-IS-05	SIEĆ - UKŁADANIE I MONTAŻ RUROCIĄGÓW WODOCIĄGOWYCH	KOD CPV	45231110-9
Adres obiektu	dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra		
Nazwa i adres zamawiającego	Miasto Jelenia Góra, Pl. Ratuszowy 58, 58-500 Jelenia Góra		
Autor opracowania	mgr inż. Ryszard Mundyk		
Data opracowania	Październik 2013 r.		

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-IS-05**

**PRZYŁĄCZA WYZNACZANIE TRASY I  
PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

## 1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia osi trasy przyłączy kanalizacji deszczowej oraz punktów wysokościowych punktów charakterystycznych dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

## 2. ZAKRES STOSOWANIA ST.

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

## 3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wyznaczenie osi trasy przyłączy wraz punktami wysokościowymi

## 4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

Inżynier dostarczy Wykonawcy materiały geodezyjne do wytyczenia w terenie punktów głównych osi trasy, skrzyżowań oraz punkty wysokościowe (repery robocze). W oparciu o materiały dostarczone przez Inżyniera Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

## 5. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

Materiałami stosowanymi do wykonania wyznaczenia osi trasy i punktów wysokościowych są:

tyczki,

łaty,

taśmy.

inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

## 6. TRANSPORT.

Nie dotyczy

## 7. WYKONANIE ROBÓT.

### 7.1. Wyznaczenie punktów na osi

Tyczenie osi trasy drogowej należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej.

Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte więcej niż o 3cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1cm w stosunku do rzędnych projektu.

## 7.2. Robocze punkty wysokościowe

Należy wyznaczyć dwa robocze punkty wysokościowe.

Punkty wysokościowe należy wykonać poza granicami projektowanej budowli, a rzędne ich wyznaczyć z dokładnością do 0,5cm.

## 7.3. Wyznaczenie punktów wysokościowych i konturów wykopów

Wyznaczenie punktów wysokościowych i konturów wykopów polega na oznaczeniu położenia w terenie krawędzi przecięcia powierzchni zewnętrznych skarp wykopów z terenem oraz określenie wysokościowych rzędnych punktów charakterystycznych sieci. Do wyznaczenia konturów wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki. Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy sieci. Odległość ta powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych podanych w Dokumentacji Projektowej.

## 7.4. Kontrola jakości robót

### 7.4.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

### 7.4.2. Sprawdzenie robót pomiarowych

Sprawdzenie robót pomiarowych powinno być przeprowadzone wg następujących zasad: oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz na początku i końcu budowanego odcinka, robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka, wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzać taśmą i szablonem z poziomica, co najmniej w 5 miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwość.

### 7.4.3. Obmiar robót

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie jest 1km trasy sieci.

### 7.4.4. Odbiór robót

Odbiór Robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

## 8. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych,  
Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji,  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979,  
Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978,

Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983,  
Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979,  
Wytyczne techniczne G-3.2. - Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983,

Wytyczne techniczne G-3.1. - Osnovy realizacyjne, GUGiK, 1983●

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-IS-06**

**PRZYŁĄCZA - WYKOPY W  
GRUNCIE NIESPOISTYM**

## 1.PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów dla sieci kanalizacji deszczowej, sanitarnej i sieci wodociągowej dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

## 2.ZAKRES STOSOWANIA ST.

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

## 3.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z budową przyłączy kanalizacji sanitarnej i deszczowej obejmują: sprawdzenie rzędnych terenu i warunków gruntowych.  
wykonanie i zabezpieczenie wykopów

## 4.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżynierami.

## 5.MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

Materiały

Materiały pomocnicze do oznakowania i kontroli robót

Tarcica klasy IV lub wypraski stalowe

Sprzęt

Dowolny, akceptowany przez Inżyniera. Należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania.

.

## 6.TRANSPORT.

Transport urządzeń pomocniczych dowolnymi środkami transportowymi, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami. Transport mas ziemnych pojazdami samochodowymi samowyladowczymi. Transport powinien odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w resorcie transportu.

## 7. WYKONANIE ROBÓT.

### 7.1. Wykonanie wykopów

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

### 7.2. Zakres wykonywanych robót

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy:

PN-72/8932-01,

PN-68/B-06050.

### 7.3. Wykonanie wykopów

#### 7.3.1. Prace wstępne

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi zawartymi w projekcie technicznym. Wszelkie odstępstwa winny być zarejestrowane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inżyniera.

Wykonawca ma obowiązek dokonywać bieżącej kontroli warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich porównywania z danymi zawartymi w dokumentacji technicznej. Niezgodności winny być odnotowane w dzienniku budowy.

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych:

kategoria gruntu wg PN-72/8932-01,

wyniki badania gruntu odnośnie jego uwarstwienia, poziomu wód gruntowych i powierzchniowych, okresowego wahanie poziomu wód,

stan powierzchni terenu, a w szczególności znaki wysokościowe i repery,

właściwości gruntu urabianego badane na bieżąco w trakcie wykonywania wykopów.

#### 7.3.2. Wymagania podstawowe:

Skarpy wykopów powinny być zabezpieczone przed działaniem wód opadowych.

Zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danym wykopie oraz do warunków miejscowych.

Wykopy powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót i zasypania ich odpowiednim gruntem.

Ręcznie można wykonywać wykopy do głębokości najwyżej 2.0m.

Przy wykonywaniu robót ręcznie należy:

- a) używać właściwych znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- b) zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- c) pozostawić pas terenu co najmniej 0,5 m wzdłuż krawędzi wykopu,
- d) środki transportowe do załadunku mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0 m od krawędzi wykopu.

Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez zabezpieczenia i odwodnienia jest dopuszczalne tylko do głębokości 1.0 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów konstrukcji elementów przejścia, sposobu ich wykonania, głębokości wykopów, rodzaju gruntów, poziomu wody gruntowej oraz konieczności zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku gdy nie ma możliwości wykonania bezpiecznego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu, a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.80 m. W przypadku przedmiotowego obiektu przewiduje się umocnienia wykopów za pomocą stalowej ścinki szczelnej

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu. Ostatnia warstwa o grubości co najmniej 20 cm powinna bezpośrednio przed wykonaniem podsypek piaskowych.

W przypadku wykonania wykopu głębszego niż przewiduje projekt należy doprowadzić do ponownego wypoziomowania dna na koszt wykonawcy.

Nie należy wykonywać wykopów przed okresem zimy i pozostawić ich na zimę. W razie nieprzewidzianej konieczności należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę przed wznowieniem robót i uzupełnić ją.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji technicznej albo niewybuchy, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Zamawiającego, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na poziomie posadowienia sieci na grunt silnie nawodniony lub na kurzawkę, a w gruntach skalistych na kawerny (puste przestrzenie), roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia, w porozumieniu z nadzorem autorskim, odpowiednich zabezpieczeń.

#### 7.3.3. Wykonywanie robót sprzętem zmechanizowanym:

Przy wykonywaniu robót sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego wykonywania robót, należy zachować niżej wymienione wymagania dodatkowe: głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu powinny być dostosowane do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki, roboty ziemne przy nasypach i wykopach wykonywać warstwami, nie dopuszczając do powstawania nierówności, zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania krawędzi nasypów, rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia, robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

#### 7.3.4. Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów wykopu, sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu, dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.60 m, a w przypadku ścian izolowanych nie mniej niż 0.80 m.

#### 7.4. BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę by w obrębie pracy koparki nie przebywali ludzie. Wykopy zabezpieczyć barierami.

##### 7.4.1. Wykopy o ścianach pionowych bez podparcia lub rozdarcia.

Wykopy takie dopuścić można gdy nie występują wody gruntowe i teren przy krawędziach wykopu nie jest obciążony na szerokości równej co najmniej głębokości wykopu w gruntach: skalach litych oraz spękanych i w zwietrzelinach do głębokości 2.0 m,

spoistych (gliny igły) do głębokości 1.5 m,

mało spoistych (piaski gliniaste, pyły, lessy) do głębokości 1.25 m.

Wykopy o głębokościach większych niż podano powyżej, można wykonać bez rozparcia tylko w przypadku gdy ściany wykopu mają bezpieczne nachylenie.

#### 7.4.2. Bezpieczne nachylenie skarp wykopów

Dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp wykopów:

w skałach litych - ściany pionowe,

w skałach spękanych i zwietrzelinach - nachylenie 1:1,

w gruntach spoistych (gliny i igły) - nachylenie 2:1,

w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych oraz zwietrzelinowych gliniastych - nachylenie 1:1.25.

W przypadku wykopów ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym Wykonawca powinien zastosować następujące zabezpieczenia:

w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy wykopu, na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu, spadek powinien być taki aby umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu, naruszenie stanu naturalnego gruntu dna oraz skarp wykopu np. przez rozmycie powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń skarp.

Stan skarp wykopów Wykonawca powinien sprawdzać po każdym wystąpieniu warunków mogących ten stan naruszyć (np.: mróz, opady itp.).

#### 7.4.3. Pompowanie wody z wykopu

Wykopu należy ochronić przed dopływem wód powierzchniowych, opadowych i gruntowych.

Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

Jeżeli w obrębie dna wykopów występują piaski niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z wykopu.

Niedopuszczalne jest naruszanie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu w czasie betonowania dennic studni kanalizacyjnych.

#### 7.5. Kontrola jakości robót

Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

#### 7.5.1. Tolerancja wykonania wykopów

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane przy zachowaniu tolerancji:

- + - 15 cm w planie,
- + - 2 cm dla rzędnych dna wykopów.

#### 7.5.2. Badania przy wykonywaniu

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie wymiarów,
- sprawdzenie zgodności rodzaju gruntu z przewidywanym kosztorysie,
- sprawdzenie zabezpieczeń (rozparć).

W czasie wykonywania wykopów kontrolę nad przebiegiem prac powinna prowadzić służba geodezyjna wykonawcy.

#### 7.5.3. Obmiar robót

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m<sup>3</sup> gruntu w stanie rodzimym.

### 8. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole podział i opis gruntów.

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

BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

PN-88/B-04491 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu ●

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-IS-03**

**PRZYŁĄCZA - ZASYPANIE  
WYKOPÓW WRAZ Z  
ZAGĘSZCZENIEM**

## 1.PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia kanalizacji deszczowej , sanitarnej i sieci wodociągowej oraz punktów wysokościowych punktów charakterystycznych dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

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

## 2.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z budową przyłączy kanalizacji sanitarnej , deszczowej , przyłącza wodnego .

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie zasypek wykopów i obejmują:

sprawdzenie rzędnych terenu i warunków gruntowych,  
zasypanie wykopów  
zagęszczenie gruntu zasypki

## 3.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżynierami.

#### 4.MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

##### Materiały

Materiały pomocnicze do oznakowania i kontroli robót oraz do utrzymania zabezpieczeń.

##### Sprzęt

Roboty należy wykonywać ręcznie i za pomocą sprzętu mechanicznego dostosowanego do potrzeb, za zgodą Inżyniera.

#### 5.TRANSPORT.

Transport urządzeń pomocniczych dowolnymi środkami transportowymi, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami. Transport mas ziemnych pojazdami samochodowymi samowyladowczymi.

#### 6.WYKONANIE ROBÓT.

##### 6.1.Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów może być prowadzone za zgodą Inżyniera.

Roboty powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi bezpośrednio po wykonaniu sieci. Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopów powinno być oczyszczone z ewentualnych torfów i namulów oraz innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajduje się pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna. Do zasypywania powinien być użyty grunt niespoisty, nie zamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów). Zasypywanie należy wykonać warstwami o grubości zależnej od sposobu zagęszczenia

##### 6.2.Zagęszczenie gruntu zasypki

Zagęszczenie należy wykonywać po ułożeniu kolejnych warstw gruntu grubości 20 cm ręcznie, lub przy warstwach 30-40 cm przy użyciu lekkiego sprzętu mechanicznego. W okolicach urządzeń podziemnych lub warstw odwadniających grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie w pobliżu elementów budowli nie powinno spowodować uszkodzenia konstrukcji i izolacji przeciwwilgociowej.

Zagęszczanie zasypki i wilgotność gruntów zagęszczanych - wg PN-68/B-06050.

Warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejść użytego sprzętu.

Zagęszczenie prowadzić od krawędzi ku środkowi nasypu.

Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku gdy wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczoną warstwę gruntu należy polewać wodą. W przypadku odwrotnym grunt powinien być osuszony. Wilgotność optymalna dla piasków wynosi około 10%.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy:

PN-72/8932-01.

PN-68/B-06050.

### 6.3.Kontrola jakości robót

Musi być zgodna z SST.

Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

### 6.4.Tolerancja wykonania zasypek fundamentowych

0.002 - dla spadków terenu,

0.0005 - dla spadku rowów,

+ 2% - dla wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Materiały (grunty) przeznaczone do wbudowania pomimo posiadania odpowiednich atestów oraz świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacja partii materiałów przeznaczonych do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inżyniera, oraz udokumentowaniu jej wpisem do dziennika budowy. W trakcie wykonywania robót należy kontrolować prawidłowość wykonywania zasypek i ich zagęszczenia. Zgodnie z projektem na zasypki przewidziano z pospółki, częściowo pochodzącej z wykopów, a częściowo dowiezioną.

### 6.5.Obmiar robót

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m<sup>3</sup> przestrzeni wypełnienia na podstawie danych wynikających z projektu, z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

### 6.6.Odbiór robót

Zgodność robót z projektem, Specyfikacją i pisemnymi decyzjami Inżyniera.

## 6.7.Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłużone następujące dokumenty:

wyniki wszystkich pomiarów,

protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej Specyfikacji Technicznej według zasad podanych w normach i SST.

Powinny być przeprowadzone następujące badania:

sprawdzenie z dokumentacją techniczną,

sprawdzenie wykonanych zasypek,

sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

## 7.PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

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

BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

PN-88/B-04491 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-IS-04**

**SIECI - UKŁADANIE I MONTAŻ  
RUROCIĄGÓW KANALIZACJI  
SANITARNEJ I DESZCZOWEJ**

## **1.PRZEDMIOT ST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia osi trasy przyłączy kanalizacji deszczowej i sanitarnej oraz punktów wysokościowych punktów charakterystycznych dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

## **2.ZAKRES STOSOWANIA ST.**

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

## **3.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i deszczowej. W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe sieciowe
- budowa studni kanalizacyjnych,
- odwodnienie wykopów
- próba szczelności
- ochrona przed korozją,

## **4.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżynierami.

## **5.MATERIAŁY I URZĄDZENIA.**

## **Materiały**

systemy kanalizacji zewnętrznej PVC

Posiadane aprobaty techniczne:

- rury i kształtki kanalizacyjne: COBRTI "Instal": AT/97-01-0131, AT/2000-02-0961-01

IBDiM: AT/98-03-0500, wyroby zgodne z PN-EN 1401-01:1999.

Rury kanalizacyjne z PVC do 800 mm są dostarczane w oryginalnie zapakowanych paletach, aby zapewnić odpowiednie zabezpieczenie w czasie transportu i magazynowania. Rury są dostarczane z fabryki wraz z gumowymi pierścieniami uszczelniającymi (uszczelkami), które nie są wstępnie smarowane.

## **Studzienki kanalizacyjne.**

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie ze szczegółowymi rozwiązaniami.

Studzienki na trasie należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową jako betonowe Ø1200 z włazem klasy D 400 PN-H-74051-3:1994,.

Wszystkie elementy studzienek należy wyposażyć w usztywnienie pierścieniowe, które spełnia także rolę zakotwienia w gruncie i przeciwdziała wypieraniu studzienki. W większości przypadków pracy, studzienki nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia lub zamocowania.

### **Płyta pokrywowa**

Zastosowanie odpowiedniego przykrycia studzienki zależy od miejsca posadowienia, przewidywanego obciążenia zewnętrznego oraz wielkości. Rodzaj wjazdu należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową. Właściwe zwieńczenie studzienki należy stosować zgodnie z PN-H-74124:1993 oraz PN-H74051/00.

Typowe wjazdy do studzienek kanalizacyjnych :

KLASA D ozn. D400 wg. PN-H74051-3:1994 dla obciążeń do 400kN w jezdniach dróg.

Sytuując wjazdy studzienek należy zawsze mieć na uwadze konieczność

łagodnego ich wyniesienia ponad otaczający teren w sposób eliminujący dopływ wód deszczowych do kanalizacji.

### **Beton**

Beton hydrotechniczny B-15 i B-1.0 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07. „Beton hydrotechniczny” . Przedmiotem normy są warunki techniczne do betonu hydrotechnicznego. Norma zawiera tabele podziału betonu hydrotechnicznego. Norma powinna mieć zastosowanie w projektowaniu i wykonywaniu konstrukcji betonowych w środowisku agresywnym

### **Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-90/B-14501 [7].

„Zaprawy budowlane zwykłe”. Przedmiotem normy są zaprawy budowlane zwykłe, które są stosowane w budownictwie.

Piasek na podsypki i obsypki rur

Piasek na podsypki i obsypki rur powinien odpowiadać PN-87/B-01100. Żwir, tłuczeń na podsypkę filtracyjną powinien odpowiadać PN-87/B-01100. Przywołane normy określają składniki oraz wymagania techniczne dla podsypki oraz obsypki.

### **Materiały izolacyjne**

Kity olejowe i poliestrowy trwale plastyczny - powinny odpowiadać BN-85/6753-02. Lepik asfaltowy wg PN-74/B-26640, Papa izolacyjna - powinna spełniać wymagania PN-90/B-0415

Przywołane normy określają składniki oraz wymagania techniczne stawiane materiałom izolacyjnym.

### **Sprzęt**

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód

sanitarnych i opadowych .

### **Rury kanałowe.**

Rury z tworzyw sztucznych należy składować pod zadaszeniem, układając je w pozycji leżącej jedno - lub wielowarstwowo.

Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem, z ułożeniem równolegle przy stykających się wzajemnie kielichach.

### **Studzienki kanalizacyjne.**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

### **Płyty pokrywowe.**

Płyty pokrywowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,0 m.

### **Kruszywo.**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszy

#### **5.1.Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta,

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inwestora.

#### **5.2. Jakość materiałów.**

Wszystkie elementy składowe sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej powinny pod względem jakości spełniać wymagania podane odpowiednich aktach normatywnych i posiadać odpowiednie certyfikaty. Zgodnie z tymi wymaganiami, rury i kształtki powinny między innymi spełniać następujące warunki:

nie powinny mieć widocznych uszkodzeń, wgnieceń, rys, pęknięć na powierzchni zewnętrznej, bosc krawędzie rury (dla rur PVC) powinny mieć we właściwy sposób ukształtowane końce rury, oraz zaznaczone miejsca określające głębokość wcisku w kielich.

- Płaszczyzny cięcia rur powinny być prostopadłe

- Uszczelki powinny mieć gładkie powierzchnie gładkie i równe bez zadziorów i wypukłości.

Każda rura i kształtka powinna być fabrycznie oznakowana, z tym, że każda rura powinna posiadać następujące podstawowe dane.

- >czynnik transportowany

- >nazwa producenta

- >rodzaj materiału

- >oznaczenie szeregu

- >średnica zewnętrzna w mm
- >grubość ścianki w mm
- >data produkcji

Roboty przygotowawcze.

Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych.

Podstawę wytyczenia trasy kanału sanitarnego stanowi Dokumentacja Projektowa, Prawna (granice własności) i Specyfikacja .

Wytyczenie w terenie osi kanału, z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez służby geodezyjne Wykonawcy.

Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy zgodnie z BHP i przepisami kodeksu drogowego ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

#### **Lokalizacja istniejącego uzbrojenia.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywki istniejącego uzbrojenia.

#### **Roboty ziemne.**

Roboty ziemne w miejscu skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie (w obecności przedstawiciela dysponenta sieci), poza miejscami kolizji z urządzeniami podziemnymi - mechanicznie, zgodnie z dokumentacją projektową .

#### **Przygotowanie podłoża (podsypki)**

Warunki wykonania podłoża pod kanalizację określono w Specyfikacji Technicznej .

Podłoże należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i uwzględniając informacje, w wyniku wykonania dodatkowych badań geologicznych warunków gruntowo - wodnych:

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych nie zawierających kamieni podłożem może być grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu z wyprofilowaniem dna stanowiącym łóżysko nośne rury.

W gruntach typu skały, rumosze, piaski pylaste, gliny, ropy, rury wymagają podłoża z zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 25cm, lub w przypadku gruntów typu mamuly, torfy zalegających płytko warunki stabilności wymagają wymiany gruntu na zagęszczony piasek do poziomu rury.

W przypadku, gdy dno kanału znajduje się poniżej zwierciadła wody gruntowej, wodę należy obniżyć w sposób określony wstępnie w Dokumentacji Projektowej oraz opracowanym przez Wykonawcę projekcie odwodnienia.

Podłoże pod kanalizację powinno być zagęszczone odpowiednio do zastosowanego typu oraz warunków gruntowych.

Przyjęte wielkości podsypki dla projektowanych sieci.

Podsypka kanalizacji grawitacyjnej - na terenie projektowanym powinna mieć grubość min 0,15m.

## **6.TRANSPORT.**

Transport sprzętu i urządzeń pomocniczych przeprowadzić można dowolnymi środkami transportu. Gruz kamienny, betonowy i elementy rozebranych sieci przeprowadzić należy wskazaną drogą i we wskazane przez Inżyniera miejsce.

Transport rurociągów zgodnie z zasadami :

- Rury powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu.
- Rury powinny być podparte na całej długości. Wysokość podkładów winna uwzględnić maksymalną średnicę kielicha. Załadunek i rozładunek rur powinien być prowadzony ze szczególną uwagą. Niedopuszczalne jest np. zrzucanie rur z samochodu.
- Wiązki rur lub rury luzem należy przechowywać na stabilnym podłożu. Przy układaniu wiązek w sterty, ramy wiązki wyższej powinny spoczywać na ramach wiązki niższej. Gdy rury są składowane luzem, należy zastosować boczne wsporniki i podkłady. Warstwy rur należy układać naprzemiennie. Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej.
- Rury o mniejszych średnicach można przenosić bez użycia sprzętu.
- Niedopuszczalne jest ciągnięcie rury po ziemi. Należy chronić rurę przed kontaktem z ostrymi krawędziami.
- Rury o mniejszych średnicach można wkładać do wykopu bez pomocy sprzętu pomocniczego.
- W przypadku rur o większych średnicach może być konieczne użycie pasów (lin).
- W przypadku bardzo dużych średnic zalecane jest użycie dźwigu. Rura winna być zawieszona na elastycznych zawiesiach i trawersie.

## **7.WYKONANIE ROBÓT.**

### **7.1.Montaż rur i kształtek z PP i PVC.**

Przewody kanalizacyjne należy układać i montować ściśle z warunkami określonymi przez producentów oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przewody z PVC można montować przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C.

Sposób montażu powinien zapewniać utrzymanie kierunków i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Aby zapewnić jak najłatwiejszy i jak najbezpieczniejszy montaż, wszystkie rury kanalizacyjne wraz z towarzyszącymi kształtkami, posiadają efektywny i bezpieczny system uszczelnień.

Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne; rura wymaga podbicia na całej długości o kącie rozwarcia 90°.

Głębokość posadowienia powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie, bez dodatkowych środków zabezpieczających określa norma PN-92/B-10735, według której głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu o 0,2m. W przypadku ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach w celu zabezpieczenia przed zamarzaniem ścieków przewody powinny być ocieplone np. warstwą żużla uzupełniającego zadana głębokość przykrycia. Warstwa żużla nie może w żadnym wypadku stykać się z rurą z tworzywa sztucznego lecz winne być oddzielone warstwą piasku i pasem geowłókniny. Przewody powinny być ułożone w sposób uniemożliwiający :

- zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym.
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.)

Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia zgodnie z Dokumentacją Projektową, obowiązującymi przepisami oraz warunkami szczegółowymi określonymi w uzgodnieniach z dysponentami uzbrojenia. Należy pamiętać o przestrzeganiu wymogu powiadamiania dysponentów sieci istniejących o zamiarze prowadzenia prac w rejonie istniejących sieci podziemnych, oraz o wymogu płatnego nadzoru przedstawicieli dysponentów uzbrojenia. Sposób zabezpieczenia uzbrojenia powinien być zgodny z warunkami uzgodnień. Odbioru technicznego zabezpieczenia uzbrojenia powinien dokonać dysponent danego uzbrojenia.

System ten jest oparty na montowanych fabrycznie gumowych uszczelkach wargowych.

Uszczelki te nie są wstępnie smarowane w fabryce specjalnym smarem silikonowym.

Smarowanie uszczelki powinno nastąpić na placu budowy tuż przed montażem, aby uniknąć zabrudzeń.

Prawidłową technologię wykonywania połączeń kielichowych przedstawiono poniżej:

- Usunąć korek ochronny z kielicha i bosego końca łączonych rur (jeżeli występuje).
- Montowane fabrycznie uszczelki wargowe należy posmarować smarem silikonowym ułatwiającym

poślizg.

- Ustaw współosiowo łączone elementy. W trakcie łączenia nie powinno być odchyień od osi. Jeżeli rura była skracana, wióry i zadziory należy usunąć nożem lub skrobakiem. Fazowanie, (ukosowanie) końca rury jest konieczne, ułatwia wykonanie połączenia i zabezpiecza przed wysunięciem.

- Włóż koniec bosi do kielicha i wsuń do oznaczonego miejsca. Czynność tą należy wykonać ręcznie, ewentualnie można posłużyć się dźwignią (w tym przypadku należy koniec rury zabezpieczyć drewnianym kołkiem).

- W niektórych przypadkach do montażu należy użyć sprzętu pomocniczego (pasy, bloki itd).

Po zmontowaniu rurociągu należy go przysypać ziemią (pozostawiając złącza odkryte), aby jej ciężar ustabilizował rury przed przeprowadzeniem próby szczelności. Należy również upewnić się, czy wszystkie kształtki (kolana, trójniki, redukcje itd.), a zwłaszcza zaślepki są właściwie wzmocnione, zabezpieczone. Po przeprowadzeniu próby szczelności wypełnić wykop w obszarze połączeń ręcznie do poziomu odrobiny wyższego niż górna powierzchnia rury, uważając żeby ziemia stosowana do zasypki nie zawierała kamieni. Udeptać zasypkę. Dalsze prace ziemne należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami.

Szczegółowy opis metod montażu rurociągów z rur PVC można znaleźć w .INSTRUKCJI MONTAŻOWEJ – Układanie w gruncie rurociągów z PVC produkowanych przez Wavin Metalplast-Buk.. Zasady te winny być ściśle przestrzegane.

**Roboty montażowe (przejścia) rur kanałowych pod przeszkodami i na skrzyżowaniu z instalacjami.**

**Skrzyżowania z istniejącymi gazociągami.**

Skrzyżowania wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Warunki sprawowania nadzoru oraz odbioru prac precyzują odpowiednie uzgodnienia z dysponentami sieci i powinny one zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami. Przystąpienie do robót należy zgłosić do Zakładu Gazowniczego.

**Skrzyżowania z istniejącymi liniami elektrycznymi, kablami elektrycznymi.**

Skrzyżowania wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Warunki sprawowania nadzoru oraz odbioru prac precyzują odpowiednie uzgodnienia z dysponentami sieci i powinny one zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami.

Przystąpienie do robót należy zgłosić do właściwego rejonu Energetycznego. W miejscach kolizji roboty prowadzić po uzgodnieniu z RE i w razie potrzeby po wyłączeniu prądu. Na istniejących kablach energetycznych zastosować rury ochronne o długości 1 m + szerokość wykopu; zgodnie z dokumentacją projektową.

W miejscach kolizji z liniami napowietrznymi roboty należy prowadzić w odległości 2 m od słupów.

#### **Skrzyżowania z istniejącymi kablami teletechnicznymi.**

Skrzyżowania wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Warunki sprawowania nadzoru oraz odbioru prac precyzują odpowiednie uzgodnienia z dysponentami sieci i powinny one zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami.

Przystąpienie do robót należy zgłosić do właściwego Zakładu telekomunikacji.

Istniejące kable teletechniczne należy zabezpieczyć rury ochronną dwudzielną o długości 1 m + szerokość wykopu; zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **Skrzyżowania z istniejącymi rurociągami wodociagowymi i kanalizacyjnymi.**

Skrzyżowania wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Warunki sprawowania nadzoru oraz odbioru prac precyzują odpowiednie uzgodnienia z dysponentami sieci i powinny one zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami

Przystąpienie do robót należy zgłosić do właściwego Zakładu wodociągów. Skrzyżowania wykonać bez użycia sprzętu mechanicznego, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **7.2.Kontrola jakości robót**

Kontrola robót prowadzonych przy wykonywaniu prac objętych niniejszą SST powinny być prowadzone w sposób ciągły.

#### **Kontrola, pomiary i badania**

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu, zapraw, obsypki i podsypki oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w na zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inwestora. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów

wysokościowych z dokładnością do 1 cm sprawdzenie panujących w gruncie warunków hydrogeologicznych.

- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą
  - badanie i pomiar szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki,
  - badanie odchylenia osi kolektora
- 
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
  - badanie odchylenia spadku kolektora sanitarnego, sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów za pomocą kamery, sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów, sprawdzenie szczelności na eksfiltrację,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu, sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek kanalizacyjnych i pokryw włazowych, sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

#### **Dopuszczalne tolerancje i wymagania.**

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż 5cm,

Odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,

Odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,

Odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,

Odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 1-5$  mm,

Odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

Rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

Odbiorowi i kontroli muszą podlegać poszczególne etapy prac.

Inżynier potwierdza przyjęcie prac wpisem do dziennika budowy.

#### **7.3. Próba szczelności**

Obowiązująca do tej pory polska norma PN-92/B-10735 "Przewody kanalizacyjne. wymagania i badania przy odbiorze" określała procedury badania szczelności rurociągów wykonanych z materiałów tradycyjnych - kamionka, żeliwo, beton i stal z uwzględnieniem studni betonowych. Norma ta nie podawała wymagań dla rurociągów z tworzyw sztucznych. Próby szczelności były podzielone na badania na infiltrację i eksfiltrację.

Wprowadzało to bardzo często konieczność przeprowadzenia prób szczelności dwoma metodami -

należy pamiętać o tym, że rurociąg musi być szczelny niezależnie od źródła pojawienia się nieszczelności. Medium używanym do testowania była wyłącznie woda.

Norma nie przewidywała zróżnicowania wymagań w zależności od średnicy rurociągu oraz uznawała za wynik negatywny każdy, w którym nastąpił nawet nieznaczny spadek ciśnienia, czy ubytek wody.

Obecnie obowiązująca Polska Norma PN-EN 1610: 2001 "Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych" w całości opisuje wymagania dotyczące prac związanych z układaniem rurociągów kanalizacji sanitarnej i deszczowej z uwzględnieniem wykopów, zasypki i zagęszczenia, instalowania, w tym połączeń rurociągów i studni, a wreszcie prób odbiorczych rurociągów. Mimo, że norma w sposób tabelaryczny określa jedynie wymagania dla rurociągów o średnicach do 1000mm włącznie, to podane wzory pozwalają na obliczenie wymagań zarówno dla rurociągów o średnicach większych jak i mniejszych niż 1000mm. Norma PN-EN 1610 w § 13 " Procedury i wymagania w odniesieniu do rurociągów grawitacyjnych" opisuje dwie metody przeprowadzania prób szczelności:

Próbę powietrzną, gdzie medium testującym jest powietrze (metoda "L"),

Próbę wodną, gdzie medium testującym jest woda (metoda "W").

Próba powietrzna (metoda "L") jest rekomendowana jako ta, którą należy wykonać na wstępie. Wiąże się to przede wszystkim z niskimi kosztami, prostotą wykonania oraz krótkim czasem trwania próby. Ponadto w przypadku negatywnego wyniku próby, można ją powtarzać wielokrotnie aż do uzyskania wyniku pozytywnego. W przypadku wyniku pozytywnego należy traktować próbę jako ostateczną. Jeśli kolejne próby powietrzne są nieudane, zezwala się na zmianę metody na wodną, która w tej sytuacji jest decydująca. Ze względu na różnorodne doświadczenia krajowe w stosowaniu podstawowych parametrów próby, tj. ciśnienia próbnego  $p_0$  oraz czasu trwania próby  $t$ , wprowadzono metody: LA głównie stosowana w Wielkiej Brytanii, LB we Francji, LC w krajach skandynawskich oraz wielu innych, LD głównie w Austrii. Wavin wraz z innymi producentami zaleca metodę LC.

Próba wodna (metoda "W") pozwala na poddanie próbie szczelności zarówno rurociągi jak i studnie kanalizacyjne. Ponadto, poprzez kontrolę pojedynczych połączeń można przeprowadzać próby szczelności całych rurociągów, zazwyczaj średnicy powyżej 1000mm. Tę próbę można także wykonywać próbą powietrzną (metodą "L"). Próby szczelności kanalizacyjnych rurociągów tłocznych (ciśnieniowych) zaleca się przeprowadzać zgodnie z normą prEN 805 (fragmenty tej normy są przytoczone w firmowym katalogu "Systemy ciśnieniowe. Informacje techniczne", wydanie z 2000 roku). Poniżej przytaczamy fragmenty normy dotyczące przeprowadzania prób szczelności pochodzące z nieoficjalnego tłumaczenia EN 1610 publikowanego w 2000 roku w krajowej prasie branżowej: Norma " Budowa i odbiór techniczny sieci kanalizacyjnych" EN 1610.

Procedury i wymagania w odniesieniu do rurociągów grawitacyjnych

Kontrolę szczelności rurociągów, studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych przeprowadza się za pomocą powietrza (metoda "L"), lub za pomocą wody (metoda "W"), jak podano na rysunku 6 i 7. Można również przeprowadzić indywidualną kontrolę dla rur, armatury, elementów studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych, a więc na przykład dla rur stosować metodę powietrzną, a dla studni metodę wodną. Przy stosowaniu metody powietrznej liczba korekt w przypadku niepowodzenia i powtórnych testów jest dowolna. Jeśli dana, lub kolejne próby powietrzne są nieudane, zezwala się na zmianę metody na wodną, która w tej sytuacji jest decydująca. W przypadku, gdy poziom wód gruntowych znajduje się powyżej korony rurociągu, możliwe jest przeprowadzenie osobnego testu na infiltrację wg indywidualnych wymagań. Dopuszcza się przeprowadzenie wstępnej kontroli przed zasypaniem. Ostateczne dopuszczenie rurociągu jest możliwe po usunięciu deskowań i całkowitym zasypaniu; wybór metody kontroli powinien być określony przez kontrolującego.

Próba powietrzna (metoda "L").

W tablicy zamieszczono czasy testów dla rurociągów (wyluczając studnie kanalizacyjne i komory inspekcyjne) w zależności od wymiarów rury i metody badania (LA, LB, LC, LD). Metodę określa inspektor nadzoru. W celu uniknięcia błędów pomiaru związanych z osprzętem, należy stosować właściwe króćce powietrzne. Ze względów bezpieczeństwa zaleca się zachowanie szczególnej ostrożności przy badaniu rur o dużych wymiarach DN. Praktyczne przeprowadzenie testów powietrznych dla studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych jest trudne.

#### **UWAGA 1:**

Przy dostatecznym doświadczeniu można w przypadku studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych stosować czasy badań o połowę krótsze niż dla rurociągów o odpowiadających średnicach. Na wstępnym etapie próby, przez około 5 minut należy zastosować cienienie przekraczające o 10% wymaganą wartość  $p_0$ . W następnym etapie cienienie należy wyregulować odpowiednio do zalecanego w tablicy 3, stosownie do metody LA, LB, LC lub LD. Rurociąg spełnia wymagania jeżeli zmierzony spadek ciśnienia po czasie pomiaru jest mniejszy niż wartość  $dp$  podana w tablicy.

#### **UWAGA 2:**

Normy europejskie nie podają wymagań odnośnie testów podciśnieniowych, ze względu na niedostateczne jeszcze doświadczenia w tym zakresie. Przyrządy użyte do pomiaru spadku ciśnienia muszą zapewniać dokładność do 10%  $dp$ . Czas pomiaru musi być mierzony z dokładnością do 5 s.

Ciśnienie próbne, spadek ciśnienia i czas próby powietrznej (metoda L)

Material	Metoda	p <sub>0</sub> mbar	dp [kPa]	Material						
				dn100	dn200	dn300	dn400	dn600	dn800	dn1000
Nasączone rury betonowe i inne (m.in. z tworzyw sztucznych)	LA	10 (1)	2,5 (0,25)	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50 (5)	10 (1)	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100 (10)	15 (1,5)	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7
Wartości Kp **)				0,058	0,058	0,040	0,030	0,020	0,015	0,012

\* - nadciśnienie

\*\* -

\*\*\* - fragment tablicy dotyczy rur z tworzyw termoplastycznych

Dla nasączonych rur betonowych i innych materiałów  $Kp=12/DN$ , - maksymalnie 0,058.

Dla czasu t do 5 minut jego wartość zaokrąglamy do 0,5 min. a dla czasów powyżej 5 minut zaokrąglamy do pełnej minuty.

Ciśnienie próbne

Ciśnienie próbne jest to ciśnienie odpowiadające lub wynikające z wypełnienia wodą badanego odcinka rurociągu do poziomu terenu, odpowiednio: w studni dolnej lub górnej przy czym wartość ciśnienia mierzona w koronie rury powinna się zawierać w zakresie min. 10 kPa i max 50 kPa.

Dla rurociągów zaprojektowanych do pracy w warunkach przeciążeniowych mogą być wymagane wyższe ciśnienia próbne.

Czas sezonowania

Po zakończeniu procesu napełniania rurociągów lub studni kanalizacyjnych i przeprowadzeniu operacji kontrolnych, niezbędne może okazać się ich sezonowanie.

**UWAGA:**

Zazwyczaj wystarczającym okresem sezonowania jest 1 godzina.

Czas próby

Czas próby powinien wynosić 30 min z tolerancją +/- 1 min.

Wymagania dotyczące przeprowadzenia próby

Poprzez uzupełnianie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane w tolerancji 1 kPa w stosunku do wartości określonych wyżej. Dla zadanego w podanym wyżej zakresie ciśnienia próbnego należy mierzyć i zapisywać dodaną ilość wody oraz jej poziom podczas procesu kontroli.

Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza podanych niżej ilości:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla rurociągów,
- 0,20 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla rurociągów włącznie ze studniami kanalizacyjnymi,
- 0,40 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla studni kanalizacyjnych i komór kontrolnych.

UWAGA:

m<sup>2</sup> odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej.

#### **Kontrola pojedynczych połączeń**

Jeśli nie określono inaczej, kontrola pojedynczych połączeń może zastępować kontrolę całych rurociągów, zazwyczaj większych niż DN 1000. Jeśli nie określono inaczej, przyjmuje się, że w przypadku testu "W" dla pojedynczych połączeń, długość powierzchni odpowiada długości 1 m rury.

#### **8.PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Przepisy BHP

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

**ST-IS-09**

**SIEĆ - UKŁADANIE I MONTAŻ  
RUROCIĄGÓW WODOCIĄGOWYCH**

## **1.PRZEDMIOT ST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia osi trasy sieci wodociągowych oraz punktów wysokościowych punktów charakterystycznych dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

## **2.ZAKRES STOSOWANIA ST.**

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

## **3.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane z budową przyłącza wodociągowego

## **4.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżynierami.

## **5.MATERIAŁY I URZĄDZENIA.**

Materiały

Rury:

- Rury do wody: W/120/96 ; W/48/96 ; W/277/96 ; W/58/97 ; W/386/95 (dot. PE 100)

Kształtki:

- Kształtki czołowe i elektrooporowe Monoline: W/153/97, HK/W/0439/01/2002
- Kształtki segmentowe: patrz rury W/359/93
- Kształtki zaciskowe POLYRAC: W/657/91/92

Sprzęt

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

## 6.TRANSPORT.

Transport sprzętu i urządzeń pomocniczych przeprowadzić można dowolnymi środkami transportu. Gruz kamienny, betonowy i elementy rozebranych sieci przeprowadzić należy wskazaną drogą i we wskazane przez Inżyniera miejsce.

Transport rurociągów zgodnie z zasadami :

- Rury powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu.
- Rury powinny być podparte na całej długości. Wysokość podkładów winna uwzględnić maksymalną średnicę kielicha. Załadunek i rozładunek rur powinien być prowadzony ze szczególną uwagą.

Niedopuszczalne jest np. zrzucanie rur z samochodu.

- Wiązki rur lub rury luzem należy przechowywać na stabilnym podłożu. Przy układaniu wiązek w sterty, ramy

wiązki wyższej powinny spoczywać na ramach wiązki niższej. Gdy rury są składowane luzem, należy zastosować boczne wsporniki i podkłady. Warstwy rur należy układać naprzemiennie. Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej.

- Rury o mniejszych średnicach można przenosić bez użycia sprzętu.

- Niedopuszczalne jest ciągnięcie rury po ziemi. Należy chronić rurę przed kontaktem z ostrymi krawędziami.

- Rury o mniejszych średnicach można wkładać do wykopu bez pomocy sprzętu pomocniczego.

- W przypadku rur o większych średnicach może być konieczne użycie pasów (lin).

- W przypadku bardzo dużych średnic zalecane jest użycie dźwigu. Rura winna być zawieszona na elastycznych zawiesiach i trawersie.

## 7. WYKONANIE ROBÓT.

### 7.1. Wykopy pod rurociągi

Położenie rurociągu musi być tak dobrane, aby układ jego linii nie powodował żadnych szkód w innych systemach, fundamentach i strukturach łącznie z systemami dróg. Z drugiej strony te systemy nie powinny uszkodzić układanych rurociągów tworzywowych. Odległość od innych systemów musi być wystarczająca dla przeprowadzenia prac remontowych.

Odległości te reguluje prawo budowlane i stosowne przepisy branżowe. Odległości muszą być podane w projekcie. Szczególną uwagę należy zwrócić na układanie rurociągów tworzywowych w pobliżu sieci ciepłych lub kabli wysokiego napięcia tzn. przewodów o temperaturze wyższej od temperatury gruntu. Bez żadnych specjalnych pomiarów mogą być stosowane następujące odległości minimalne (ze względu na wpływ ogrzewania):

- do linii rurociągów systemów grzewczych = 1,0 m,
- do kabli niskiego i wysokiego napięcia (napięcie max. 20 kV),
- pojedynczych lub większej ilości w tym samym rowie = 0,3 m,
- do pojedynczych kabli pod napięciem wyższym niż 20 kV = 0,75 m,
- do kilku kabli pod napięciem wyższym niż 20 kV w tym samym wykopie = 0,75 - 1,0 m,
- do mocno obciążonych kabli, zwłaszcza o napięciu od 132 kV do 400 kV = 1,0 - 1,25 m.

W dwóch ostatnich przykładach warunki termiczne powinny być ściśle określone.

Jeżeli rurociąg jest wystawiony na działanie temperatury wyższej niż 20°C, musi być oceniany wpływ temperatury na własności materiału.

### 7.2. Przekrój poprzeczny wykopu

Przekrój poprzeczny wykopu pod rurociąg i wszelkie wzmocnienia podłoża muszą być określone w projekcie i zależą od:

- metod pracy łącznie z rozparciem ścian
- wymiarów i typów rur
- głębokości posadowienia rurociągu poniżej istniejącego poziomu terenu
- warunków gruntowych
- występowania i poziomu wód gruntowych
- rodzaju nawierzchni
- ruchu komunikacyjnego, obciążeń, skrzyżowania z innymi przewodami, fundamentów
- specjalnych warunków przy projektowaniu większej ilości rurociągów w tym samym wykopie

Głębokość wykopu pod rurociąg jest określana na podstawie projektu. Jeżeli podłoże nie jest

wzmocnione, wykop mechaniczny musi być zakończony, zanim łyżka koparki dotknie ostatniej warstwy usuwanego gruntu.

Podczas określania szerokości wykopu musi być zwrócona uwaga na szerokość wzmacnianych struktur i na wystarczającą

przestrzeń pozwalającą wykonywać prace montażowe. Wkop pod rurociąg powinien być tak wąski, jak to tylko możliwe. Należy się jednak upewnić, czy jest dostatecznie dużo miejsca by sprostać takim potrzebom jak zagęszczanie wypełnienia dookoła i ponad rurą. Zmiana głębokości określonej w projekcie jest możliwa tylko po uzgodnieniu tego z projektantami.

### **7.3. Wzmacnianie podłoża**

Dno wykopu pod rurociąg musi być wzmocnione, jeżeli badania gruntów i dane o obciążeniach rur wykazują, że nośność podłoża jest niewystarczająca. Warstwa wyrównawcza, na którą jest położona rura nie jest uważana za wzmocnienie. Wzmocnienie wykopu może być zrealizowane przez wykonanie ławy żwirowej z odpowiedniego żwiru o wysokości 0,20 m (po zagęszczeniu). Takie wzmocnienie musi zostać wykonane w sytuacji, gdy wykop został wykonany za głęboko. Rur z PE nie wolno układać na ławach betonowych ani zalewać betonem.

### **7.4. Układanie rurociągów**

Układanie rurociągów staje się szczególnie trudne, jeżeli praca musi być ukończona przy niepomyślnej pogodzie, jeżeli zdolność nośna gruntu jest różna w różnych miejscach, lub jeżeli konieczne jest, aby ciężkie maszyny przejeżdżały nad rurociągami. Napięcie nie może być mniejsze niż 1,0 m (ze względów wytrzymałościowych) bez zastosowania specjalnych środków ostrożności, jeżeli rurociąg jest poddawany działaniu obciążeń transportowych (ruch uliczny). W przypadku rur wodociagowych o minimalnym przykryciu decydują wymagania Polskiej Normy PN-81/B-10725.

### **7.5. Układanie i podpieranie rur**

Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w projekcie. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu substancji muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i połączeń. Dzięki podsypce i obsypce podparcie rury jest wystarczające. Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy. Kiedy przywieziony materiał wypełniający wykop ma wierszą zdolność przewodzenia wody niż grunty lokalne, wówczas użyty materiał niespoisty musi być przekładany innym, żeby zabezpieczyć wypłukiwanie materiału wraz z wodą wzdłuż rurociągu.

## 7.6. Podsypka

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki.

Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim.

Wysokość podsypki powinna normalnie wynosić 0,10 m. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość obsypki powinna wzrosnąć o 0,05 m.

## 7.7. Obsypka rurociągu

Obsypka rurociągu jest po to, żeby zagwarantować rurowi dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe. Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,30 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża. Wypełnienie dookoła rurociągu może być gruntem z wykopu, jeśli ten grunt spełnia powyższe wymagania. Inne materiały takie jak np. glina mogą być użyte, jeżeli metody specjalnego wypełniania i zagęszczania są określone w projekcie. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Uważne wypełnianie wzdłuż wykopu powinno być nawet ważniejsze niż rozdział materiału po obu stronach przewodu. Stopień zagęszczania powinien być określany w projekcie. Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Zagęszczenie jest łatwiejsze, jeśli zawartość wody w materiale wypełniającym jest bliska optimum. Zagęszczanie żwiru może być wykonane z wodą, jeśli podłoże może przewodzić wodę lub jeśli jest możliwe w jaki inny sposób np. przez drenaż zapewniający efektywne odwodnienie obsypki.

**Metody ubijania gruntu.**

Sprzęt	Ilość cykli	Maks. grubość warstwy po ubiciu [m]	
		Żwir, piasek	Iły
Zagęszczanie ręczne	3	0.15	0.10
Wibrator płaszczyznowy			
50 - 100 kg	4	0.15	-----
100 - 200 kg	4	0.20	-----
Ubijak wibracyjny		0.30	
70 kg	3		0.25

Dla spoiстого materiału metoda zagęszczania powinna być wybrana według rzeczywistych własności zasypki. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Poza tymi terenami, jeżeli przykrycie przekracza 4 m, boczna obsypka rury powinna być zagęszczona do 90% zmodyfikowanej wartości Proctora. Dla mniejszego przykrycia, wymagany stopień zagęszczenia wynosi 85% zmodyfikowanej wartości Proctora.

## **7.8. Zasyпка wykopu**

Zasyпка musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurowciągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika czy terenów zielonych). Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego zgodnie z zaleceniami projektu technicznego i jeżeli maksymalna wielkości cząstek nie przekracza 300 mm. Nie można używać dużych kamieni i głazów narzutowych. Zagęszczenie materiału zasypki w terenach zielonych nie jest wymagane.

## **7.9. Łączenie rur**

### **7.9.1. Zgrzewanie czołowe**

Pamiętaj, zgrzewać ze sobą można tylko rury zakwalifikowane do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia (MFI 005 lub MFI 010), o tej samej średnicy i grubości ścianki.

### **7.9.2. Metody łączenia**

Rury z PE produkowane mogą być łączone z wykorzystaniem różnych technik łączenia, z których podstawowe to:

- zgrzewanie czołowe, stosowane głównie dla rur o średnicach większych niż 63 mm
- zgrzewanie elektrooporowe, stosowane głównie dla rur o średnicach mniejszych niż 110 mm
- połączenia zaciskowe: dla rur wodnych - np. złączki POLYRAC
- połączenia kołnierzowe z wykorzystaniem tulei kołnierzowych.

### **Instrukcja zgrzewania czołowego**

1. Ustawić końcówki rur współosiowo. Takie ustawienie przygotowywanych do zgrzewania rur ułatwia pracę maszyny

zgrzewającej jak i zapewnia poprawność wykonanego zgrzewu.

2. Ustawić końcówki rur tak aby wystawały ok. 20-25 mm na zewnątrz. Obrócić rury w taki sposób, aby ich oznaczenia

znajdowały się na górze. Czynność ta ułatwia ustawienie rur współosiowo. Zapiąć obejmę mocującą rury i docisnąć rury do siebie. Jeżeli rury nie są współosiowo ustawione, to należy poluzować jedną z obejm w celu ponownego dopasowania rur. Gdy rury są już ustawione i dociśnięte do siebie

zgodnie z wymaganiami, należy rozsunąć rury aby umieścić strug pomiędzy końcami rur. Rury docisnąć do struga przy użyciu niewielkiej siły, a następnie rozpocząć wyrównywanie powierzchni czołowych końców łączonych rur (końce te muszą być gładkie). Po zakończeniu procesu wyrównywania, strug należy usunąć. Poprzez ponowne dociśnięcie należy sprawdzić ewentualne przemieszczenia osiowe łączonych elementów.

Uwaga!: Wyrównywanie powierzchni czołowych musi być wykonane bezpośrednio przed zgrzewaniem.

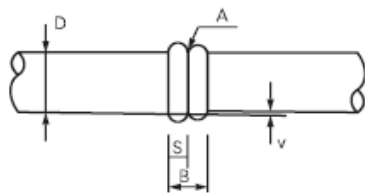
3. Siłę potrzebną do dosunięcia rur należy odczytać, a temperaturę płyty grzewczej należy skontrolować. Następnie płytę grzewczą umieścić między końcami rur. Docisnąć oba końce rur do płyty grzewczej z siłą określoną w tabeli. Po krótkim czasie wystąpią wypływki na końcach rur. Sprawdzić, czy wypływka jest jednakowa na całym obwodzie. Jeśli wypływka osiągnie żadaną wartość (patrz tabela), należy bez docisku kontynuować proces dogrzewania.

4. Po zakończeniu dogrzewania, rozsunąć rury i usunąć płytę grzewczą, po czym dosunąć rury ponownie ze stopniowym wzmacnianiem siły docisku, do osiągnięcia max. siły zgrzewania. Siłę należy utrzymywać w trakcie zgrzewania jak i później podczas chłodzenia.

5. Po zakończeniu chłodzenia należy otworzyć obejmy mocujące rury i wyjąć rury z maszyny. Skontrolować wynik zgrzewania .

6. Zasady dotyczące zgrzewania czołowego kształtek segmentowych tzn. łuków, trójkników są analogiczne do zgrzewania odcinków prostych. Zalecane jest wykonywanie takich elementów w warunkach warsztatowych.

Kontrola Zgrzewania Czołowego



Zgrzewanie czołowe rury z rurą

Punkt A nie może znaleźć się poniżej poziomu powierzchni rury, a przesunięcie V między ściankami łączonych elementów

nie może przekroczyć następujących wartości:

1. Połączenie: rura - rura; max. przemieszczenie 10% nominalnej grubości ścianki rury
2. Połączenie: rura - kształtka; max. przemieszczenie 10% nominalnej grubości ścianki rury
3. Połączenie: kształtka - kształtka; max. przemieszczenie 10% nominalnej grubości ścianki rury

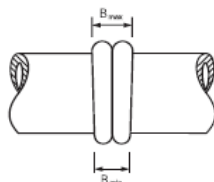
Szerokość wypływki B, jak i różnice między pojedynczymi wałeczkami wypływki X określone są następująco: (wszystkie końcówki w pomiarach należy zaokrąglić do 0,5 mm)

$$X = \frac{S_{\max} - S_{\min}}{B} \times 100\%$$

i powinno spełniać poniższe warunki:

- Połączenie rura - rura  $x \leq 10\%$
- Połączenie rura - kształtka  $x \leq 30\%$
- Połączenie kształtka - kształtka  $x \leq 20\%$

Min. grubość ścianki	Szerokość wypływki B (mm)
2	3 - 5
3	4 - 6
4	4 - 7
5	5 - 8
6	6 - 9
8	7 - 10
9	8 - 11
11	9 - 12
13	10 - 14
16	11 - 15
18	12 - 16
19	12 - 18
22	13 - 18
24	14 - 19
27	15 - 20
30	16 - 21
34	17 - 22
40	18 - 23
45	20 - 25
50	22 - 27
55	24 - 30
60	26 - 32
65	28 - 36



$$B_M = \frac{B_{\min} + B_{\max}}{2}$$

$B_M$  powinno mieścić się w tolerancji -10% do + 10% w stosunku do  $B_{\min}$  i  $B_{\max}$ .

## Zgrzewanie elektrooporowe

1. Sprawdzić stan zgrzewarki (jeśli jest - generatora również), narzędzi oraz rur i kształtek.
2. Przyciąć rurę prostopadle do jej osi i usunąć wióry (o ile powstały podczas cięcia); jeśli to konieczne - oczyścić rurę wewnętrzną.

3. Przy użyciu skrobaka usunąć utlenioną warstwę PE z co najmniej tych obszarów łączonych elementów, które znajdują się w strefie zgrzewania (nie dotyczy kształtek elektrooporowych), a następnie przemyć te miejsca płynem czyszczącym.
4. Jeśli kształtka elektrooporowa nie jest zapakowana fabrycznie w worek foliowy, należy przemyć jej powierzchnię wewnętrzną płynem czyszczącym.
5. Zaznaczyć na końcach łączonych elementów głębokości ich wsunięcia do kształtki.
6. Absolutnie czyste i całkowicie suche elementy zestawić ze sobą w połączenie.
7. Zestawione elementy połączenia unieruchomić w zacisku montażowym i sprawdzić jeszcze raz głębokość wsunięcia każdego elementu do wnętrza kształtki.
8. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.
9. Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu).
10. Zanotować (np. na rurze) czas zakończenia zgrzewania i pozostawić połączenie w zacisku montażowym na co najmniej 20 minut (okres chłodzenia).
11. Kable zasilające można odłączyć po upływie co najmniej 2 minut od zakończenia zgrzewania.

Głębokość wsunięcia końców łączonych elementów do wnętrza mufy systemu Monoline

Wymiar mufy	Głębokość wsunięcia
Ø 20	26,5 mm
Ø 25	26,5 mm
Ø 32	29,0 mm
Ø 40	31,5 mm
Ø 50	37,5 mm
Ø 63	40,0 mm
Ø 75	45,0 mm
Ø 90	50,0 mm
Ø 110	55,0 mm
Ø 125	60,0 mm
Ø 160	70,0 mm
Ø 180	75,0 mm
Ø 200	80,0 mm
Ø 225	85,0 mm

Zgrzewanie elektrooporowych kształtek siodłowych.

1. Oczyszczyć obszar zgrzewania przy użyciu czystej szmatki, aby usunąć ewentualne zabrudzenia.
2. Zaznaczyć miejsce ułożenia kształtki na rurze; miejsce to należy oskrobać, w celu usunięcia warstwy utlenionej (czynność tą wykonać przy użyciu uniwersalnego skrobaka, lub typu Scarsten), a następnie przemyć

płynem czyszczącym.

3. Przemyć wewnętrzną powierzchnię kształtki; jeśli kształtka jest fabrycznie zapakowana w worek foliowy, to należy ostrożnie ją odpakować - w takim wypadku nie ma potrzeby przemywania jej powierzchni wewnętrznej.
  4. Zamocować kształtkę siodłową na rurze zgodnie z naniesionymi oznaczeniami (odchyłka od naniesionych oznaczeń nie może być większa niż 1,5 mm).
  5. Unieruchomić kształtkę siodłową na rurze zgodnie ze sposobem określonym przez producenta kształtki; w przypadku kształtek siodłowych systemu Monoline za pomocą klinów .cisnąć górną część kształtki z dolną półobojmą. W przypadku kształtek siodłowych systemu Fusamatic firmy Fusion zastosować odpowiedni uchwyt mocujący.
  6. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.
  7. Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu).
  8. Zanotować (np. na rurze) czas zakończenia zgrzewania i pozostawić połączenie na co najmniej 20 minut (okres chłodzenia).
  9. Kable zasilające można odłączyć po upływie co najmniej 2 minut od zakończenia zgrzewania.
- ! UWAGA: Jeśli do unieruchomienia kształtki siodłowej użyto uchwyty mocującego - można go zdemontować dopiero po zakończeniu okresu chłodzenia.

### **Przewiercanie**

Przewiercanie można przeprowadzić po upływie co najmniej 1 godziny od czasu zakończenia procesu zgrzewania.

1. Używać klucza do przewiercania zgodnie z instrukcją.
2. Odkręcić nakrętkę od kształtki siodłowej.
3. Wkręcać frez kluczem do oporu. W tym momencie rozpoczyna się wiercenie przez ściankę rury. Ostrożnie przewiercić ściankę rury.
4. Wykręcić frez do krawędzi gwintu.
5. Uszczelkę w nakrętce posmarować wazeliną, nakrętkę dokręcić ręcznie.

### **7.10. Zginanie na zimno**

Niedozwolone jest formowanie łuków na gorąco na budowie.

Dopuszcza się zginanie na zimno rur polietylenowych na budowie przy dostosowaniu minimalnego promienia gięcia do temperatury otoczenia:

Temperatura otoczenia ( °C )	Min. promień gięcia rur ( m )
+ 20	20 x Dn
+ 10	35 x Dn
0	50 x Dn

#### rury wodociągowe PN 1,0 MPa (SDR 11)

Parametr	Średnica rury													Jednostka
	63	90	110	125	160	180	200	225	250	280	315	355	400	
Temperatura zgrzewania	210 + 20/-10													°C
Miara strat wywołanych tarciami	Siła przesuwu potrzebna do dosunięcia rur													
Względna siła docisku przy ogrzewaniu wstępnym (*)	164	331	494	640	1049	1325	1634	2071	2549	3194	4046	5149	6538	N
Czas ogrzewania wstępnego	Aż do momentu uzyskania wypływu o szerokości 2 mm													
Dogrzewanie	Zgrzewane końce muszą dokładnie przylegać do powierzchni płyty grzejnej - bez docisku (bez przykładania siły)													
Czas dogrzewania	57	84	104	120	140	155	170	173	189	209	213	250	291	s
Max. czas na usunięcie płyty grzejnej	5	6	6	6	7	8	8	10	10	10	12	12	14	s
Siła docisku przy zgrzewaniu	164	331	494	640	1049	1325	1634	2071	2549	3291	4046	5149	6538	N
Czas zgrzewania i chłodzenia	8	12	14	16	17	18	19	20	21	23	24	26	28	min.

(\*) Siła maksymalna odpowiadająca dociskowi przy ogrzewaniu wstępnym i zgrzewaniu rury. Wartość 0,15 N/mm<sup>2</sup> jest podana jako siła docisku przekroju zgrzewanej rury. W innych krajach 0,12 N/mm<sup>2</sup> (Francja). Siłę docisku należy przeliczyć na aktualne ciśnienie odczytywane z manometru maszyny zgrzewającej. Dopuszczalna tolerancja: 0,15 N/mm<sup>2</sup> + 0/-0,03 N/mm<sup>2</sup>.

## 8.Kontrola jakości robót

### 8.1. Próba szczelności

Próby szczelności należy przeprowadzać w oparciu następujące normy:

Przewody wodociągowe PN-B-10725:1997

Przy próbach szczelności rur ciśnieniowych należy zachować następujące zasady:

- rurociągi dłuższe niż 800 m należy próbować odcinkami, odpowiednie długości odcinków mieszczą się w granicach 300 do 500 m
- łuki, trójniki, zaślepki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby
- proste odcinki rurociągu (między złączami) powinny być przysypane i zagęszczone, a próba może się odbyć najwcześniej w 48 godzin po zasypaniu
- maksymalna temperatura wodociągu lub gazociągu nie może być wyższa niż 200C
- próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń
- rurociąg winien być poddany podwyższonemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany odpowiednimi normami, nie dłużej niż 24 godziny

- po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany uwaga: poniższe dotyczy jedynie rur

PE wodociągowych lub kanalizacji ciśnieniowej • miejsca odpowietrzeń muszą znajdować się we wszystkich

najwyższych miejscach sieci

- napełnianie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci

- po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy pozostawić go na kilka godzin dla ustabilizowania

- po próbie należy całkowicie opróżnić rurociąg, aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w rurach.

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej SST według zasad podanych w normach, SST .

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Przepisy BHP

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną  
w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych

**SIECI SANITARNE**  
**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**  
**WYKONANIA ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Nazwa nadana przez zamawiającego	Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych		
ST-IS-01	PRZYŁĄCZA WYZNACZANIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH	KOD CPV	45300000-0
ST-IS-02	SIECI - WYKOPY W GRUNCIE NIESPOISTYM	KOD CPV	45111000-8
ST-IS-03	SIECI - ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM	KOD CPV	45111000-8
ST-IS-04	SIECI - UKŁADANIE I MONTAŻ RUROCIĄGÓW KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ	KOD CPV	45231110-9
ST-IS-05	SIEĆ - UKŁADANIE I MONTAŻ RUROCIĄGÓW WODOCIĄGOWYCH	KOD CPV	45231110-9
Adres obiektu	dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra		
Nazwa i adres zamawiającego	Miasto Jelenia Góra, Pl. Ratuszowy 58, 58-500 Jelenia Góra		
Autor opracowania	mgr inż. Ryszard Mundyk		
Data opracowania	Październik 2013 r.		

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-IS-05**

**PRZYŁĄCZA WYZNACZANIE TRASY I  
PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

## 1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia osi trasy przyłączy kanalizacji deszczowej oraz punktów wysokościowych punktów charakterystycznych dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

## 2. ZAKRES STOSOWANIA ST.

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

## 3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wyznaczenie osi trasy przyłączy wraz punktami wysokościowymi

## 4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

Inżynier dostarczy Wykonawcy materiały geodezyjne do wytyczenia w terenie punktów głównych osi trasy, skrzyżowań oraz punkty wysokościowe (repery robocze). W oparciu o materiały dostarczone przez Inżyniera Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

## 5. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

Materiałami stosowanymi do wykonania wyznaczenia osi trasy i punktów wysokościowych są:

tyczki,

łaty,

taśmy.

inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

## 6. TRANSPORT.

Nie dotyczy

## 7. WYKONANIE ROBÓT.

### 7.1. Wyznaczenie punktów na osi

Tyczenie osi trasy drogowej należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej.

Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte więcej niż o 3cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1cm w stosunku do rzędnych projektu.

## 7.2. Robocze punkty wysokościowe

Należy wyznaczyć dwa robocze punkty wysokościowe.

Punkty wysokościowe należy wykonać poza granicami projektowanej budowli, a rzędne ich wyznaczyć z dokładnością do 0,5cm.

## 7.3. Wyznaczenie punktów wysokościowych i konturów wykopów

Wyznaczenie punktów wysokościowych i konturów wykopów polega na oznaczeniu położenia w terenie krawędzi przecięcia powierzchni zewnętrznych skarp wykopów z terenem oraz określenie wysokościowych rzędnych punktów charakterystycznych sieci. Do wyznaczenia konturów wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki. Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy sieci. Odległość ta powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych podanych w Dokumentacji Projektowej.

## 7.4. Kontrola jakości robót

### 7.4.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

### 7.4.2. Sprawdzenie robót pomiarowych

Sprawdzenie robót pomiarowych powinno być przeprowadzone wg następujących zasad: oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz na początku i końcu budowanego odcinka, robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka, wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzać taśmą i szablonem z poziomica, co najmniej w 5 miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwość.

### 7.4.3. Obmiar robót

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie jest 1km trasy sieci.

### 7.4.4. Odbiór robót

Odbiór Robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

## 8. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych,  
Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji,  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979,  
Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978,

Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983,  
Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979,  
Wytyczne techniczne G-3.2. - Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983,

Wytyczne techniczne G-3.1. - Osnovy realizacyjne, GUGiK, 1983●

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-IS-06**

**PRZYŁĄCZA - WYKOPY W  
GRUNCIE NIESPOISTYM**

## 1.PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów dla sieci kanalizacji deszczowej, sanitarnej i sieci wodociągowej dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

## 2.ZAKRES STOSOWANIA ST.

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

## 3.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z budową przyłączy kanalizacji sanitarnej i deszczowej obejmują: sprawdzenie rzędnych terenu i warunków gruntowych.  
wykonanie i zabezpieczenie wykopów

## 4.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżynierami.

## 5.MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

Materiały

Materiały pomocnicze do oznakowania i kontroli robót

Tarcica klasy IV lub wypraski stalowe

Sprzęt

Dowolny, akceptowany przez Inżyniera. Należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania.

.

## 6.TRANSPORT.

Transport urządzeń pomocniczych dowolnymi środkami transportowymi, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami. Transport mas ziemnych pojazdami samochodowymi samowyladowczymi. Transport powinien odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w resorcie transportu.

## 7. WYKONANIE ROBÓT.

### 7.1. Wykonanie wykopów

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

### 7.2. Zakres wykonywanych robót

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy:

PN-72/8932-01,

PN-68/B-06050.

### 7.3. Wykonanie wykopów

#### 7.3.1. Prace wstępne

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi zawartymi w projekcie technicznym. Wszelkie odstępstwa winny być zarejestrowane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inżyniera.

Wykonawca ma obowiązek dokonywać bieżącej kontroli warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich porównywania z danymi zawartymi w dokumentacji technicznej. Niezgodności winny być odnotowane w dzienniku budowy.

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych:

kategoria gruntu wg PN-72/8932-01,

wyniki badania gruntu odnośnie jego uwarstwienia, poziomu wód gruntowych i powierzchniowych, okresowego wahanie poziomu wód,

stan powierzchni terenu, a w szczególności znaki wysokościowe i repery,

właściwości gruntu urabianego badane na bieżąco w trakcie wykonywania wykopów.

#### 7.3.2. Wymagania podstawowe:

Skarpy wykopów powinny być zabezpieczone przed działaniem wód opadowych.

Zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danym wykopie oraz do warunków miejscowych.

Wykopy powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót i zasypania ich odpowiednim gruntem.

Ręcznie można wykonywać wykopy do głębokości najwyżej 2.0m.

Przy wykonywaniu robót ręcznie należy:

- a) używać właściwych znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- b) zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- c) pozostawić pas terenu co najmniej 0,5 m wzdłuż krawędzi wykopu,
- d) środki transportowe do załadunku mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0 m od krawędzi wykopu.

Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez zabezpieczenia i odwodnienia jest dopuszczalne tylko do głębokości 1.0 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów konstrukcji elementów przejścia, sposobu ich wykonania, głębokości wykopów, rodzaju gruntów, poziomu wody gruntowej oraz konieczności zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku gdy nie ma możliwości wykonania bezpiecznego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu, a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.80 m. W przypadku przedmiotowego obiektu przewiduje się umocnienia wykopów za pomocą stalowej ścinki szczelnej

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu. Ostatnia warstwa o grubości co najmniej 20 cm powinna bezpośrednio przed wykonaniem podsypek piaskowych.

W przypadku wykonania wykopu głębszego niż przewiduje projekt należy doprowadzić do ponownego wypoziomowania dna na koszt wykonawcy.

Nie należy wykonywać wykopów przed okresem zimy i pozostawić ich na zimę. W razie nieprzewidzianej konieczności należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę przed wznowieniem robót i uzupełnić ją.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji technicznej albo niewybuchy, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Zamawiającego, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na poziomie posadowienia sieci na grunt silnie nawodniony lub na kurzawkę, a w gruntach skalistych na kawerny (puste przestrzenie), roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia, w porozumieniu z nadzorem autorskim, odpowiednich zabezpieczeń.

#### 7.3.3. Wykonywanie robót sprzętem zmechanizowanym:

Przy wykonywaniu robót sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego wykonywania robót, należy zachować niżej wymienione wymagania dodatkowe: głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu powinny być dostosowane do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki, roboty ziemne przy nasypach i wykopach wykonywać warstwami, nie dopuszczając do powstawania nierówności, zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania krawędzi nasypów, rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia, robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

#### 7.3.4. Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów wykopu, sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu, dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.60 m, a w przypadku ścian izolowanych nie mniej niż 0.80 m.

#### 7.4. BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę by w obrębie pracy koparki nie przebywali ludzie. Wykopy zabezpieczyć barierami.

##### 7.4.1. Wykopy o ścianach pionowych bez podparcia lub rozdarcia.

Wykopy takie dopuścić można gdy nie występują wody gruntowe i teren przy krawędziach wykopu nie jest obciążony na szerokości równej co najmniej głębokości wykopu w gruntach: skalach litych oraz spękanych i w zwietrzelinach do głębokości 2.0 m,

spoistych (gliny igły) do głębokości 1.5 m,

mało spoistych (piaski gliniaste, pyły, lessy) do głębokości 1.25 m.

Wykopy o głębokościach większych niż podano powyżej, można wykonać bez rozparcia tylko w przypadku gdy ściany wykopu mają bezpieczne nachylenie.

#### 7.4.2. Bezpieczne nachylenie skarp wykopów

Dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp wykopów:

w skałach litych - ściany pionowe,

w skałach spękanych i zwietrzelinach - nachylenie 1:1,

w gruntach spoistych (gliny i igły) - nachylenie 2:1,

w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych oraz zwietrzelinowych gliniastych - nachylenie 1:1.25.

W przypadku wykopów ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym Wykonawca powinien zastosować następujące zabezpieczenia:

w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy wykopu, na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu, spadek powinien być taki aby umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu, naruszenie stanu naturalnego gruntu dna oraz skarp wykopu np. przez rozmycie powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń skarp.

Stan skarp wykopów Wykonawca powinien sprawdzać po każdym wystąpieniu warunków mogących ten stan naruszyć (np.: mróz, opady itp.).

#### 7.4.3. Pompowanie wody z wykopu

Wykopu należy ochronić przed dopływem wód powierzchniowych, opadowych i gruntowych.

Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

Jeżeli w obrębie dna wykopów występują piaski niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z wykopu.

Niedopuszczalne jest naruszanie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu w czasie betonowania dennic studni kanalizacyjnych.

#### 7.5. Kontrola jakości robót

Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

#### 7.5.1. Tolerancja wykonania wykopów

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane przy zachowaniu tolerancji:

- + - 15 cm w planie,
- + - 2 cm dla rzędnych dna wykopów.

#### 7.5.2. Badania przy wykonywaniu

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie wymiarów,
- sprawdzenie zgodności rodzaju gruntu z przewidywanym kosztorysie,
- sprawdzenie zabezpieczeń (rozparć).

W czasie wykonywania wykopów kontrolę nad przebiegiem prac powinna prowadzić służba geodezyjna wykonawcy.

#### 7.5.3. Obmiar robót

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m<sup>3</sup> gruntu w stanie rodzimym.

### 8. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole podział i opis gruntów.

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

BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

PN-88/B-04491 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu •

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-IS-03**

**PRZYŁĄCZA - ZASYPANIE  
WYKOPÓW WRAZ Z  
ZAGĘSZCZENIEM**

## 1.PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia kanalizacji deszczowej , sanitarnej i sieci wodociągowej oraz punktów wysokościowych punktów charakterystycznych dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

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

## 2.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z budową przyłączy kanalizacji sanitarnej , deszczowej , przyłącza wodnego .

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie zasypek wykopów i obejmują:

sprawdzenie rzędnych terenu i warunków gruntowych,  
zasypanie wykopów  
zagęszczenie gruntu zasypki

## 3.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżynierami.

#### 4.MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

##### Materiały

Materiały pomocnicze do oznakowania i kontroli robót oraz do utrzymania zabezpieczeń.

##### Sprzęt

Roboty należy wykonywać ręcznie i za pomocą sprzętu mechanicznego dostosowanego do potrzeb, za zgodą Inżyniera.

#### 5.TRANSPORT.

Transport urządzeń pomocniczych dowolnymi środkami transportowymi, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami. Transport mas ziemnych pojazdami samochodowymi samowyladowczymi.

#### 6.WYKONANIE ROBÓT.

##### 6.1.Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów może być prowadzone za zgodą Inżyniera.

Roboty powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi bezpośrednio po wykonaniu sieci. Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopów powinno być oczyszczone z ewentualnych torfów i namulów oraz innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajduje się pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna. Do zasypywania powinien być użyty grunt niespoisty, nie zamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów). Zasypywanie należy wykonać warstwami o grubości zależnej od sposobu zagęszczenia

##### 6.2.Zagęszczenie gruntu zasypki

Zagęszczenie należy wykonywać po ułożeniu kolejnych warstw gruntu grubości 20 cm ręcznie, lub przy warstwach 30-40 cm przy użyciu lekkiego sprzętu mechanicznego. W okolicach urządzeń podziemnych lub warstw odwadniających grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie w pobliżu elementów budowli nie powinno spowodować uszkodzenia konstrukcji i izolacji przeciwwilgociowej.

Zagęszczanie zasypki i wilgotność gruntów zagęszczanych - wg PN-68/B-06050.

Warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejść użytego sprzętu.

Zagęszczenie prowadzić od krawędzi ku środkowi nasypu.

Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku gdy wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczoną warstwę gruntu należy polewać wodą. W przypadku odwrotnym grunt powinien być osuszony. Wilgotność optymalna dla piasków wynosi około 10%.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy:

PN-72/8932-01.

PN-68/B-06050.

### 6.3.Kontrola jakości robót

Musi być zgodna z SST.

Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

### 6.4.Tolerancja wykonania zasypek fundamentowych

0.002 - dla spadków terenu,

0.0005 - dla spadku rowów,

+ 2% - dla wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Materiały (grunty) przeznaczone do wbudowania pomimo posiadania odpowiednich atestów oraz świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacja partii materiałów przeznaczonych do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inżyniera, oraz udokumentowaniu jej wpisem do dziennika budowy. W trakcie wykonywania robót należy kontrolować prawidłowość wykonywania zasypek i ich zagęszczenia. Zgodnie z projektem na zasypki przewidziano z pospółki, częściowo pochodzącej z wykopów, a częściowo dowiezioną.

### 6.5.Obmiar robót

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m<sup>3</sup> przestrzeni wypełnienia na podstawie danych wynikających z projektu, z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

### 6.6.Odbiór robót

Zgodność robót z projektem, Specyfikacją i pisemnymi decyzjami Inżyniera.

## 6.7.Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłużone następujące dokumenty:

wyniki wszystkich pomiarów,

protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej Specyfikacji Technicznej według zasad podanych w normach i SST.

Powinny być przeprowadzone następujące badania:

sprawdzenie z dokumentacją techniczną,

sprawdzenie wykonanych zasypek,

sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

## 7.PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

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

BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

PN-88/B-04491 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-IS-04**

**SIECI - UKŁADANIE I MONTAŻ  
RUROCIĄGÓW KANALIZACJI  
SANITARNEJ I DESZCZOWEJ**

## **1.PRZEDMIOT ST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia osi trasy przyłączy kanalizacji deszczowej i sanitarnej oraz punktów wysokościowych punktów charakterystycznych dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

## **2.ZAKRES STOSOWANIA ST.**

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

## **3.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i deszczowej. W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe sieciowe
- budowa studni kanalizacyjnych,
- odwodnienie wykopów
- próba szczelności
- ochrona przed korozją,

## **4.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżynierami.

## **5.MATERIAŁY I URZĄDZENIA.**

## **Materiały**

systemy kanalizacji zewnętrznej PVC

Posiadane aprobaty techniczne:

- rury i kształtki kanalizacyjne: COBRTI "Instal": AT/97-01-0131, AT/2000-02-0961-01

IBDiM: AT/98-03-0500, wyroby zgodne z PN-EN 1401-01:1999.

Rury kanalizacyjne z PVC do 800 mm są dostarczane w oryginalnie zapakowanych paletach, aby zapewnić odpowiednie zabezpieczenie w czasie transportu i magazynowania. Rury są dostarczane z fabryki wraz z gumowymi pierścieniami uszczelniającymi (uszczelkami), które nie są wstępnie smarowane.

## **Studzienki kanalizacyjne.**

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie ze szczegółowymi rozwiązaniami.

Studzienki na trasie należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową jako betonowe Ø1200 z włazem klasy D 400 PN-H-74051-3:1994,.

Wszystkie elementy studzienek należy wyposażyć w usztywnienie pierścieniowe, które spełnia także rolę zakotwienia w gruncie i przeciwdziała wypieraniu studzienki. W większości przypadków pracy, studzienki nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia lub zamocowania.

### **Płyta pokrywowa**

Zastosowanie odpowiedniego przykrycia studzienki zależy od miejsca posadowienia, przewidywanego obciążenia zewnętrznego oraz wielkości. Rodzaj wjazdu należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową. Właściwe zwieńczenie studzienki należy stosować zgodnie z PN-H-74124:1993 oraz PN-H74051/00.

Typowe wjazdy do studzienek kanalizacyjnych :

KLASA D ozn. D400 wg. PN-H74051-3:1994 dla obciążeń do 400kN w jezdniach dróg.

Sytuując wjazdy studzienek należy zawsze mieć na uwadze konieczność

łagodnego ich wyniesienia ponad otaczający teren w sposób eliminujący dopływ wód deszczowych do kanalizacji.

### **Beton**

Beton hydrotechniczny B-15 i B-1.0 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07. „Beton hydrotechniczny” . Przedmiotem normy są warunki techniczne do betonu hydrotechnicznego. Norma zawiera tabele podziału betonu hydrotechnicznego. Norma powinna mieć zastosowanie w projektowaniu i wykonywaniu konstrukcji betonowych w środowisku agresywnym

### **Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-90/B-14501 [7].

„Zaprawy budowlane zwykłe”. Przedmiotem normy są zaprawy budowlane zwykłe, które są stosowane w budownictwie.

Piasek na podsypki i obsypki rur

Piasek na podsypki i obsypki rur powinien odpowiadać PN-87/B-01100. Żwir, tłuczeń na podsypkę filtracyjną powinien odpowiadać PN-87/B-01100. Przywołane normy określają składniki oraz wymagania techniczne dla podsypki oraz obsypki.

### **Materiały izolacyjne**

Kity olejowe i poliestrowy trwale plastyczny - powinny odpowiadać BN-85/6753-02. Lepik asfaltowy wg PN-74/B-26640, Papa izolacyjna - powinna spełniać wymagania PN-90/B-0415

Przywołane normy określają składniki oraz wymagania techniczne stawiane materiałom izolacyjnym.

### **Sprzęt**

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód

sanitarnych i opadowych .

### **Rury kanałowe.**

Rury z tworzyw sztucznych należy składować pod zadaszeniem, układając je w pozycji leżącej jedno - lub wielowarstwowo.

Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem, z ułożeniem równolegle przy stykających się wzajemnie kielichach.

### **Studzienki kanalizacyjne.**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

### **Płyty pokrywowe.**

Płyty pokrywowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,0 m.

### **Kruszywo.**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszy

#### **5.1.Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta,

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inwestora.

#### **5.2. Jakość materiałów.**

Wszystkie elementy składowe sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej powinny pod względem jakości spełniać wymagania podane odpowiednich aktach normatywnych i posiadać odpowiednie certyfikaty. Zgodnie z tymi wymaganiami, rury i kształtki powinny między innymi spełniać następujące warunki:

nie powinny mieć widocznych uszkodzeń, wgnieceń, rys, pęknięć na powierzchni zewnętrznej, bosc krawędzie rury (dla rur PVC) powinny mieć we właściwy sposób ukształtowane końce rury, oraz zaznaczone miejsca określające głębokość wcisku w kielich.

- Płaszczyzny cięcia rur powinny być prostopadłe

- Uszczelki powinny mieć gładkie powierzchnie gładkie i równe bez zadziorów i wypukłości.

Każda rura i kształtka powinna być fabrycznie oznakowana, z tym, że każda rura powinna posiadać następujące podstawowe dane.

- >czynnik transportowany

- >nazwa producenta

- >rodzaj materiału

- >oznaczenie szeregu

- >średnica zewnętrzna w mm
- >grubość ścianki w mm
- >data produkcji

Roboty przygotowawcze.

Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych.

Podstawę wytyczenia trasy kanału sanitarnego stanowi Dokumentacja Projektowa, Prawna (granice własności) i Specyfikacja .

Wytyczenie w terenie osi kanału, z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez służby geodezyjne Wykonawcy.

Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy zgodnie z BHP i przepisami kodeksu drogowego ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

#### **Lokalizacja istniejącego uzbrojenia.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywki istniejącego uzbrojenia.

#### **Roboty ziemne.**

Roboty ziemne w miejscu skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie (w obecności przedstawiciela dysponenta sieci), poza miejscami kolizji z urządzeniami podziemnymi - mechanicznie, zgodnie z dokumentacją projektową .

#### **Przygotowanie podłoża (podsypki)**

Warunki wykonania podłoża pod kanalizację określono w Specyfikacji Technicznej .

Podłoże należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i uwzględniając informacje, w wyniku wykonania dodatkowych badań geologicznych warunków gruntowo - wodnych:

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych nie zawierających kamieni podłożem może być grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu z wyprofilowaniem dna stanowiącym łóżysko nośne rury.

W gruntach typu skały, rumosze, piaski pylaste, gliny, iły, rury wymagają podłoża z zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 25cm, lub w przypadku gruntów typu mamuły, torfy zalegających płytko warunki stabilności wymagają wymiany gruntu na zagęszczony piasek do poziomu rury.

W przypadku, gdy dno kanału znajduje się poniżej zwierciadła wody gruntowej, wodę należy obniżyć w sposób określony wstępnie w Dokumentacji Projektowej oraz opracowanym przez Wykonawcę projekcie odwodnienia.

Podłoże pod kanalizację powinno być zagęszczone odpowiednio do zastosowanego typu oraz warunków gruntowych.

Przyjęte wielkości podsypki dla projektowanych sieci.

Podsypka kanalizacji grawitacyjnej - na terenie projektowanym powinna mieć grubość min 0,15m.

## **6.TRANSPORT.**

Transport sprzętu i urządzeń pomocniczych przeprowadzić można dowolnymi środkami transportu. Gruz kamienny, betonowy i elementy rozebranych sieci przeprowadzić należy wskazaną drogą i we wskazane przez Inżyniera miejsce.

Transport rurociągów zgodnie z zasadami :

- Rury powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu.
- Rury powinny być podparte na całej długości. Wysokość podkładów winna uwzględnić maksymalną średnicę kielicha. Załadunek i rozładunek rur powinien być prowadzony ze szczególną uwagą. Niedopuszczalne jest np. zrzucanie rur z samochodu.
- Wiązki rur lub rury luzem należy przechowywać na stabilnym podłożu. Przy układaniu wiązek w sterty, ramy wiązki wyższej powinny spoczywać na ramach wiązki niższej. Gdy rury są składowane luzem, należy zastosować boczne wsporniki i podkłady. Warstwy rur należy układać naprzemiennie. Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej.
- Rury o mniejszych średnicach można przenosić bez użycia sprzętu.
- Niedopuszczalne jest ciągnięcie rury po ziemi. Należy chronić rurę przed kontaktem z ostrymi krawędziami.
- Rury o mniejszych średnicach można wkładać do wykopu bez pomocy sprzętu pomocniczego.
- W przypadku rur o większych średnicach może być konieczne użycie pasów (lin).
- W przypadku bardzo dużych średnic zalecane jest użycie dźwigu. Rura winna być zawieszona na elastycznych zawiesiach i trawersie.

## **7.WYKONANIE ROBÓT.**

### **7.1.Montaż rur i kształtek z PP i PVC.**

Przewody kanalizacyjne należy układać i montować ściśle z warunkami określonymi przez producentów oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przewody z PVC można montować przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C.

Sposób montażu powinien zapewniać utrzymanie kierunków i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Aby zapewnić jak najłatwiejszy i jak najbezpieczniejszy montaż, wszystkie rury kanalizacyjne wraz z towarzyszącymi kształtkami, posiadają efektywny i bezpieczny system uszczelnień.

Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne; rura wymaga podbicia na całej długości o kącie rozwarcia 90°.

Głębokość posadowienia powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie, bez dodatkowych środków zabezpieczających określa norma PN-92/B-10735, według której głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu o 0,2m. W przypadku ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach w celu zabezpieczenia przed zamarzaniem ścieków przewody powinny być ocieplone np. warstwą żużla uzupełniającego zadana głębokość przykrycia. Warstwa żużla nie może w żadnym wypadku stykać się z rurą z tworzywa sztucznego lecz winne być oddzielone warstwą piasku i pasem geowłókniny. Przewody powinny być ułożone w sposób uniemożliwiający :

- zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym.
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.)

Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia zgodnie z Dokumentacją Projektową, obowiązującymi przepisami oraz warunkami szczegółowymi określonymi w uzgodnieniach z dysponentami uzbrojenia. Należy pamiętać o przestrzeganiu wymogu powiadamiania dysponentów sieci istniejących o zamiarze prowadzenia prac w rejonie istniejących sieci podziemnych, oraz o wymogu płatnego nadzoru przedstawicieli dysponentów uzbrojenia. Sposób zabezpieczenia uzbrojenia powinien być zgodny z warunkami uzgodnień. Odbioru technicznego zabezpieczenia uzbrojenia powinien dokonać dysponent danego uzbrojenia.

System ten jest oparty na montowanych fabrycznie gumowych uszczelkach wargowych.

Uszczelki te nie są wstępnie smarowane w fabryce specjalnym smarem silikonowym.

Smarowanie uszczelki powinno nastąpić na placu budowy tuż przed montażem, aby uniknąć zabrudzeń.

Prawidłową technologię wykonywania połączeń kielichowych przedstawiono poniżej:

- Usunąć korek ochronny z kielicha i bosego końca łączonych rur (jeżeli występuje).
- Montowane fabrycznie uszczelki wargowe należy posmarować smarem silikonowym ułatwiającym

poślizg.

- Ustaw współosiowo łączone elementy. W trakcie łączenia nie powinno być odchyień od osi. Jeżeli rura była skracana, wióry i zadziory należy usunąć nożem lub skrobakiem. Fazowanie, (ukosowanie) końca rury jest konieczne, ułatwia wykonanie połączenia i zabezpiecza przed wysunięciem.

- Włóż koniec bosi do kielicha i wsuń do oznaczonego miejsca. Czynność tą należy wykonać ręcznie, ewentualnie można posłużyć się dźwignią (w tym przypadku należy koniec rury zabezpieczyć drewnianym kołkiem).

- W niektórych przypadkach do montażu należy użyć sprzętu pomocniczego (pasy, bloki itd).

Po zmontowaniu rurociągu należy go przysypać ziemią (pozostawiając złącza odkryte), aby jej ciężar ustabilizował rury przed przeprowadzeniem próby szczelności. Należy również upewnić się, czy wszystkie kształtki (kolana, trójniki, redukcje itd.), a zwłaszcza zaślepki są właściwie wzmocnione, zabezpieczone. Po przeprowadzeniu próby szczelności wypełnić wykop w obszarze połączeń ręcznie do poziomu odrobiny wyższego niż górna powierzchnia rury, uważając żeby ziemia stosowana do zasypki nie zawierała kamieni. Udeptać zasypkę. Dalsze prace ziemne należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami.

Szczegółowy opis metod montażu rurociągów z rur PVC można znaleźć w .INSTRUKCJI MONTAŻOWEJ – Układanie w gruncie rurociągów z PVC produkowanych przez Wavin Metalplast-Buk.. Zasady te winny być ściśle przestrzegane.

**Roboty montażowe (przejścia) rur kanałowych pod przeszkodami i na skrzyżowaniu z instalacjami.**

**Skrzyżowania z istniejącymi gazociągami.**

Skrzyżowania wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Warunki sprawowania nadzoru oraz odbioru prac precyzują odpowiednie uzgodnienia z dysponentami sieci i powinny one zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami. Przystąpienie do robót należy zgłosić do Zakładu Gazowniczego.

**Skrzyżowania z istniejącymi liniami elektrycznymi, kablami elektrycznymi.**

Skrzyżowania wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Warunki sprawowania nadzoru oraz odbioru prac precyzują odpowiednie uzgodnienia z dysponentami sieci i powinny one zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami.

Przystąpienie do robót należy zgłosić do właściwego rejonu Energetycznego. W miejscach kolizji roboty prowadzić po uzgodnieniu z RE i w razie potrzeby po wyłączeniu prądu. Na istniejących kablach energetycznych zastosować rury ochronne o długości 1 m + szerokość wykopu; zgodnie z dokumentacją projektową.

W miejscach kolizji z liniami napowietrznymi roboty należy prowadzić w odległości 2 m od słupów.

#### **Skrzyżowania z istniejącymi kablami teletechnicznymi.**

Skrzyżowania wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Warunki sprawowania nadzoru oraz odbioru prac precyzują odpowiednie uzgodnienia z dysponentami sieci i powinny one zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami.

Przystąpienie do robót należy zgłosić do właściwego Zakładu telekomunikacji.

Istniejące kable teletechniczne należy zabezpieczyć rury ochronną dwudzielną o długości 1 m + szerokość wykopu; zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **Skrzyżowania z istniejącymi rurociągami wodociagowymi i kanalizacyjnymi.**

Skrzyżowania wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Warunki sprawowania nadzoru oraz odbioru prac precyzują odpowiednie uzgodnienia z dysponentami sieci i powinny one zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami

Przystąpienie do robót należy zgłosić do właściwego Zakładu wodociągów. Skrzyżowania wykonać bez użycia sprzętu mechanicznego, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **7.2.Kontrola jakości robót**

Kontrola robót prowadzonych przy wykonywaniu prac objętych niniejszą SST powinny być prowadzone w sposób ciągły.

#### **Kontrola, pomiary i badania**

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu, zapraw, obsypki i podsypki oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w na zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inwestora. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów

wysokościowych z dokładnością do 1 cm sprawdzenie panujących w gruncie warunków hydrogeologicznych.

- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą
- badanie i pomiar szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki,
- badanie odchylenia osi kolektora
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora sanitarnego, sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów za pomocą kamery, sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów, sprawdzenie szczelności na eksfiltrację,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu, sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek kanalizacyjnych i pokryw włazowych, sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

#### **Dopuszczalne tolerancje i wymagania.**

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż 5cm,

Odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,

Odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,

Odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,

Odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 1-5$  mm,

Odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

Rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

Odbiorowi i kontroli muszą podlegać poszczególne etapy prac.

Inżynier potwierdza przyjęcie prac wpisem do dziennika budowy.

### **7.3.Próba szczelności**

Obowiązująca do tej pory polska norma PN-92/B-10735 "Przewody kanalizacyjne. wymagania i badania przy odbiorze" określała procedury badania szczelności rurociągów wykonanych z materiałów tradycyjnych - kamionka, żeliwo, beton i stal z uwzględnieniem studni betonowych. Norma ta nie podawała wymagań dla rurociągów z tworzyw sztucznych. Próby szczelności były podzielone na badania na infiltrację i eksfiltrację.

Wprowadzało to bardzo często konieczność przeprowadzenia prób szczelności dwoma metodami -

należy pamiętać o tym, że rurociąg musi być szczelny niezależnie od źródła pojawienia się nieszczelności. Medium używanym do testowania była wyłącznie woda.

Norma nie przewidywała zróżnicowania wymagań w zależności od średnicy rurociągu oraz uznawała za wynik negatywny każdy, w którym nastąpił nawet nieznaczny spadek ciśnienia, czy ubytek wody.

Obecnie obowiązująca Polska Norma PN-EN 1610: 2001 "Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych" w całości opisuje wymagania dotyczące prac związanych z układaniem rurociągów kanalizacji sanitarnej i deszczowej z uwzględnieniem wykopów, zasypki i zagęszczenia, instalowania, w tym połączeń rurociągów i studni, a wreszcie prób odbiorczych rurociągów. Mimo, że norma w sposób tabelaryczny określa jedynie wymagania dla rurociągów o średnicach do 1000mm włącznie, to podane wzory pozwalają na obliczenie wymagań zarówno dla rurociągów o średnicach większych jak i mniejszych niż 1000mm. Norma PN-EN 1610 w § 13 " Procedury i wymagania w odniesieniu do rurociągów grawitacyjnych" opisuje dwie metody przeprowadzania prób szczelności:

Próbę powietrzną, gdzie medium testującym jest powietrze (metoda "L"),

Próbę wodną, gdzie medium testującym jest woda (metoda "W").

Próba powietrzna (metoda "L") jest rekomendowana jako ta, którą należy wykonać na wstępie. Wiąże się to przede wszystkim z niskimi kosztami, prostotą wykonania oraz krótkim czasem trwania próby. Ponadto w przypadku negatywnego wyniku próby, można ją powtarzać wielokrotnie aż do uzyskania wyniku pozytywnego. W przypadku wyniku pozytywnego należy traktować próbę jako ostateczną. Jeśli kolejne próby powietrzne są nieudane, zezwala się na zmianę metody na wodną, która w tej sytuacji jest decydująca. Ze względu na różnorodne doświadczenia krajowe w stosowaniu podstawowych parametrów próby, tj. ciśnienia próbnego  $p_0$  oraz czasu trwania próby  $t$ , wprowadzono metody: LA głównie stosowana w Wielkiej Brytanii, LB we Francji, LC w krajach skandynawskich oraz wielu innych, LD głównie w Austrii. Wavin wraz z innymi producentami zaleca metodę LC.

Próba wodna (metoda "W") pozwala na poddanie próbie szczelności zarówno rurociągi jak i studnie kanalizacyjne. Ponadto, poprzez kontrolę pojedynczych połączeń można przeprowadzać próby szczelności całych rurociągów, zazwyczaj średnicy powyżej 1000mm. Tę próbę można także wykonywać próbą powietrzną (metodą "L"). Próby szczelności kanalizacyjnych rurociągów tłocznych (ciśnieniowych) zaleca się przeprowadzać zgodnie z normą prEN 805 (fragmenty tej normy są przytoczone w firmowym katalogu "Systemy ciśnieniowe. Informacje techniczne", wydanie z 2000 roku). Poniżej przytaczamy fragmenty normy dotyczące przeprowadzania prób szczelności pochodzące z nieoficjalnego tłumaczenia EN 1610 publikowanego w 2000 roku w krajowej prasie branżowej: Norma " Budowa i odbiór techniczny sieci kanalizacyjnych" EN 1610.

Procedury i wymagania w odniesieniu do rurociągów grawitacyjnych

Kontrolę szczelności rurociągów, studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych przeprowadza się za pomocą powietrza (metoda "L"), lub za pomocą wody (metoda "W"), jak podano na rysunku 6 i 7. Można również przeprowadzić indywidualną kontrolę dla rur, armatury, elementów studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych, a więc na przykład dla rur stosować metodę powietrzną, a dla studni metodę wodną. Przy stosowaniu metody powietrznej liczba korekt w przypadku niepowodzenia i powtórnych testów jest dowolna. Jeśli dana, lub kolejne próby powietrzne są nieudane, zezwala się na zmianę metody na wodną, która w tej sytuacji jest decydująca. W przypadku, gdy poziom wód gruntowych znajduje się powyżej korony rurociągu, możliwe jest przeprowadzenie osobnego testu na infiltrację wg indywidualnych wymagań. Dopuszcza się przeprowadzenie wstępnej kontroli przed zasypaniem. Ostateczne dopuszczenie rurociągu jest możliwe po usunięciu deskowań i całkowitym zasypaniu; wybór metody kontroli powinien być określony przez kontrolującego.

Próba powietrzna (metoda "L").

W tablicy zamieszczono czasy testów dla rurociągów (wyluczając studnie kanalizacyjne i komory inspekcyjne) w zależności od wymiarów rury i metody badania (LA, LB, LC, LD). Metodę określa inspektor nadzoru. W celu uniknięcia błędów pomiaru związanych z osprzętem, należy stosować właściwe króćce powietrzne. Ze względów bezpieczeństwa zaleca się zachowanie szczególnej ostrożności przy badaniu rur o dużych wymiarach DN. Praktyczne przeprowadzenie testów powietrznych dla studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych jest trudne.

#### **UWAGA 1:**

Przy dostatecznym doświadczeniu można w przypadku studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych stosować czasy badań o połowę krótsze niż dla rurociągów o odpowiadających średnicach. Na wstępnym etapie próby, przez około 5 minut należy zastosować cienienie przekraczające o 10% wymaganą wartość  $p_0$ . W następnym etapie cienienie należy wyregulować odpowiednio do zalecanego w tablicy 3, stosownie do metody LA, LB, LC lub LD. Rurociąg spełnia wymagania jeżeli zmierzony spadek ciśnienia po czasie pomiaru jest mniejszy niż wartość  $dp$  podana w tablicy.

#### **UWAGA 2:**

Normy europejskie nie podają wymagań odnośnie testów podciśnieniowych, ze względu na niedostateczne jeszcze doświadczenia w tym zakresie. Przyrządy użyte do pomiaru spadku ciśnienia muszą zapewniać dokładność do 10%  $dp$ . Czas pomiaru musi być mierzony z dokładnością do 5 s.

Ciśnienie próbne, spadek ciśnienia i czas próby powietrznej (metoda L)

Material	Metoda	p <sub>0</sub> mbar	dp [kPa]	Material						
				dn100	dn200	dn300	dn400	dn600	dn800	dn1000
Nasączone rury betonowe i inne (m.in. z tworzyw sztucznych)	LA	10 (1)	2,5 (0,25)	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50 (5)	10 (1)	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100 (10)	15 (1,5)	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7
Wartości Kp **)				0,058	0,058	0,040	0,030	0,020	0,015	0,012

\* - nadciśnienie

\*\* -

\*\*\* - fragment tablicy dotyczy rur z tworzyw termoplastycznych

Dla nasączonych rur betonowych i innych materiałów  $Kp=12/DN$ , - maksymalnie 0,058.

Dla czasu t do 5 minut jego wartość zaokrąglamy do 0,5 min. a dla czasów powyżej 5 minut zaokrąglamy do pełnej minuty.

Ciśnienie próbne

Ciśnienie próbne jest to ciśnienie odpowiadające lub wynikające z wypełnienia wodą badanego odcinka rurociągu do poziomu terenu, odpowiednio: w studni dolnej lub górnej przy czym wartość ciśnienia mierzona w koronie rury powinna się zawierać w zakresie min. 10 kPa i max 50 kPa.

Dla rurociągów zaprojektowanych do pracy w warunkach przeciążeniowych mogą być wymagane wyższe ciśnienia próbne.

Czas sezonowania

Po zakończeniu procesu napełniania rurociągów lub studni kanalizacyjnych i przeprowadzeniu operacji kontrolnych, niezbędne może okazać się ich sezonowanie.

**UWAGA:**

Zazwyczaj wystarczającym okresem sezonowania jest 1 godzina.

Czas próby

Czas próby powinien wynosić 30 min z tolerancją +/- 1 min.

Wymagania dotyczące przeprowadzenia próby

Poprzez uzupełnianie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane w tolerancji 1 kPa w stosunku do wartości określonych wyżej. Dla zadanego w podanym wyżej zakresie ciśnienia próbnego należy mierzyć i zapisywać dodaną ilość wody oraz jej poziom podczas procesu kontroli.

Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza podanych niżej ilości:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla rurociągów,
- 0,20 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla rurociągów włącznie ze studniami kanalizacyjnymi,
- 0,40 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla studni kanalizacyjnych i komór kontrolnych.

UWAGA:

m<sup>2</sup> odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej.

#### **Kontrola pojedynczych połączeń**

Jeśli nie określono inaczej, kontrola pojedynczych połączeń może zastępować kontrolę całych rurociągów, zazwyczaj większych niż DN 1000. Jeśli nie określono inaczej, przyjmuje się, że w przypadku testu "W" dla pojedynczych połączeń, długość powierzchni odpowiada długości 1 m rury.

#### **8.PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Przepisy BHP

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

**ST-IS-09**

**SIEĆ - UKŁADANIE I MONTAŻ  
RUROCIĄGÓW WODOCIĄGOWYCH**

## **1.PRZEDMIOT ST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia osi trasy sieci wodociągowych oraz punktów wysokościowych punktów charakterystycznych dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

## **2.ZAKRES STOSOWANIA ST.**

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

## **3.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane z budową przyłącza wodociągowego

## **4.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżynierami.

## **5.MATERIAŁY I URZĄDZENIA.**

Materiały

Rury:

- Rury do wody: W/120/96 ; W/48/96 ; W/277/96 ; W/58/97 ; W/386/95 (dot. PE 100)

Kształtki:

- Kształtki czołowe i elektrooporowe Monoline: W/153/97, HK/W/0439/01/2002
- Kształtki segmentowe: patrz rury W/359/93
- Kształtki zaciskowe POLYRAC: W/657/91/92

Sprzęt

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

## 6.TRANSPORT.

Transport sprzętu i urządzeń pomocniczych przeprowadzić można dowolnymi środkami transportu. Gruz kamienny, betonowy i elementy rozebranych sieci przeprowadzić należy wskazaną drogą i we wskazane przez Inżyniera miejsce.

Transport rurociągów zgodnie z zasadami :

- Rury powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu.
- Rury powinny być podparte na całej długości. Wysokość podkładów winna uwzględnić maksymalną średnicę kielicha. Załadunek i rozładunek rur powinien być prowadzony ze szczególną uwagą.

Niedopuszczalne jest np. zrzucanie rur z samochodu.

- Wiązki rur lub rury luzem należy przechowywać na stabilnym podłożu. Przy układaniu wiązek w sterty, ramy

wiązki wyższej powinny spoczywać na ramach wiązki niższej. Gdy rury są składowane luzem, należy zastosować boczne wsporniki i podkłady. Warstwy rur należy układać naprzemiennie. Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej.

- Rury o mniejszych średnicach można przenosić bez użycia sprzętu.
- Niedopuszczalne jest ciągnięcie rury po ziemi. Należy chronić rurę przed kontaktem z ostrymi krawędziami.
- Rury o mniejszych średnicach można wkładać do wykopu bez pomocy sprzętu pomocniczego.
- W przypadku rur o większych średnicach może być konieczne użycie pasów (lin).
- W przypadku bardzo dużych średnic zalecane jest użycie dźwigu. Rura winna być zawieszona na elastycznych zawiesiach i trawersie.

## **7. WYKONANIE ROBÓT.**

### **7.1. Wykopy pod rurociągi**

Położenie rurociągu musi być tak dobrane, aby układ jego linii nie powodował żadnych szkód w innych systemach, fundamentach i strukturach łącznie z systemami dróg. Z drugiej strony te systemy nie powinny uszkodzić układanych rurociągów tworzywowych. Odległość od innych systemów musi być wystarczająca dla przeprowadzenia prac remontowych.

Odległości te reguluje prawo budowlane i stosowne przepisy branżowe. Odległości muszą być podane w projekcie. Szczególną uwagę należy zwrócić na układanie rurociągów tworzywowych w pobliżu sieci ciepłych lub kabli wysokiego napięcia tzn. przewodów o temperaturze wyższej od temperatury gruntu. Bez żadnych specjalnych pomiarów mogą być stosowane następujące odległości minimalne (ze względu na wpływ ogrzewania):

- do linii rurociągów systemów grzewczych = 1,0 m,
- do kabli niskiego i wysokiego napięcia (napięcie max. 20 kV),
- pojedynczych lub większej ilości w tym samym rowie = 0,3 m,
- do pojedynczych kabli pod napięciem wyższym niż 20 kV = 0,75 m,
- do kilku kabli pod napięciem wyższym niż 20 kV w tym samym wykopie = 0,75 - 1,0 m,
- do mocno obciążonych kabli, zwłaszcza o napięciu od 132 kV do 400 kV = 1,0 - 1,25 m.

W dwóch ostatnich przykładach warunki termiczne powinny być ściśle określone.

Jeżeli rurociąg jest wystawiony na działanie temperatury wyższej niż 20°C, musi być oceniany wpływ temperatury na własności materiału.

### **7.2. Przekrój poprzeczny wykopu**

Przekrój poprzeczny wykopu pod rurociąg i wszelkie wzmocnienia podłoża muszą być określone w projekcie i zależą od:

- metod pracy łącznie z rozparciem ścian
- wymiarów i typów rur
- głębokości posadowienia rurociągu poniżej istniejącego poziomu terenu
- warunków gruntowych
- występowania i poziomu wód gruntowych
- rodzaju nawierzchni
- ruchu komunikacyjnego, obciążeń, skrzyżowania z innymi przewodami, fundamentów
- specjalnych warunków przy projektowaniu większej ilości rurociągów w tym samym wykopie

Głębokość wykopu pod rurociąg jest określana na podstawie projektu. Jeżeli podłoże nie jest

wzmocnione, wykop mechaniczny musi być zakończony, zanim łyżka koparki dotknie ostatniej warstwy usuwanego gruntu.

Podczas określania szerokości wykopu musi być zwrócona uwaga na szerokość wzmacnianych struktur i na wystarczającą

przestrzeń pozwalającą wykonywać prace montażowe. Wkop pod rurociąg powinien być tak wąski, jak to tylko możliwe. Należy się jednak upewnić, czy jest dostatecznie dużo miejsca by sprostać takim potrzebom jak zagęszczanie wypełnienia dookoła i ponad rurą. Zmiana głębokości określonej w projekcie jest możliwa tylko po uzgodnieniu tego z projektantami.

### **7.3. Wzmacnianie podłoża**

Dno wykopu pod rurociąg musi być wzmocnione, jeżeli badania gruntów i dane o obciążeniach rur wykazują, że nośność podłoża jest niewystarczająca. Warstwa wyrównawcza, na którą jest położona rura nie jest uważana za wzmocnienie. Wzmocnienie wykopu może być zrealizowane przez wykonanie ławy żwirowej z odpowiedniego żwiru o wysokości 0,20 m (po zagęszczeniu). Takie wzmocnienie musi zostać wykonane w sytuacji, gdy wykop został wykonany za głęboko. Rur z PE nie wolno układać na ławach betonowych ani zalewać betonem.

### **7.4. Układanie rurociągów**

Układanie rurociągów staje się szczególnie trudne, jeżeli praca musi być ukończona przy niepomyślnej pogodzie, jeżeli zdolność nośna gruntu jest różna w różnych miejscach, lub jeżeli konieczne jest, aby ciężkie maszyny przejeżdżały nad rurociągami. Napięcie nie może być mniejsze niż 1,0 m (ze względów wytrzymałościowych) bez zastosowania specjalnych środków ostrożności, jeżeli rurociąg jest poddawany działaniu obciążeń transportowych (ruch uliczny). W przypadku rur wodociagowych o minimalnym przykryciu decydują wymagania Polskiej Normy PN-81/B-10725.

### **7.5. Układanie i podpieranie rur**

Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w projekcie. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu substancji muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i połączeń. Dzięki podsypce i obsypce podparcie rury jest wystarczające. Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy. Kiedy przywieziony materiał wypełniający wykop ma wierszą zdolność przewodzenia wody niż grunty lokalne, wówczas użyty materiał niespoisty musi być przekładany innym, żeby zabezpieczyć wypłukiwanie materiału wraz z wodą wzdłuż rurociągu.

## 7.6. Podsypka

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki.

Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim.

Wysokość podsypki powinna normalnie wynosić 0,10 m. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość obsypki powinna wzrosnąć o 0,05 m.

## 7.7. Obsypka rurociągu

Obsypka rurociągu jest po to, żeby zagwarantować rurowi dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe. Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,30 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża. Wypełnienie dookoła rurociągu może być gruntem z wykopu, jeśli ten grunt spełnia powyższe wymagania. Inne materiały takie jak np. glina mogą być użyte, jeżeli metody specjalnego wypełniania i zagęszczania są określone w projekcie. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Uważne wypełnianie wzdłuż wykopu powinno być nawet ważniejsze niż rozdział materiału po obu stronach przewodu. Stopień zagęszczania powinien być określany w projekcie. Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Zagęszczenie jest łatwiejsze, jeśli zawartość wody w materiale wypełniającym jest bliska optimum. Zagęszczanie żwiru może być wykonane z wodą, jeśli podłoże może przewodzić wodę lub jeśli jest możliwe w jaki inny sposób np. przez drenaż zapewniający efektywne odwodnienie obsypki.

**Metody ubijania gruntu.**

Sprzęt	Ilość cykli	Maks. grubość warstwy po ubiciu [m]	
		Żwir, piasek	Iły
Zagęszczanie ręczne	3	0.15	0.10
Wibrator płaszczyznowy			
50 - 100 kg	4	0.15	-----
100 - 200 kg	4	0.20	-----
Ubijak wibracyjny		0.30	
70 kg	3		0.25

Dla spoiстого materiału metoda zagęszczania powinna być wybrana według rzeczywistych własności zasypki. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Poza tymi terenami, jeżeli przykrycie przekracza 4 m, boczna obsypka rury powinna być zagęszczona do 90% zmodyfikowanej wartości Proctora. Dla mniejszego przykrycia, wymagany stopień zagęszczenia wynosi 85% zmodyfikowanej wartości Proctora.

## **7.8. Zasyпка wykopu**

Zasyпка musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika czy terenów zielonych). Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego zgodnie z zaleceniami projektu technicznego i jeżeli maksymalna wielkości cząstek nie przekracza 300 mm. Nie można używać dużych kamieni i głazów narzutowych. Zagęszczenie materiału zasypki w terenach zielonych nie jest wymagane.

## **7.9. Łączenie rur**

### **7.9.1. Zgrzewanie czołowe**

Pamiętaj, zgrzewać ze sobą można tylko rury zakwalifikowane do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia (MFI 005 lub MFI 010), o tej samej średnicy i grubości ścianki.

### **7.9.2. Metody łączenia**

Rury z PE produkowane mogą być łączone z wykorzystaniem różnych technik łączenia, z których podstawowe to:

- zgrzewanie czołowe, stosowane głównie dla rur o średnicach większych niż 63 mm
- zgrzewanie elektrooporowe, stosowane głównie dla rur o średnicach mniejszych niż 110 mm
- połączenia zaciskowe: dla rur wodnych - np. złączki POLYRAC
- połączenia kołnierzowe z wykorzystaniem tulei kołnierzowych.

### **Instrukcja zgrzewania czołowego**

1. Ustawić końcówki rur współosiowo. Takie ustawienie przygotowywanych do zgrzewania rur ułatwia pracę maszyny

zgrzewającej jak i zapewnia poprawność wykonanego zgrzewu.

2. Ustawić końcówki rur tak aby wystawały ok. 20-25 mm na zewnątrz. Obrócić rury w taki sposób, aby ich oznaczenia

znajdowały się na górze. Czynność ta ułatwia ustawienie rur współosiowo. Zapiąć obejmę mocującą rury i docisnąć rury do siebie. Jeżeli rury nie są współosiowo ustawione, to należy poluzować jedną z obejm w celu ponownego dopasowania rur. Gdy rury są już ustawione i dociśnięte do siebie

zgodnie z wymaganiami, należy rozsunąć rury aby umieścić strug pomiędzy końcami rur. Rury docisnąć do struga przy użyciu niewielkiej siły, a następnie rozpocząć wyrównywanie powierzchni czołowych końców łączonych rur (końce te muszą być gładkie). Po zakończeniu procesu wyrównywania, strug należy usunąć. Poprzez ponowne docięnięcie należy sprawdzić ewentualne przemieszczenia osiowe łączonych elementów.

Uwaga!: Wyrównywanie powierzchni czołowych musi być wykonane bezpośrednio przed zgrzewaniem.

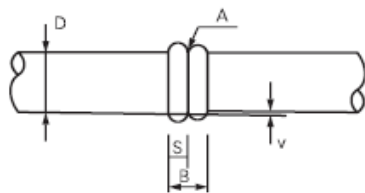
3. Siłę potrzebną do dosunięcia rur należy odczytać, a temperaturę płyty grzewczej należy skontrolować. Następnie płytę grzewczą umieścić między końcami rur. Docisnąć oba końce rur do płyty grzewczej z siłą określoną w tabeli. Po krótkim czasie wystąpią wypływki na końcach rur. Sprawdzić, czy wypływka jest jednakowa na całym obwodzie. Jeśli wypływka osiągnie żadaną wartość (patrz tabela), należy bez docisku kontynuować proces dogrzewania.

4. Po zakończeniu dogrzewania, rozsunąć rury i usunąć płytę grzewczą, po czym dosunąć rury ponownie ze stopniowym wzmacnianiem siły docisku, do osiągnięcia max. siły zgrzewania. Siłę należy utrzymywać w trakcie zgrzewania jak i później podczas chłodzenia.

5. Po zakończeniu chłodzenia należy otworzyć obejmy mocujące rury i wyjąć rury z maszyny. Skontrolować wynik zgrzewania .

6. Zasady dotyczące zgrzewania czołowego kształtek segmentowych tzn. łuków, trójkników są analogiczne do zgrzewania odcinków prostych. Zalecane jest wykonywanie takich elementów w warunkach warsztatowych.

Kontrola Zgrzewania Czołowego



Zgrzewanie czołowe rury z rurą

Punkt A nie może znaleźć się poniżej poziomu powierzchni rury, a przesunięcie V między ściankami łączonych elementów

nie może przekroczyć następujących wartości:

1. Połączenie: rura - rura; max. przemieszczenie 10% nominalnej grubości ścianki rury
2. Połączenie: rura - kształtka; max. przemieszczenie 10% nominalnej grubości ścianki rury
3. Połączenie: kształtka - kształtka; max. przemieszczenie 10% nominalnej grubości ścianki rury

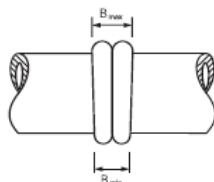
Szerokość wypływki B, jak i różnice między pojedynczymi wałeczkami wypływki X określone są następująco: (wszystkie końcówki w pomiarach należy zaokrąglić do 0,5 mm)

$$X = \frac{S_{\max} - S_{\min}}{B} \times 100\%$$

i powinno spełniać poniższe warunki:

- Połączenie rura - rura  $x \leq 10\%$
- Połączenie rura - kształtka  $x \leq 30\%$
- Połączenie kształtka - kształtka  $x \leq 20\%$

Min. grubość ścianki	Szerokość wypływki B (mm)
2	3 - 5
3	4 - 6
4	4 - 7
5	5 - 8
6	6 - 9
8	7 - 10
9	8 - 11
11	9 - 12
13	10 - 14
16	11 - 15
18	12 - 16
19	12 - 18
22	13 - 18
24	14 - 19
27	15 - 20
30	16 - 21
34	17 - 22
40	18 - 23
45	20 - 25
50	22 - 27
55	24 - 30
60	26 - 32
65	28 - 36



$$B_M = \frac{B_{\min} + B_{\max}}{2}$$

$B_M$  powinno mieścić się w tolerancji -10% do + 10% w stosunku do  $B_{\min}$  i  $B_{\max}$ .

## Zgrzewanie elektrooporowe

1. Sprawdzić stan zgrzewarki (jeśli jest - generatora również), narzędzi oraz rur i kształtek.
2. Przyciąć rurę prostopadle do jej osi i usunąć wióry (o ile powstały podczas cięcia); jeśli to konieczne - oczyścić rurę wewnętrzną.

3. Przy użyciu skrobaka usunąć utlenioną warstwę PE z co najmniej tych obszarów łączonych elementów, które znajdują się w strefie zgrzewania (nie dotyczy kształtek elektrooporowych), a następnie przemyć te miejsca płynem czyszczącym.
4. Jeśli kształtka elektrooporowa nie jest zapakowana fabrycznie w worek foliowy, należy przemyć jej powierzchnię wewnętrzną płynem czyszczącym.
5. Zaznaczyć na końcach łączonych elementów głębokości ich wsunięcia do kształtki.
6. Absolutnie czyste i całkowicie suche elementy zestawić ze sobą w połączenie.
7. Zestawione elementy połączenia unieruchomić w zacisku montażowym i sprawdzić jeszcze raz głębokość wsunięcia każdego elementu do wnętrza kształtki.
8. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.
9. Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu).
10. Zanotować (np. na rurze) czas zakończenia zgrzewania i pozostawić połączenie w zacisku montażowym na co najmniej 20 minut (okres chłodzenia).
11. Kable zasilające można odłączyć po upływie co najmniej 2 minut od zakończenia zgrzewania.

Głębokość wsunięcia końców łączonych elementów do wnętrza mufy systemu Monoline

Wymiar mufy	Głębokość wsunięcia
Ø 20	26,5 mm
Ø 25	26,5 mm
Ø 32	29,0 mm
Ø 40	31,5 mm
Ø 50	37,5 mm
Ø 63	40,0 mm
Ø 75	45,0 mm
Ø 90	50,0 mm
Ø 110	55,0 mm
Ø 125	60,0 mm
Ø 160	70,0 mm
Ø 180	75,0 mm
Ø 200	80,0 mm
Ø 225	85,0 mm

Zgrzewanie elektrooporowych kształtek siodłowych.

1. Oczyszczyć obszar zgrzewania przy użyciu czystej szmatki, aby usunąć ewentualne zabrudzenia.
2. Zaznaczyć miejsce ułożenia kształtki na rurze; miejsce to należy oskrobać, w celu usunięcia warstwy utlenionej (czynność tą wykonać przy użyciu uniwersalnego skrobaka, lub typu Scarsten), a następnie przemyć

płynem czyszczącym.

3. Przemyć wewnętrzną powierzchnię kształtki; jeśli kształtka jest fabrycznie zapakowana w worek foliowy, to należy ostrożnie ją odpakować - w takim wypadku nie ma potrzeby przemywania jej powierzchni wewnętrznej.
  4. Zamocować kształtkę siodłową na rurze zgodnie z naniesionymi oznaczeniami (odchyłka od naniesionych oznaczeń nie może być większa niż 1,5 mm).
  5. Unieruchomić kształtkę siodłową na rurze zgodnie ze sposobem określonym przez producenta kształtki; w przypadku kształtek siodłowych systemu Monoline za pomocą klinów .cisnąć górną część kształtki z dolną półkolejną. W przypadku kształtek siodłowych systemu Fusamatic firmy Fusion zastosować odpowiedni uchwyt mocujący.
  6. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.
  7. Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu).
  8. Zanotować (np. na rurze) czas zakończenia zgrzewania i pozostawić połączenie na co najmniej 20 minut (okres chłodzenia).
  9. Kable zasilające można odłączyć po upływie co najmniej 2 minut od zakończenia zgrzewania.
- ! UWAGA: Jeśli do unieruchomienia kształtki siodłowej użyto uchwyty mocującego - można go zdemontować dopiero po zakończeniu okresu chłodzenia.

### **Przewiercanie**

Przewiercanie można przeprowadzić po upływie co najmniej 1 godziny od czasu zakończenia procesu zgrzewania.

1. Używać klucza do przewiercania zgodnie z instrukcją.
2. Odkręcić nakrętkę od kształtki siodłowej.
3. Wkręcać frez kluczem do oporu. W tym momencie rozpoczyna się wiercenie przez ściankę rury. Ostrożnie przewiercić ściankę rury.
4. Wykręcić frez do krawędzi gwintu.
5. Uszczelkę w nakrętce posmarować wazeliną, nakrętkę dokręcić ręcznie.

### **7.10. Zginanie na zimno**

Niedozwolone jest formowanie łuków na gorąco na budowie.

Dopuszcza się zginanie na zimno rur polietylenowych na budowie przy dostosowaniu minimalnego promienia gięcia do temperatury otoczenia:

Temperatura otoczenia ( °C )	Min. promień gięcia rur ( m )
+ 20	20 x Dn
+ 10	35 x Dn
0	50 x Dn

#### rury wodociągowe PN 1,0 MPa (SDR 11)

Parametr	Średnica rury													Jednostka
	63	90	110	125	160	180	200	225	250	280	315	355	400	mm
Temperatura zgrzewania	210 + 20/-10													°C
Miara strat wywołanych tarciami	Siła przesuwu potrzebna do dosunięcia rur													
Względna siła docisku przy ogrzewaniu wstępnym (*)	164	331	494	640	1049	1325	1634	2071	2549	3194	4046	5149	6538	N
Czas ogrzewania wstępnego	Aż do momentu uzyskania wypływu o szerokości 2 mm													
Dogrzewanie	Zgrzewane końce muszą dokładnie przylegać do powierzchni płyty grzejnej - bez docisku (bez przykładania siły)													
Czas dogrzewania	57	84	104	120	140	155	170	173	189	209	213	250	291	s
Max. czas na usunięcie płyty grzejnej	5	6	6	6	7	8	8	10	10	10	12	12	14	s
Siła docisku przy zgrzewaniu	164	331	494	640	1049	1325	1634	2071	2549	3291	4046	5149	6538	N
Czas zgrzewania i chłodzenia	8	12	14	16	17	18	19	20	21	23	24	26	28	min.

(\*) Siła maksymalna odpowiadająca dociskowi przy ogrzewaniu wstępnym i zgrzewaniu rury. Wartość 0,15 N/mm<sup>2</sup> jest podana jako siła docisku przekroju zgrzewanej rury. W innych krajach 0,12 N/mm<sup>2</sup> (Francja). Siłę docisku należy przeliczyć na aktualne ciśnienie odczytywane z manometru maszyny zgrzewającej. Dopuszczalna tolerancja: 0,15 N/mm<sup>2</sup> + 0/-0,03 N/mm<sup>2</sup>.

## 8.Kontrola jakości robót

### 8.1. Próba szczelności

Próby szczelności należy przeprowadzać w oparciu następujące normy:

Przewody wodociągowe PN-B-10725:1997

Przy próbach szczelności rur ciśnieniowych należy zachować następujące zasady:

- rurociągi dłuższe niż 800 m należy próbować odcinkami, odpowiednie długości odcinków mieszczą się w granicach 300 do 500 m
- łuki, trójniki, zaślepki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby
- proste odcinki rurociągu (między złączami) powinny być przysypane i zagęszczone, a próba może się odbyć najwcześniej w 48 godzin po zasypaniu
- maksymalna temperatura wodociągu lub gazociągu nie może być wyższa niż 200C
- próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń
- rurociąg winien być poddany podwyższonemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany odpowiednimi normami, nie dłużej niż 24 godziny

- po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany uwaga: poniższe dotyczy jedynie rur

PE wodociągowych lub kanalizacji ciśnieniowej • miejsca odpowietrzeń muszą znajdować się we wszystkich

najwyższych miejscach sieci

- napełnianie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci

- po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy pozostawić go na kilka godzin dla ustabilizowania

- po próbie należy całkowicie opróżnić rurociąg, aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w rurach.

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej SST według zasad podanych w normach, SST .

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Przepisy BHP

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną  
w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych

**SIECI SANITARNE**  
**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**  
**WYKONANIA ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Nazwa nadana przez zamawiającego	Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych		
ST-IS-01	PRZYŁĄCZA WYZNACZANIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH	KOD CPV	45300000-0
ST-IS-02	SIECI - WYKOPY W GRUNCIE NIESPOISTYM	KOD CPV	45111000-8
ST-IS-03	SIECI - ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM	KOD CPV	45111000-8
ST-IS-04	SIECI - UKŁADANIE I MONTAŻ RUROCIĄGÓW KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ	KOD CPV	45231110-9
ST-IS-05	SIEĆ - UKŁADANIE I MONTAŻ RUROCIĄGÓW WODOCIĄGOWYCH	KOD CPV	45231110-9
Adres obiektu	dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra		
Nazwa i adres zamawiającego	Miasto Jelenia Góra, Pl. Ratuszowy 58, 58-500 Jelenia Góra		
Autor opracowania	mgr inż. Ryszard Mundyk		
Data opracowania	Październik 2013 r.		

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-IS-05**

**PRZYŁĄCZA WYZNACZANIE TRASY I  
PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

## 1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia osi trasy przyłączy kanalizacji deszczowej oraz punktów wysokościowych punktów charakterystycznych dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

## 2. ZAKRES STOSOWANIA ST.

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

## 3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wyznaczenie osi trasy przyłączy wraz punktami wysokościowymi

## 4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

Inżynier dostarczy Wykonawcy materiały geodezyjne do wytyczenia w terenie punktów głównych osi trasy, skrzyżowań oraz punkty wysokościowe (repery robocze). W oparciu o materiały dostarczone przez Inżyniera Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

## 5. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

Materiałami stosowanymi do wykonania wyznaczenia osi trasy i punktów wysokościowych są:

tyczki,

łaty,

taśmy.

inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

## 6. TRANSPORT.

Nie dotyczy

## 7. WYKONANIE ROBÓT.

### 7.1. Wyznaczenie punktów na osi

Tyczenie osi trasy drogowej należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej.

Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte więcej niż o 3cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1cm w stosunku do rzędnych projektu.

## 7.2. Robocze punkty wysokościowe

Należy wyznaczyć dwa robocze punkty wysokościowe.

Punkty wysokościowe należy wykonać poza granicami projektowanej budowli, a rzędne ich wyznaczyć z dokładnością do 0,5cm.

## 7.3. Wyznaczenie punktów wysokościowych i konturów wykopów

Wyznaczenie punktów wysokościowych i konturów wykopów polega na oznaczeniu położenia w terenie krawędzi przecięcia powierzchni zewnętrznych skarp wykopów z terenem oraz określenie wysokościowych rzędnych punktów charakterystycznych sieci. Do wyznaczenia konturów wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki. Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy sieci. Odległość ta powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych podanych w Dokumentacji Projektowej.

## 7.4. Kontrola jakości robót

### 7.4.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

### 7.4.2. Sprawdzenie robót pomiarowych

Sprawdzenie robót pomiarowych powinno być przeprowadzone wg następujących zasad: oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz na początku i końcu budowanego odcinka, robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka, wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzać taśmą i szablonem z poziomica, co najmniej w 5 miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwość.

### 7.4.3. Obmiar robót

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie jest 1km trasy sieci.

### 7.4.4. Odbiór robót

Odbiór Robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

## 8. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych,  
Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji,  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979,  
Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978,

Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983,  
Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979,  
Wytyczne techniczne G-3.2. - Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983,

Wytyczne techniczne G-3.1. - Osnovy realizacyjne, GUGiK, 1983●

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-IS-06**

**PRZYŁĄCZA - WYKOPY W  
GRUNCIE NIESPOISTYM**

## 1.PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów dla sieci kanalizacji deszczowej, sanitarnej i sieci wodociągowej dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

## 2.ZAKRES STOSOWANIA ST.

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

## 3.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z budową przyłączy kanalizacji sanitarnej i deszczowej obejmują: sprawdzenie rzędnych terenu i warunków gruntowych.  
wykonanie i zabezpieczenie wykopów

## 4.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżynierami.

## 5.MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

Materiały

Materiały pomocnicze do oznakowania i kontroli robót

Tarcica klasy IV lub wypraski stalowe

Sprzęt

Dowolny, akceptowany przez Inżyniera. Należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania.

.

## 6.TRANSPORT.

Transport urządzeń pomocniczych dowolnymi środkami transportowymi, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami. Transport mas ziemnych pojazdami samochodowymi samowyladowczymi. Transport powinien odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w resorcie transportu.

## 7. WYKONANIE ROBÓT.

### 7.1. Wykonanie wykopów

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

### 7.2. Zakres wykonywanych robót

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy:

PN-72/8932-01,

PN-68/B-06050.

### 7.3. Wykonanie wykopów

#### 7.3.1. Prace wstępne

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi zawartymi w projekcie technicznym. Wszelkie odstępstwa winny być zarejestrowane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inżyniera.

Wykonawca ma obowiązek dokonywać bieżącej kontroli warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich porównywania z danymi zawartymi w dokumentacji technicznej. Niezgodności winny być odnotowane w dzienniku budowy.

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych:

kategoria gruntu wg PN-72/8932-01,

wyniki badania gruntu odnośnie jego uwarstwienia, poziomu wód gruntowych i powierzchniowych, okresowego wahanie poziomu wód,

stan powierzchni terenu, a w szczególności znaki wysokościowe i repery,

właściwości gruntu urabianego badane na bieżąco w trakcie wykonywania wykopów.

#### 7.3.2. Wymagania podstawowe:

Skarpy wykopów powinny być zabezpieczone przed działaniem wód opadowych.

Zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danym wykopie oraz do warunków miejscowych.

Wykopy powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót i zasypania ich odpowiednim gruntem.

Ręcznie można wykonywać wykopy do głębokości najwyżej 2.0m.

Przy wykonywaniu robót ręcznie należy:

- a) używać właściwych znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- b) zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- c) pozostawić pas terenu co najmniej 0,5 m wzdłuż krawędzi wykopu,
- d) środki transportowe do załadunku mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0 m od krawędzi wykopu.

Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez zabezpieczenia i odwodnienia jest dopuszczalne tylko do głębokości 1.0 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów konstrukcji elementów przejścia, sposobu ich wykonania, głębokości wykopów, rodzaju gruntów, poziomu wody gruntowej oraz konieczności zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku gdy nie ma możliwości wykonania bezpiecznego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu, a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.80 m. W przypadku przedmiotowego obiektu przewiduje się umocnienia wykopów za pomocą stalowej ścinki szczelnej

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu. Ostatnia warstwa o grubości co najmniej 20 cm powinna bezpośrednio przed wykonaniem podsypek piaskowych.

W przypadku wykonania wykopu głębszego niż przewiduje projekt należy doprowadzić do ponownego wypoziomowania dna na koszt wykonawcy.

Nie należy wykonywać wykopów przed okresem zimy i pozostawić ich na zimę. W razie nieprzewidzianej konieczności należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę przed wznowieniem robót i uzupełnić ją.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji technicznej albo niewybuchy, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Zamawiającego, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na poziomie posadowienia sieci na grunt silnie nawodniony lub na kurzawkę, a w gruntach skalistych na kawerny (puste przestrzenie), roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia, w porozumieniu z nadzorem autorskim, odpowiednich zabezpieczeń.

#### 7.3.3. Wykonywanie robót sprzętem zmechanizowanym:

Przy wykonywaniu robót sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego wykonywania robót, należy zachować niżej wymienione wymagania dodatkowe: głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu powinny być dostosowane do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki, roboty ziemne przy nasypach i wykopach wykonywać warstwami, nie dopuszczając do powstawania nierówności, zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania krawędzi nasypów, rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia, robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

#### 7.3.4. Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów wykopu, sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu, dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.60 m, a w przypadku ścian izolowanych nie mniej niż 0.80 m.

#### 7.4. BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę by w obrębie pracy koparki nie przebywali ludzie. Wykopy zabezpieczyć barierami.

##### 7.4.1. Wykopy o ścianach pionowych bez podparcia lub rozdarcia.

Wykopy takie dopuścić można gdy nie występują wody gruntowe i teren przy krawędziach wykopu nie jest obciążony na szerokości równej co najmniej głębokości wykopu w gruntach: skalach litych oraz spękanych i w zwietrzelinach do głębokości 2.0 m,

spoistych (gliny igły) do głębokości 1.5 m,

mało spoistych (piaski gliniaste, pyły, lessy) do głębokości 1.25 m.

Wykopy o głębokościach większych niż podano powyżej, można wykonać bez rozparcia tylko w przypadku gdy ściany wykopu mają bezpieczne nachylenie.

#### 7.4.2. Bezpieczne nachylenie skarp wykopów

Dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp wykopów:

w skałach litych - ściany pionowe,

w skałach spękanych i zwietrzelinach - nachylenie 1:1,

w gruntach spoistych (gliny i igły) - nachylenie 2:1,

w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych oraz zwietrzelinowych gliniastych - nachylenie 1:1.25.

W przypadku wykopów ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym Wykonawca powinien zastosować następujące zabezpieczenia:

w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy wykopu, na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu, spadek powinien być taki aby umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu, naruszenie stanu naturalnego gruntu dna oraz skarp wykopu np. przez rozmycie powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń skarp.

Stan skarp wykopów Wykonawca powinien sprawdzać po każdym wystąpieniu warunków mogących ten stan naruszyć (np.: mróz, opady itp.).

#### 7.4.3. Pompowanie wody z wykopu

Wykopu należy ochronić przed dopływem wód powierzchniowych, opadowych i gruntowych.

Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

Jeżeli w obrębie dna wykopów występują piaski niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z wykopu.

Niedopuszczalne jest naruszanie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu w czasie betonowania dennic studni kanalizacyjnych.

#### 7.5. Kontrola jakości robót

Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

#### 7.5.1. Tolerancja wykonania wykopów

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane przy zachowaniu tolerancji:

- + - 15 cm w planie,
- + - 2 cm dla rzędnych dna wykopów.

#### 7.5.2. Badania przy wykonywaniu

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie wymiarów,
- sprawdzenie zgodności rodzaju gruntu z przewidywanym kosztorysie,
- sprawdzenie zabezpieczeń (rozparć).

W czasie wykonywania wykopów kontrolę nad przebiegiem prac powinna prowadzić służba geodezyjna wykonawcy.

#### 7.5.3. Obmiar robót

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m<sup>3</sup> gruntu w stanie rodzimym.

### 8. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole podział i opis gruntów.

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

BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

PN-88/B-04491 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu ●

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-IS-03**

**PRZYŁĄCZA - ZASYPANIE  
WYKOPÓW WRAZ Z  
ZAGĘSZCZENIEM**

## 1.PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia kanalizacji deszczowej , sanitarnej i sieci wodociągowej oraz punktów wysokościowych punktów charakterystycznych dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

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

## 2.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z budową przyłączy kanalizacji sanitarnej , deszczowej , przyłącza wodnego .

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie zasypek wykopów i obejmują:

sprawdzenie rzędnych terenu i warunków gruntowych,  
zasypanie wykopów  
zagęszczenie gruntu zasypki

## 3.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżynierami.

#### 4.MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

##### Materiały

Materiały pomocnicze do oznakowania i kontroli robót oraz do utrzymania zabezpieczeń.

##### Sprzęt

Roboty należy wykonywać ręcznie i za pomocą sprzętu mechanicznego dostosowanego do potrzeb, za zgodą Inżyniera.

#### 5.TRANSPORT.

Transport urządzeń pomocniczych dowolnymi środkami transportowymi, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami. Transport mas ziemnych pojazdami samochodowymi samowyladowczymi.

#### 6.WYKONANIE ROBÓT.

##### 6.1.Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów może być prowadzone za zgodą Inżyniera.

Roboty powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi bezpośrednio po wykonaniu sieci. Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopów powinno być oczyszczone z ewentualnych torfów i namulów oraz innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajduje się pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna. Do zasypywania powinien być użyty grunt niespoisty, nie zamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów). Zasypywanie należy wykonać warstwami o grubości zależnej od sposobu zagęszczenia

##### 6.2.Zagęszczenie gruntu zasypki

Zagęszczenie należy wykonywać po ułożeniu kolejnych warstw gruntu grubości 20 cm ręcznie, lub przy warstwach 30-40 cm przy użyciu lekkiego sprzętu mechanicznego. W okolicach urządzeń podziemnych lub warstw odwadniających grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie w pobliżu elementów budowli nie powinno spowodować uszkodzenia konstrukcji i izolacji przeciwwilgociowej.

Zagęszczanie zasypki i wilgotność gruntów zagęszczanych - wg PN-68/B-06050.

Warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejść użytego sprzętu.

Zagęszczenie prowadzić od krawędzi ku środkowi nasypu.

Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku gdy wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczoną warstwę gruntu należy polewać wodą. W przypadku odwrotnym grunt powinien być osuszony. Wilgotność optymalna dla piasków wynosi około 10%.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy:

PN-72/8932-01.

PN-68/B-06050.

### 6.3.Kontrola jakości robót

Musi być zgodna z SST.

Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

### 6.4.Tolerancja wykonania zasypek fundamentowych

0.002 - dla spadków terenu,

0.0005 - dla spadku rowów,

+ 2% - dla wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Materiały (grunty) przeznaczone do wbudowania pomimo posiadania odpowiednich atestów oraz świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacja partii materiałów przeznaczonych do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inżyniera, oraz udokumentowaniu jej wpisem do dziennika budowy. W trakcie wykonywania robót należy kontrolować prawidłowość wykonywania zasypek i ich zagęszczenia. Zgodnie z projektem na zasypki przewidziano z pospółki, częściowo pochodzącej z wykopów, a częściowo dowiezionej.

### 6.5.Obmiar robót

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m<sup>3</sup> przestrzeni wypełnienia na podstawie danych wynikających z projektu, z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

### 6.6.Odbiór robót

Zgodność robót z projektem, Specyfikacją i pisemnymi decyzjami Inżyniera.

## 6.7.Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłużone następujące dokumenty:

wyniki wszystkich pomiarów,

protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej Specyfikacji Technicznej według zasad podanych w normach i SST.

Powinny być przeprowadzone następujące badania:

sprawdzenie z dokumentacją techniczną,

sprawdzenie wykonanych zasypek,

sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

## 7.PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

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

BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

PN-88/B-04491 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-IS-04**

**SIECI - UKŁADANIE I MONTAŻ  
RUROCIĄGÓW KANALIZACJI  
SANITARNEJ I DESZCZOWEJ**

## **1.PRZEDMIOT ST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia osi trasy przyłączy kanalizacji deszczowej i sanitarnej oraz punktów wysokościowych punktów charakterystycznych dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

## **2.ZAKRES STOSOWANIA ST.**

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

## **3.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i deszczowej. W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe sieciowe
- budowa studni kanalizacyjnych,
- odwodnienie wykopów
- próba szczelności
- ochrona przed korozją,

## **4.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżynierami.

## **5.MATERIAŁY I URZĄDZENIA.**

## **Materiały**

systemy kanalizacji zewnętrznej PVC

Posiadane aprobaty techniczne:

- rury i kształtki kanalizacyjne: COBRTI "Instal": AT/97-01-0131, AT/2000-02-0961-01

IBDiM: AT/98-03-0500, wyroby zgodne z PN-EN 1401-01:1999.

Rury kanalizacyjne z PVC do 800 mm są dostarczane w oryginalnie zapakowanych paletach, aby zapewnić odpowiednie zabezpieczenie w czasie transportu i magazynowania. Rury są dostarczane z fabryki wraz z gumowymi pierścieniami uszczelniającymi (uszczelkami), które nie są wstępnie smarowane.

## **Studzienki kanalizacyjne.**

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie ze szczegółowymi rozwiązaniami.

Studzienki na trasie należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową jako betonowe Ø1200 z włazem klasy D 400 PN-H-74051-3:1994,.

Wszystkie elementy studzienek należy wyposażyć w usztywnienie pierścieniowe, które spełnia także rolę zakotwienia w gruncie i przeciwdziała wypieraniu studzienki. W większości przypadków pracy, studzienki nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia lub zamocowania.

### **Płyta pokrywowa**

Zastosowanie odpowiedniego przykrycia studzienki zależy od miejsca posadowienia, przewidywanego obciążenia zewnętrznego oraz wielkości. Rodzaj wjazdu należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową. Właściwe zwieńczenie studzienki należy stosować zgodnie z PN-H-74124:1993 oraz PN-H74051/00.

Typowe wjazdy do studzienek kanalizacyjnych :

KLASA D ozn. D400 wg. PN-H74051-3:1994 dla obciążeń do 400kN w jezdniach dróg.

Sytuując wjazdy studzienek należy zawsze mieć na uwadze konieczność

łagodnego ich wyniesienia ponad otaczający teren w sposób eliminujący dopływ wód deszczowych do kanalizacji.

### **Beton**

Beton hydrotechniczny B-15 i B-1.0 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07. „Beton hydrotechniczny” . Przedmiotem normy są warunki techniczne do betonu hydrotechnicznego. Norma zawiera tabele podziału betonu hydrotechnicznego. Norma powinna mieć zastosowanie w projektowaniu i wykonywaniu konstrukcji betonowych w środowisku agresywnym

### **Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-90/B-14501 [7].

„Zaprawy budowlane zwykłe”. Przedmiotem normy są zaprawy budowlane zwykłe, które są stosowane w budownictwie.

Piasek na podsypki i obsypki rur

Piasek na podsypki i obsypki rur powinien odpowiadać PN-87/B-01100. Żwir, tłuczeń na podsypkę filtracyjną powinien odpowiadać PN-87/B-01100. Przywołane normy określają składniki oraz wymagania techniczne dla podsypki oraz obsypki.

### **Materiały izolacyjne**

Kity olejowe i poliestrowy trwale plastyczny - powinny odpowiadać BN-85/6753-02. Lepik asfaltowy wg PN-74/B-26640, Papa izolacyjna - powinna spełniać wymagania PN-90/B-0415

Przywołane normy określają składniki oraz wymagania techniczne stawiane materiałom izolacyjnym.

### **Sprzęt**

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód

sanitarnych i opadowych .

### **Rury kanałowe.**

Rury z tworzyw sztucznych należy składować pod zadaszeniem, układając je w pozycji leżącej jedno - lub wielowarstwowo.

Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem, z ułożeniem równolegle przy stykających się wzajemnie kielichach.

### **Studzienki kanalizacyjne.**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

### **Płyty pokrywowe.**

Płyty pokrywowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,0 m.

### **Kruszywo.**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszy

#### **5.1.Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta,

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inwestora.

#### **5.2. Jakość materiałów.**

Wszystkie elementy składowe sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej powinny pod względem jakości spełniać wymagania podane odpowiednich aktach normatywnych i posiadać odpowiednie certyfikaty. Zgodnie z tymi wymaganiami, rury i kształtki powinny między innymi spełniać następujące warunki:

nie powinny mieć widocznych uszkodzeń, wgnieceń, rys, pęknięć na powierzchni zewnętrznej, bosc krawędzie rury (dla rur PVC) powinny mieć we właściwy sposób ukształtowane końce rury, oraz zaznaczone miejsca określające głębokość wcisku w kielich.

- Płaszczyzny cięcia rur powinny być prostopadłe

- Uszczelki powinny mieć gładkie powierzchnie gładkie i równe bez zadziorów i wypukłości.

Każda rura i kształtka powinna być fabrycznie oznakowana, z tym, że każda rura powinna posiadać następujące podstawowe dane.

- >czynnik transportowany

- >nazwa producenta

- >rodzaj materiału

- >oznaczenie szeregu

- >średnica zewnętrzna w mm
- >grubość ścianki w mm
- >data produkcji

Roboty przygotowawcze.

Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych.

Podstawę wytyczenia trasy kanału sanitarnego stanowi Dokumentacja Projektowa, Prawna (granice własności) i Specyfikacja .

Wytyczenie w terenie osi kanału, z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez służby geodezyjne Wykonawcy.

Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy zgodnie z BHP i przepisami kodeksu drogowego ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

#### **Lokalizacja istniejącego uzbrojenia.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywki istniejącego uzbrojenia.

#### **Roboty ziemne.**

Roboty ziemne w miejscu skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie (w obecności przedstawiciela dysponenta sieci), poza miejscami kolizji z urządzeniami podziemnymi - mechanicznie, zgodnie z dokumentacją projektową .

#### **Przygotowanie podłoża (podsypki)**

Warunki wykonania podłoża pod kanalizację określono w Specyfikacji Technicznej .

Podłoże należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i uwzględniając informacje, w wyniku wykonania dodatkowych badań geologicznych warunków gruntowo - wodnych:

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych nie zawierających kamieni podłożem może być grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu z wyprofilowaniem dna stanowiącym łóżysko nośne rury.

W gruntach typu skały, rumosze, piaski pylaste, gliny, ropy, rury wymagają podłoża z zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 25cm, lub w przypadku gruntów typu mamuły, torfy zalegających płytko warunki stabilności wymagają wymiany gruntu na zagęszczony piasek do poziomu rury.

W przypadku, gdy dno kanału znajduje się poniżej zwierciadła wody gruntowej, wodę należy obniżyć w sposób określony wstępnie w Dokumentacji Projektowej oraz opracowanym przez Wykonawcę projekcie odwodnienia.

Podłoże pod kanalizację powinno być zagęszczone odpowiednio do zastosowanego typu oraz warunków gruntowych.

Przyjęte wielkości podsypki dla projektowanych sieci.

Podsypka kanalizacji grawitacyjnej - na terenie projektowanym powinna mieć grubość min 0,15m.

## **6.TRANSPORT.**

Transport sprzętu i urządzeń pomocniczych przeprowadzić można dowolnymi środkami transportu. Gruz kamienny, betonowy i elementy rozebranych sieci przeprowadzić należy wskazaną drogą i we wskazane przez Inżyniera miejsce.

Transport rurociągów zgodnie z zasadami :

- Rury powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu.
- Rury powinny być podparte na całej długości. Wysokość podkładów winna uwzględnić maksymalną średnicę kielicha. Załadunek i rozładunek rur powinien być prowadzony ze szczególną uwagą. Niedopuszczalne jest np. zrzucanie rur z samochodu.
- Wiązki rur lub rury luzem należy przechowywać na stabilnym podłożu. Przy układaniu wiązek w sterty, ramy wiązki wyższej powinny spoczywać na ramach wiązki niższej. Gdy rury są składowane luzem, należy zastosować boczne wsporniki i podkłady. Warstwy rur należy układać naprzemiennie. Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej.
- Rury o mniejszych średnicach można przenosić bez użycia sprzętu.
- Niedopuszczalne jest ciągnięcie rury po ziemi. Należy chronić rurę przed kontaktem z ostrymi krawędziami.
- Rury o mniejszych średnicach można wkładać do wykopu bez pomocy sprzętu pomocniczego.
- W przypadku rur o większych średnicach może być konieczne użycie pasów (lin).
- W przypadku bardzo dużych średnic zalecane jest użycie dźwigu. Rura winna być zawieszona na elastycznych zawiesiach i trawersie.

## **7.WYKONANIE ROBÓT.**

### **7.1.Montaż rur i kształtek z PP i PVC.**

Przewody kanalizacyjne należy układać i montować ściśle z warunkami określonymi przez producentów oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przewody z PVC można montować przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C.

Sposób montażu powinien zapewniać utrzymanie kierunków i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Aby zapewnić jak najłatwiejszy i jak najbezpieczniejszy montaż, wszystkie rury kanalizacyjne wraz z towarzyszącymi kształtkami, posiadają efektywny i bezpieczny system uszczelnień.

Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne; rura wymaga podbicia na całej długości o kącie rozwarcia 90°.

Głębokość posadowienia powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie, bez dodatkowych środków zabezpieczających określa norma PN-92/B-10735, według której głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu o 0,2m. W przypadku ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach w celu zabezpieczenia przed zamarzaniem ścieków przewody powinny być ocieplone np. warstwą żużla uzupełniającego zadana głębokość przykrycia. Warstwa żużla nie może w żadnym wypadku stykać się z rurą z tworzywa sztucznego lecz winne być oddzielone warstwą piasku i pasem geowłókniny. Przewody powinny być ułożone w sposób uniemożliwiający :

- zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym.
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.)

Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia zgodnie z Dokumentacją Projektową, obowiązującymi przepisami oraz warunkami szczegółowymi określonymi w uzgodnieniach z dysponentami uzbrojenia. Należy pamiętać o przestrzeganiu wymogu powiadamiania dysponentów sieci istniejących o zamiarze prowadzenia prac w rejonie istniejących sieci podziemnych, oraz o wymogu płatnego nadzoru przedstawicieli dysponentów uzbrojenia. Sposób zabezpieczenia uzbrojenia powinien być zgodny z warunkami uzgodnień. Odbioru technicznego zabezpieczenia uzbrojenia powinien dokonać dysponent danego uzbrojenia.

System ten jest oparty na montowanych fabrycznie gumowych uszczelkach wargowych.

Uszczelki te nie są wstępnie smarowane w fabryce specjalnym smarem silikonowym.

Smarowanie uszczelki powinno nastąpić na placu budowy tuż przed montażem, aby uniknąć zabrudzeń.

Prawidłową technologię wykonywania połączeń kielichowych przedstawiono poniżej:

- Usunąć korek ochronny z kielicha i bosego końca łączonych rur (jeżeli występuje).
- Montowane fabrycznie uszczelki wargowe należy posmarować smarem silikonowym ułatwiającym

poślizg.

- Ustaw współosiowo łączone elementy. W trakcie łączenia nie powinno być odchyień od osi. Jeżeli rura była skracana, wióry i zadziory należy usunąć nożem lub skrobakiem. Fazowanie, (ukosowanie) końca rury jest konieczne, ułatwia wykonanie połączenia i zabezpiecza przed wysunięciem.

- Włóż koniec bosi do kielicha i wsuń do oznaczonego miejsca. Czynność tą należy wykonać ręcznie, ewentualnie można posłużyć się dźwignią (w tym przypadku należy koniec rury zabezpieczyć drewnianym kołkiem).

- W niektórych przypadkach do montażu należy użyć sprzętu pomocniczego (pasy, bloki itd).

Po zmontowaniu rurociągu należy go przysypać ziemią (pozostawiając złącza odkryte), aby jej ciężar ustabilizował rury przed przeprowadzeniem próby szczelności. Należy również upewnić się, czy wszystkie kształtki (kolana, trójniki, redukcje itd.), a zwłaszcza zaślepki są właściwie wzmocnione, zabezpieczone. Po przeprowadzeniu próby szczelności wypełnić wykop w obszarze połączeń ręcznie do poziomu odrobiny wyższego niż górna powierzchnia rury, uważając żeby ziemia stosowana do zasypki nie zawierała kamieni. Udeptać zasypkę. Dalsze prace ziemne należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami.

Szczegółowy opis metod montażu rurociągów z rur PVC można znaleźć w .INSTRUKCJI MONTAŻOWEJ – Układanie w gruncie rurociągów z PVC produkowanych przez Wavin Metalplast-Buk.. Zasady te winny być ściśle przestrzegane.

**Roboty montażowe (przejścia) rur kanałowych pod przeszkodami i na skrzyżowaniu z instalacjami.**

**Skrzyżowania z istniejącymi gazociągami.**

Skrzyżowania wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Warunki sprawowania nadzoru oraz odbioru prac precyzują odpowiednie uzgodnienia z dysponentami sieci i powinny one zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami. Przystąpienie do robót należy zgłosić do Zakładu Gazowniczego.

**Skrzyżowania z istniejącymi liniami elektrycznymi, kablami elektrycznymi.**

Skrzyżowania wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Warunki sprawowania nadzoru oraz odbioru prac precyzują odpowiednie uzgodnienia z dysponentami sieci i powinny one zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami.

Przystąpienie do robót należy zgłosić do właściwego rejonu Energetycznego. W miejscach kolizji roboty prowadzić po uzgodnieniu z RE i w razie potrzeby po wyłączeniu prądu. Na istniejących kablach energetycznych zastosować rury ochronne o długości 1 m + szerokość wykopu; zgodnie z dokumentacją projektową.

W miejscach kolizji z liniami napowietrznymi roboty należy prowadzić w odległości 2 m od słupów.

#### **Skrzyżowania z istniejącymi kablami teletechnicznymi.**

Skrzyżowania wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Warunki sprawowania nadzoru oraz odbioru prac precyzują odpowiednie uzgodnienia z dysponentami sieci i powinny one zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami.

Przystąpienie do robót należy zgłosić do właściwego Zakładu telekomunikacji.

Istniejące kable teletechniczne należy zabezpieczyć rury ochronną dwudzielną o długości 1 m + szerokość wykopu; zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **Skrzyżowania z istniejącymi rurociągami wodociagowymi i kanalizacyjnymi.**

Skrzyżowania wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Warunki sprawowania nadzoru oraz odbioru prac precyzują odpowiednie uzgodnienia z dysponentami sieci i powinny one zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami

Przystąpienie do robót należy zgłosić do właściwego Zakładu wodociągów. Skrzyżowania wykonać bez użycia sprzętu mechanicznego, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **7.2.Kontrola jakości robót**

Kontrola robót prowadzonych przy wykonywaniu prac objętych niniejszą SST powinny być prowadzone w sposób ciągły.

#### **Kontrola, pomiary i badania**

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu, zapraw, obsypki i podsypki oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w na zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inwestora. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów

wysokościowych z dokładnością do 1 cm sprawdzenie panujących w gruncie warunków hydrogeologicznych.

- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą
  - badanie i pomiar szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki,
  - badanie odchylenia osi kolektora
- 
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
  - badanie odchylenia spadku kolektora sanitarnego, sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów za pomocą kamery, sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów, sprawdzenie szczelności na eksfiltrację,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu, sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek kanalizacyjnych i pokryw włazowych, sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

#### **Dopuszczalne tolerancje i wymagania.**

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż 5cm,

Odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,

Odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,

Odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,

Odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 1-5$  mm,

Odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

Rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

Odbiorowi i kontroli muszą podlegać poszczególne etapy prac.

Inżynier potwierdza przyjęcie prac wpisem do dziennika budowy.

#### **7.3.Próba szczelności**

Obowiązująca do tej pory polska norma PN-92/B-10735 "Przewody kanalizacyjne. wymagania i badania przy odbiorze" określała procedury badania szczelności rurociągów wykonanych z materiałów tradycyjnych - kamionka, żeliwo, beton i stal z uwzględnieniem studni betonowych. Norma ta nie podawała wymagań dla rurociągów z tworzyw sztucznych. Próby szczelności były podzielone na badania na infiltrację i eksfiltrację.

Wprowadzało to bardzo często konieczność przeprowadzenia prób szczelności dwoma metodami -

należy pamiętać o tym, że rurociąg musi być szczelny niezależnie od źródła pojawienia się nieszczelności. Medium używanym do testowania była wyłącznie woda.

Norma nie przewidywała zróżnicowania wymagań w zależności od średnicy rurociągu oraz uznawała za wynik negatywny każdy, w którym nastąpił nawet nieznaczny spadek ciśnienia, czy ubytek wody.

Obecnie obowiązująca Polska Norma PN-EN 1610: 2001 "Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych" w całości opisuje wymagania dotyczące prac związanych z układaniem rurociągów kanalizacji sanitarnej i deszczowej z uwzględnieniem wykopów, zasypki i zagęszczenia, instalowania, w tym połączeń rurociągów i studni, a wreszcie prób odbiorczych rurociągów. Mimo, że norma w sposób tabelaryczny określa jedynie wymagania dla rurociągów o średnicach do 1000mm włącznie, to podane wzory pozwalają na obliczenie wymagań zarówno dla rurociągów o średnicach większych jak i mniejszych niż 1000mm. Norma PN-EN 1610 w § 13 " Procedury i wymagania w odniesieniu do rurociągów grawitacyjnych" opisuje dwie metody przeprowadzania prób szczelności:

Próbę powietrzną, gdzie medium testującym jest powietrze (metoda "L"),

Próbę wodną, gdzie medium testującym jest woda (metoda "W").

Próba powietrzna (metoda "L") jest rekomendowana jako ta, którą należy wykonać na wstępie. Wiąże się to przede wszystkim z niskimi kosztami, prostotą wykonania oraz krótkim czasem trwania próby. Ponadto w przypadku negatywnego wyniku próby, można ją powtarzać wielokrotnie aż do uzyskania wyniku pozytywnego. W przypadku wyniku pozytywnego należy traktować próbę jako ostateczną. Jeśli kolejne próby powietrzne są nieudane, zezwala się na zmianę metody na wodną, która w tej sytuacji jest decydująca. Ze względu na różnorodne doświadczenia krajowe w stosowaniu podstawowych parametrów próby, tj. ciśnienia próbnego  $p_0$  oraz czasu trwania próby  $t$ , wprowadzono metody: LA głównie stosowana w Wielkiej Brytanii, LB we Francji, LC w krajach skandynawskich oraz wielu innych, LD głównie w Austrii. Wavin wraz z innymi producentami zaleca metodę LC.

Próba wodna (metoda "W") pozwala na poddanie próbie szczelności zarówno rurociągi jak i studnie kanalizacyjne. Ponadto, poprzez kontrolę pojedynczych połączeń można przeprowadzać próby szczelności całych rurociągów, zazwyczaj średnicy powyżej 1000mm. Tę próbę można także wykonywać próbą powietrzną (metodą "L"). Próby szczelności kanalizacyjnych rurociągów tłocznych (ciśnieniowych) zaleca się przeprowadzać zgodnie z normą prEN 805 (fragmenty tej normy są przytoczone w firmowym katalogu "Systemy ciśnieniowe. Informacje techniczne", wydanie z 2000 roku). Poniżej przytaczamy fragmenty normy dotyczące przeprowadzania prób szczelności pochodzące z nieoficjalnego tłumaczenia EN 1610 publikowanego w 2000 roku w krajowej prasie branżowej: Norma " Budowa i odbiór techniczny sieci kanalizacyjnych" EN 1610.

Procedury i wymagania w odniesieniu do rurociągów grawitacyjnych

Kontrolę szczelności rurociągów, studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych przeprowadza się za pomocą powietrza (metoda "L"), lub za pomocą wody (metoda "W"), jak podano na rysunku 6 i 7. Można również przeprowadzić indywidualną kontrolę dla rur, armatury, elementów studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych, a więc na przykład dla rur stosować metodę powietrzną, a dla studni metodę wodną. Przy stosowaniu metody powietrznej liczba korekt w przypadku niepowodzenia i powtórnych testów jest dowolna. Jeśli dana, lub kolejne próby powietrzne są nieudane, zezwala się na zmianę metody na wodną, która w tej sytuacji jest decydująca. W przypadku, gdy poziom wód gruntowych znajduje się powyżej korony rurociągu, możliwe jest przeprowadzenie osobnego testu na infiltrację wg indywidualnych wymagań. Dopuszcza się przeprowadzenie wstępnej kontroli przed zasypaniem. Ostateczne dopuszczenie rurociągu jest możliwe po usunięciu deskowań i całkowitym zasypaniu; wybór metody kontroli powinien być określony przez kontrolującego.

Próba powietrzna (metoda "L").

W tablicy zamieszczono czasy testów dla rurociągów (wyluczając studnie kanalizacyjne i komory inspekcyjne) w zależności od wymiarów rury i metody badania (LA, LB, LC, LD). Metodę określa inspektor nadzoru. W celu uniknięcia błędów pomiaru związanych z osprzętem, należy stosować właściwe króćce powietrzne. Ze względów bezpieczeństwa zaleca się zachowanie szczególnej ostrożności przy badaniu rur o dużych wymiarach DN. Praktyczne przeprowadzenie testów powietrznych dla studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych jest trudne.

#### **UWAGA 1:**

Przy dostatecznym doświadczeniu można w przypadku studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych stosować czasy badań o połowę krótsze niż dla rurociągów o odpowiadających średnicach. Na wstępnym etapie próby, przez około 5 minut należy zastosować cienienie przekraczające o 10% wymaganą wartość  $p_0$ . W następnym etapie cienienie należy wyregulować odpowiednio do zalecanego w tablicy 3, stosownie do metody LA, LB, LC lub LD. Rurociąg spełnia wymagania jeżeli zmierzony spadek ciśnienia po czasie pomiaru jest mniejszy niż wartość  $dp$  podana w tablicy.

#### **UWAGA 2:**

Normy europejskie nie podają wymagań odnośnie testów podciśnieniowych, ze względu na niedostateczne jeszcze doświadczenia w tym zakresie. Przyrządy użyte do pomiaru spadku ciśnienia muszą zapewniać dokładność do 10%  $dp$ . Czas pomiaru musi być mierzony z dokładnością do 5 s.

Ciśnienie próbne, spadek ciśnienia i czas próby powietrznej (metoda L)

Material	Metoda	p <sub>0</sub> mbar	dp [kPa]	Material						
				dn100	dn200	dn300	dn400	dn600	dn800	dn1000
Nasączone rury betonowe i inne (m.in. z tworzyw sztucznych)	LA	10 (1)	2,5 (0,25)	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50 (5)	10 (1)	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100 (10)	15 (1,5)	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7
Wartości Kp **)				0,058	0,058	0,040	0,030	0,020	0,015	0,012

\* - nadciśnienie

\*\* -

\*\*\* - fragment tablicy dotyczy rur z tworzyw termoplastycznych

Dla nasączonych rur betonowych i innych materiałów  $Kp=12/DN$ , - maksymalnie 0,058.

Dla czasu t do 5 minut jego wartość zaokrąglamy do 0,5 min. a dla czasów powyżej 5 minut zaokrąglamy do pełnej minuty.

Ciśnienie próbne

Ciśnienie próbne jest to ciśnienie odpowiadające lub wynikające z wypełnienia wodą badanego odcinka rurociągu do poziomu terenu, odpowiednio: w studni dolnej lub górnej przy czym wartość ciśnienia mierzona w koronie rury powinna się zawierać w zakresie min. 10 kPa i max 50 kPa.

Dla rurociągów zaprojektowanych do pracy w warunkach przeciążeniowych mogą być wymagane wyższe ciśnienia próbne.

Czas sezonowania

Po zakończeniu procesu napełniania rurociągów lub studni kanalizacyjnych i przeprowadzeniu operacji kontrolnych, niezbędne może okazać się ich sezonowanie.

**UWAGA:**

Zazwyczaj wystarczającym okresem sezonowania jest 1 godzina.

Czas próby

Czas próby powinien wynosić 30 min z tolerancją +/- 1 min.

Wymagania dotyczące przeprowadzenia próby

Poprzez uzupełnianie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane w tolerancji 1 kPa w stosunku do wartości określonych wyżej. Dla zadanego w podanym wyżej zakresie ciśnienia próbnego należy mierzyć i zapisywać dodaną ilość wody oraz jej poziom podczas procesu kontroli.

Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza podanych niżej ilości:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla rurociągów,
- 0,20 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla rurociągów włącznie ze studniami kanalizacyjnymi,
- 0,40 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla studni kanalizacyjnych i komór kontrolnych.

UWAGA:

m<sup>2</sup> odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej.

#### **Kontrola pojedynczych połączeń**

Jeśli nie określono inaczej, kontrola pojedynczych połączeń może zastępować kontrolę całych rurociągów, zazwyczaj większych niż DN 1000. Jeśli nie określono inaczej, przyjmuje się, że w przypadku testu "W" dla pojedynczych połączeń, długość powierzchni odpowiada długości 1 m rury.

#### **8.PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Przepisy BHP

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

**ST-IS-09**

**SIEĆ - UKŁADANIE I MONTAŻ  
RUROCIĄGÓW WODOCIĄGOWYCH**

## **1.PRZEDMIOT ST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia osi trasy sieci wodociągowych oraz punktów wysokościowych punktów charakterystycznych dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

## **2.ZAKRES STOSOWANIA ST.**

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

## **3.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane z budową przyłącza wodociągowego

## **4.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżynierami.

## **5.MATERIAŁY I URZĄDZENIA.**

Materiały

Rury:

- Rury do wody: W/120/96 ; W/48/96 ; W/277/96 ; W/58/97 ; W/386/95 (dot. PE 100)

Kształtki:

- Kształtki czołowe i elektrooporowe Monoline: W/153/97, HK/W/0439/01/2002
- Kształtki segmentowe: patrz rury W/359/93
- Kształtki zaciskowe POLYRAC: W/657/91/92

Sprzęt

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

## 6.TRANSPORT.

Transport sprzętu i urządzeń pomocniczych przeprowadzić można dowolnymi środkami transportu. Gruz kamienny, betonowy i elementy rozebranych sieci przeprowadzić należy wskazaną drogą i we wskazane przez Inżyniera miejsce.

Transport rurociągów zgodnie z zasadami :

- Rury powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu.
- Rury powinny być podparte na całej długości. Wysokość podkładów winna uwzględnić maksymalną średnicę kielicha. Załadunek i rozładunek rur powinien być prowadzony ze szczególną uwagą.

Niedopuszczalne jest np. zrzucanie rur z samochodu.

- Wiązki rur lub rury luzem należy przechowywać na stabilnym podłożu. Przy układaniu wiązek w sterty, ramy

wiązki wyższej powinny spoczywać na ramach wiązki niższej. Gdy rury są składowane luzem, należy zastosować boczne wsporniki i podkłady. Warstwy rur należy układać naprzemiennie. Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej.

- Rury o mniejszych średnicach można przenosić bez użycia sprzętu.
- Niedopuszczalne jest ciągnięcie rury po ziemi. Należy chronić rurę przed kontaktem z ostrymi krawędziami.
- Rury o mniejszych średnicach można wkładać do wykopu bez pomocy sprzętu pomocniczego.
- W przypadku rur o większych średnicach może być konieczne użycie pasów (lin).
- W przypadku bardzo dużych średnic zalecane jest użycie dźwigu. Rura winna być zawieszona na elastycznych zawiesiach i trawersie.

## **7. WYKONANIE ROBÓT.**

### **7.1. Wykopy pod rurociągi**

Położenie rurociągu musi być tak dobrane, aby układ jego linii nie powodował żadnych szkód w innych systemach, fundamentach i strukturach łącznie z systemami dróg. Z drugiej strony te systemy nie powinny uszkodzić układanych rurociągów tworzywowych. Odległość od innych systemów musi być wystarczająca dla przeprowadzenia prac remontowych.

Odległości te reguluje prawo budowlane i stosowne przepisy branżowe. Odległości muszą być podane w projekcie. Szczególną uwagę należy zwrócić na układanie rurociągów tworzywowych w pobliżu sieci ciepłych lub kabli wysokiego napięcia tzn. przewodów o temperaturze wyższej od temperatury gruntu. Bez żadnych specjalnych pomiarów mogą być stosowane następujące odległości minimalne (ze względu na wpływ ogrzewania):

- do linii rurociągów systemów grzewczych = 1,0 m,
- do kabli niskiego i wysokiego napięcia (napięcie max. 20 kV),
- pojedynczych lub większej ilości w tym samym rowie = 0,3 m,
- do pojedynczych kabli pod napięciem wyższym niż 20 kV = 0,75 m,
- do kilku kabli pod napięciem wyższym niż 20 kV w tym samym wykopie = 0,75 - 1,0 m,
- do mocno obciążonych kabli, zwłaszcza o napięciu od 132 kV do 400 kV = 1,0 - 1,25 m.

W dwóch ostatnich przykładach warunki termiczne powinny być ściśle określone.

Jeżeli rurociąg jest wystawiony na działanie temperatury wyższej niż 20°C, musi być oceniany wpływ temperatury na własności materiału.

### **7.2. Przekrój poprzeczny wykopu**

Przekrój poprzeczny wykopu pod rurociąg i wszelkie wzmocnienia podłoża muszą być określone w projekcie i zależą od:

- metod pracy łącznie z rozparciem ścian
- wymiarów i typów rur
- głębokości posadowienia rurociągu poniżej istniejącego poziomu terenu
- warunków gruntowych
- występowania i poziomu wód gruntowych
- rodzaju nawierzchni
- ruchu komunikacyjnego, obciążeń, skrzyżowania z innymi przewodami, fundamentów
- specjalnych warunków przy projektowaniu większej ilości rurociągów w tym samym wykopie

Głębokość wykopu pod rurociąg jest określana na podstawie projektu. Jeżeli podłoże nie jest

wzmocnione, wykop mechaniczny musi być zakończony, zanim łyżka koparki dotknie ostatniej warstwy usuwanego gruntu.

Podczas określania szerokości wykopu musi być zwrócona uwaga na szerokość wzmacnianych struktur i na wystarczającą

przestrzeń pozwalającą wykonywać prace montażowe. Wkop pod rurociąg powinien być tak wąski, jak to tylko możliwe. Należy się jednak upewnić, czy jest dostatecznie dużo miejsca by sprostać takim potrzebom jak zagęszczanie wypełnienia dookoła i ponad rurą. Zmiana głębokości określonej w projekcie jest możliwa tylko po uzgodnieniu tego z projektantami.

### **7.3. Wzmacnianie podłoża**

Dno wykopu pod rurociąg musi być wzmocnione, jeżeli badania gruntów i dane o obciążeniach rur wykazują, że nośność podłoża jest niewystarczająca. Warstwa wyrównawcza, na którą jest położona rura nie jest uważana za wzmocnienie. Wzmocnienie wykopu może być zrealizowane przez wykonanie ławy żwirowej z odpowiedniego żwiru o wysokości 0,20 m (po zagęszczeniu). Takie wzmocnienie musi zostać wykonane w sytuacji, gdy wykop został wykonany za głęboko. Rur z PE nie wolno układać na ławach betonowych ani zalewać betonem.

### **7.4. Układanie rurociągów**

Układanie rurociągów staje się szczególnie trudne, jeżeli praca musi być ukończona przy niepomyślnej pogodzie, jeżeli zdolność nośna gruntu jest różna w różnych miejscach, lub jeżeli konieczne jest, aby ciężkie maszyny przejeżdżały nad rurociągami. Napięcie nie może być mniejsze niż 1,0 m (ze względów wytrzymałościowych) bez zastosowania specjalnych środków ostrożności, jeżeli rurociąg jest poddawany działaniu obciążeń transportowych (ruch uliczny). W przypadku rur wodociagowych o minimalnym przykryciu decydują wymagania Polskiej Normy PN-81/B-10725.

### **7.5. Układanie i podpieranie rur**

Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w projekcie. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu substancji muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i połączeń. Dzięki podsypce i obsypce podparcie rury jest wystarczające. Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy. Kiedy przywieziony materiał wypełniający wykop ma wierszą zdolność przewodzenia wody niż grunty lokalne, wówczas użyty materiał niespoisty musi być przekładany innym, żeby zabezpieczyć wypłukiwanie materiału wraz z wodą wzdłuż rurociągu.

## 7.6. Podsypka

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki.

Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim.

Wysokość podsypki powinna normalnie wynosić 0,10 m. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość obsypki powinna wzrosnąć o 0,05 m.

## 7.7. Obsypka rurociągu

Obsypka rurociągu jest po to, żeby zagwarantować rurowi dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe. Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,30 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża. Wypełnienie dookoła rurociągu może być gruntem z wykopu, jeśli ten grunt spełnia powyższe wymagania. Inne materiały takie jak np. glina mogą być użyte, jeżeli metody specjalnego wypełniania i zagęszczania są określone w projekcie. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Uważne wypełnianie wzdłuż wykopu powinno być nawet ważniejsze niż rozdział materiału po obu stronach przewodu. Stopień zagęszczania powinien być określany w projekcie. Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Zagęszczenie jest łatwiejsze, jeśli zawartość wody w materiale wypełniającym jest bliska optimum. Zagęszczanie żwiru może być wykonane z wodą, jeśli podłoże może przewodzić wodę lub jeśli jest możliwe w jaki inny sposób np. przez drenaż zapewniający efektywne odwodnienie obsypki.

**Metody ubijania gruntu.**

Sprzęt	Ilość cykli	Maks. grubość warstwy po ubiciu [m]	
		Żwir, piasek	Iły
Zagęszczanie ręczne	3	0.15	0.10
Wibrator płaszczyznowy			
50 - 100 kg	4	0.15	-----
100 - 200 kg	4	0.20	-----
Ubijak wibracyjny		0.30	
70 kg	3		0.25

Dla spoiстого materiału metoda zagęszczania powinna być wybrana według rzeczywistych własności zasypki. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Poza tymi terenami, jeżeli przykrycie przekracza 4 m, boczna obsypka rury powinna być zagęszczona do 90% zmodyfikowanej wartości Proctora. Dla mniejszego przykrycia, wymagany stopień zagęszczenia wynosi 85% zmodyfikowanej wartości Proctora.

## **7.8. Zasyпка wykopu**

Zasyпка musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika czy terenów zielonych). Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego zgodnie z zaleceniami projektu technicznego i jeżeli maksymalna wielkości cząstek nie przekracza 300 mm. Nie można używać dużych kamieni i głazów narzutowych. Zagęszczenie materiału zasypki w terenach zielonych nie jest wymagane.

## **7.9. Łączenie rur**

### **7.9.1. Zgrzewanie czołowe**

Pamiętaj, zgrzewać ze sobą można tylko rury zakwalifikowane do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia (MFI 005 lub MFI 010), o tej samej średnicy i grubości ścianki.

### **7.9.2. Metody łączenia**

Rury z PE produkowane mogą być łączone z wykorzystaniem różnych technik łączenia, z których podstawowe to:

- zgrzewanie czołowe, stosowane głównie dla rur o średnicach większych niż 63 mm
- zgrzewanie elektrooporowe, stosowane głównie dla rur o średnicach mniejszych niż 110 mm
- połączenia zaciskowe: dla rur wodnych - np. złączki POLYRAC
- połączenia kołnierzowe z wykorzystaniem tulei kołnierzowych.

### **Instrukcja zgrzewania czołowego**

1. Ustawić końcówki rur współosiowo. Takie ustawienie przygotowywanych do zgrzewania rur ułatwia pracę maszyny

zgrzewającej jak i zapewnia poprawność wykonanego zgrzewu.

2. Ustawić końcówki rur tak aby wystawały ok. 20-25 mm na zewnątrz. Obrócić rury w taki sposób, aby ich oznaczenia

znajdowały się na górze. Czynność ta ułatwia ustawienie rur współosiowo. Zapiąć obejmę mocującą rury i docisnąć rury do siebie. Jeżeli rury nie są współosiowo ustawione, to należy poluzować jedną z obejm w celu ponownego dopasowania rur. Gdy rury są już ustawione i dociśnięte do siebie

zgodnie z wymaganiami, należy rozsunąć rury aby umieścić strug pomiędzy końcami rur. Rury docisnąć do struga przy użyciu niewielkiej siły, a następnie rozpocząć wyrównywanie powierzchni czołowych końców łączonych rur (końce te muszą być gładkie). Po zakończeniu procesu wyrównywania, strug należy usunąć. Poprzez ponowne dociśnięcie należy sprawdzić ewentualne przemieszczenia osiowe łączonych elementów.

Uwaga!: Wyrównywanie powierzchni czołowych musi być wykonane bezpośrednio przed zgrzewaniem.

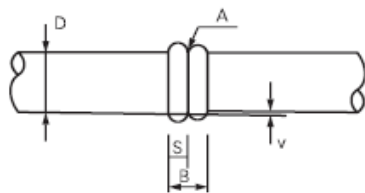
3. Siłę potrzebną do dosunięcia rur należy odczytać, a temperaturę płyty grzewczej należy skontrolować. Następnie płytę grzewczą umieścić między końcami rur. Docisnąć oba końce rur do płyty grzewczej z siłą określoną w tabeli. Po krótkim czasie wystąpią wypływki na końcach rur. Sprawdzić, czy wypływka jest jednakowa na całym obwodzie. Jeśli wypływka osiągnie żadaną wartość (patrz tabela), należy bez docisku kontynuować proces dogrzewania.

4. Po zakończeniu dogrzewania, rozsunąć rury i usunąć płytę grzewczą, po czym dosunąć rury ponownie ze stopniowym wzmacnianiem siły docisku, do osiągnięcia max. siły zgrzewania. Siłę należy utrzymywać w trakcie zgrzewania jak i później podczas chłodzenia.

5. Po zakończeniu chłodzenia należy otworzyć obejmy mocujące rury i wyjąć rury z maszyny. Skontrolować wynik zgrzewania .

6. Zasady dotyczące zgrzewania czołowego kształtek segmentowych tzn. łuków, trójkników są analogiczne do zgrzewania odcinków prostych. Zalecane jest wykonywanie takich elementów w warunkach warsztatowych.

Kontrola Zgrzewania Czołowego



Zgrzewanie czołowe rury z rurą

Punkt A nie może znaleźć się poniżej poziomu powierzchni rury, a przesunięcie V między ściankami łączonych elementów

nie może przekroczyć następujących wartości:

1. Połączenie: rura - rura; max. przemieszczenie 10% nominalnej grubości ścianki rury
2. Połączenie: rura - kształtka; max. przemieszczenie 10% nominalnej grubości ścianki rury
3. Połączenie: kształtka - kształtka; max. przemieszczenie 10% nominalnej grubości ścianki rury

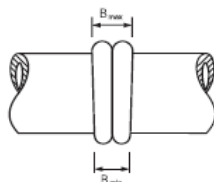
Szerokość wypływki B, jak i różnice między pojedynczymi wałeczkami wypływki X określone są następująco: (wszystkie końcówki w pomiarach należy zaokrąglić do 0,5 mm)

$$X = \frac{S_{\max} - S_{\min}}{B} \times 100\%$$

i powinno spełniać poniższe warunki:

- Połączenie rura - rura  $x \leq 10\%$
- Połączenie rura - kształtka  $x \leq 30\%$
- Połączenie kształtka - kształtka  $x \leq 20\%$

Min. grubość ścianki	Szerokość wypływki B (mm)
2	3 - 5
3	4 - 6
4	4 - 7
5	5 - 8
6	6 - 9
8	7 - 10
9	8 - 11
11	9 - 12
13	10 - 14
16	11 - 15
18	12 - 16
19	12 - 18
22	13 - 18
24	14 - 19
27	15 - 20
30	16 - 21
34	17 - 22
40	18 - 23
45	20 - 25
50	22 - 27
55	24 - 30
60	26 - 32
65	28 - 36



$$B_M = \frac{B_{\min} + B_{\max}}{2}$$

$B_M$  powinno mieścić się w tolerancji -10% do + 10% w stosunku do  $B_{\min}$  i  $B_{\max}$ .

## Zgrzewanie elektrooporowe

1. Sprawdzić stan zgrzewarki (jeśli jest - generatora również), narzędzi oraz rur i kształtek.
2. Przyciąć rurę prostopadle do jej osi i usunąć wióry (o ile powstały podczas cięcia); jeśli to konieczne - oczyścić rurę wewnętrzną.

3. Przy użyciu skrobaka usunąć utlenioną warstwę PE z co najmniej tych obszarów łączonych elementów, które znajdują się w strefie zgrzewania (nie dotyczy kształtek elektrooporowych), a następnie przemyć te miejsca płynem czyszczącym.
4. Jeśli kształtka elektrooporowa nie jest zapakowana fabrycznie w worek foliowy, należy przemyć jej powierzchnię wewnętrzną płynem czyszczącym.
5. Zaznaczyć na końcach łączonych elementów głębokości ich wsunięcia do kształtki.
6. Absolutnie czyste i całkowicie suche elementy zestawić ze sobą w połączenie.
7. Zestawione elementy połączenia unieruchomić w zacisku montażowym i sprawdzić jeszcze raz głębokość wsunięcia każdego elementu do wnętrza kształtki.
8. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.
9. Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu).
10. Zanotować (np. na rurze) czas zakończenia zgrzewania i pozostawić połączenie w zacisku montażowym na co najmniej 20 minut (okres chłodzenia).
11. Kable zasilające można odłączyć po upływie co najmniej 2 minut od zakończenia zgrzewania.

Głębokość wsunięcia końców łączonych elementów do wnętrza mufy systemu Monoline

Wymiar mufy	Głębokość wsunięcia
Ø 20	26,5 mm
Ø 25	26,5 mm
Ø 32	29,0 mm
Ø 40	31,5 mm
Ø 50	37,5 mm
Ø 63	40,0 mm
Ø 75	45,0 mm
Ø 90	50,0 mm
Ø 110	55,0 mm
Ø 125	60,0 mm
Ø 160	70,0 mm
Ø 180	75,0 mm
Ø 200	80,0 mm
Ø 225	85,0 mm

Zgrzewanie elektrooporowych kształtek siodłowych.

1. Oczyszczyć obszar zgrzewania przy użyciu czystej szmatki, aby usunąć ewentualne zabrudzenia.
2. Zaznaczyć miejsce ułożenia kształtki na rurze; miejsce to należy oskrobać, w celu usunięcia warstwy utlenionej (czynność tą wykonać przy użyciu uniwersalnego skrobaka, lub typu Scarsten), a następnie przemyć

płynem czyszczącym.

3. Przemyć wewnętrzną powierzchnię kształtki; jeśli kształtka jest fabrycznie zapakowana w worek foliowy, to należy ostrożnie ją odpakować - w takim wypadku nie ma potrzeby przemywania jej powierzchni wewnętrznej.
  4. Zamocować kształtkę siodłową na rurze zgodnie z naniesionymi oznaczeniami (odchyłka od naniesionych oznaczeń nie może być większa niż 1,5 mm).
  5. Unieruchomić kształtkę siodłową na rurze zgodnie ze sposobem określonym przez producenta kształtki; w przypadku kształtek siodłowych systemu Monoline za pomocą klinów .cisnąć górną część kształtki z dolną półkolejną. W przypadku kształtek siodłowych systemu Fusamatic firmy Fusion zastosować odpowiedni uchwyt mocujący.
  6. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.
  7. Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu).
  8. Zanotować (np. na rurze) czas zakończenia zgrzewania i pozostawić połączenie na co najmniej 20 minut (okres chłodzenia).
  9. Kable zasilające można odłączyć po upływie co najmniej 2 minut od zakończenia zgrzewania.
- ! UWAGA: Jeśli do unieruchomienia kształtki siodłowej użyto uchwyty mocującego - można go zdemonstrować dopiero po zakończeniu okresu chłodzenia.

### **Przewiercanie**

Przewiercanie można przeprowadzić po upływie co najmniej 1 godziny od czasu zakończenia procesu zgrzewania.

1. Używać klucza do przewiercania zgodnie z instrukcją.
2. Odkręcić nakrętkę od kształtki siodłowej.
3. Wkręcać frez kluczem do oporu. W tym momencie rozpoczyna się wiercenie przez ściankę rury. Ostrożnie przewiercić ściankę rury.
4. Wykręcić frez do krawędzi gwintu.
5. Uszczelkę w nakrętce posmarować wazeliną, nakrętkę dokręcić ręcznie.

### **7.10. Zginanie na zimno**

Niedozwolone jest formowanie łuków na gorąco na budowie.

Dopuszcza się zginanie na zimno rur polietylenowych na budowie przy dostosowaniu minimalnego promienia gięcia do temperatury otoczenia:

Temperatura otoczenia ( °C )	Min. promień gięcia rur ( m )
+ 20	20 x Dn
+ 10	35 x Dn
0	50 x Dn

#### rury wodociągowe PN 1,0 MPa (SDR 11)

Parametr	Średnica rury													Jednostka
	63	90	110	125	160	180	200	225	250	280	315	355	400	mm
Temperatura zgrzewania	210 + 20/-10													°C
Miara strat wywołanych tarciami	Siła przesuwu potrzebna do dosunięcia rur													
Względna siła docisku przy ogrzewaniu wstępnym (*)	164	331	494	640	1049	1325	1634	2071	2549	3194	4046	5149	6538	N
Czas ogrzewania wstępnego	Aż do momentu uzyskania wypływu o szerokości 2 mm													
Dogrzewanie	Zgrzewane końce muszą dokładnie przylegać do powierzchni płyty grzejnej - bez docisku (bez przykładania siły)													
Czas dogrzewania	57	84	104	120	140	155	170	173	189	209	213	250	291	s
Max. czas na usunięcie płyty grzejnej	5	6	6	6	7	8	8	10	10	10	12	12	14	s
Siła docisku przy zgrzewaniu	164	331	494	640	1049	1325	1634	2071	2549	3291	4046	5149	6538	N
Czas zgrzewania i chłodzenia	8	12	14	16	17	18	19	20	21	23	24	26	28	min.

(\*) Siła maksymalna odpowiadająca dociskowi przy ogrzewaniu wstępnym i zgrzewaniu rury. Wartość 0,15 N/mm<sup>2</sup> jest podana jako siła docisku przekroju zgrzewanej rury. W innych krajach 0,12 N/mm<sup>2</sup> (Francja). Siłę docisku należy przeliczyć na aktualne ciśnienie odczytywane z manometru maszyny zgrzewającej. Dopuszczalna tolerancja: 0,15 N/mm<sup>2</sup> + 0/-0,03 N/mm<sup>2</sup>.

## 8.Kontrola jakości robót

### 8.1. Próba szczelności

Próby szczelności należy przeprowadzać w oparciu następujące normy:

Przewody wodociągowe PN-B-10725:1997

Przy próbach szczelności rur ciśnieniowych należy zachować następujące zasady:

- rurociągi dłuższe niż 800 m należy próbować odcinkami, odpowiednie długości odcinków mieszczą się w granicach 300 do 500 m
- łuki, trójniki, zaślepki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby
- proste odcinki rurociągu (między złączami) powinny być przysypane i zagęszczone, a próba może się odbyć najwcześniej w 48 godzin po zasypaniu
- maksymalna temperatura wodociągu lub gazociągu nie może być wyższa niż 200C
- próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń
- rurociąg winien być poddany podwyższonemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany odpowiednimi normami, nie dłużej niż 24 godziny

- po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany uwaga: poniższe dotyczy jedynie rur

PE wodociągowych lub kanalizacji ciśnieniowej • miejsca odpowietrzeń muszą znajdować się we wszystkich

najwyższych miejscach sieci

- napełnianie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci

- po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy pozostawić go na kilka godzin dla ustabilizowania

- po próbie należy całkowicie opróżnić rurociąg, aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w rurach.

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej SST według zasad podanych w normach, SST .

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Przepisy BHP

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną  
w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych

**SIECI SANITARNE**  
**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**  
**WYKONANIA ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Nazwa nadana przez zamawiającego	Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych		
ST-IS-01	PRZYŁĄCZA WYZNACZANIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH	KOD CPV	45300000-0
ST-IS-02	SIECI - WYKOPY W GRUNCIE NIESPOISTYM	KOD CPV	45111000-8
ST-IS-03	SIECI - ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM	KOD CPV	45111000-8
ST-IS-04	SIECI - UKŁADANIE I MONTAŻ RUROCIĄGÓW KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ	KOD CPV	45231110-9
ST-IS-05	SIEĆ - UKŁADANIE I MONTAŻ RUROCIĄGÓW WODOCIĄGOWYCH	KOD CPV	45231110-9
Adres obiektu	dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra		
Nazwa i adres zamawiającego	Miasto Jelenia Góra, Pl. Ratuszowy 58, 58-500 Jelenia Góra		
Autor opracowania	mgr inż. Ryszard Mundyk		
Data opracowania	Październik 2013 r.		

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-IS-05**

**PRZYŁĄCZA WYZNACZANIE TRASY I  
PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

## 1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia osi trasy przyłączy kanalizacji deszczowej oraz punktów wysokościowych punktów charakterystycznych dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

## 2. ZAKRES STOSOWANIA ST.

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

## 3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wyznaczenie osi trasy przyłączy wraz punktami wysokościowymi

## 4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

Inżynier dostarczy Wykonawcy materiały geodezyjne do wytyczenia w terenie punktów głównych osi trasy, skrzyżowań oraz punkty wysokościowe (repery robocze). W oparciu o materiały dostarczone przez Inżyniera Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

## 5. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

Materiałami stosowanymi do wykonania wyznaczenia osi trasy i punktów wysokościowych są:  
tyczki,  
łaty,  
taśmy.

inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

## 6. TRANSPORT.

Nie dotyczy

## 7. WYKONANIE ROBÓT.

### 7.1. Wyznaczenie punktów na osi

Tyczenie osi trasy drogowej należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej.

Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte więcej niż o 3cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1cm w stosunku do rzędnych projektu.

## 7.2. Robocze punkty wysokościowe

Należy wyznaczyć dwa robocze punkty wysokościowe.

Punkty wysokościowe należy wykonać poza granicami projektowanej budowli, a rzędne ich wyznaczyć z dokładnością do 0,5cm.

## 7.3. Wyznaczenie punktów wysokościowych i konturów wykopów

Wyznaczenie punktów wysokościowych i konturów wykopów polega na oznaczeniu położenia w terenie krawędzi przecięcia powierzchni zewnętrznych skarp wykopów z terenem oraz określenie wysokościowych rzędnych punktów charakterystycznych sieci. Do wyznaczenia konturów wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki. Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy sieci. Odległość ta powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych podanych w Dokumentacji Projektowej.

## 7.4. Kontrola jakości robót

### 7.4.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

### 7.4.2. Sprawdzenie robót pomiarowych

Sprawdzenie robót pomiarowych powinno być przeprowadzone wg następujących zasad: oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz na początku i końcu budowanego odcinka, robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka, wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzać taśmą i szablonem z poziomica, co najmniej w 5 miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwość.

### 7.4.3. Obmiar robót

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie jest 1km trasy sieci.

### 7.4.4. Odbiór robót

Odbiór Robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

## 8. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych,  
Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji,  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979,  
Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978,

Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983,  
Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979,  
Wytyczne techniczne G-3.2. - Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983,

Wytyczne techniczne G-3.1. - Osnovy realizacyjne, GUGiK, 1983●

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-IS-06**

**PRZYŁĄCZA - WYKOPY W  
GRUNCIE NIESPOISTYM**

## 1.PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów dla sieci kanalizacji deszczowej, sanitarnej i sieci wodociągowej dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

## 2.ZAKRES STOSOWANIA ST.

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

## 3.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z budową przyłączy kanalizacji sanitarnej i deszczowej obejmują: sprawdzenie rzędnych terenu i warunków gruntowych.  
wykonanie i zabezpieczenie wykopów

## 4.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżynierami.

## 5.MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

Materiały

Materiały pomocnicze do oznakowania i kontroli robót

Tarcica klasy IV lub wypraski stalowe

Sprzęt

Dowolny, akceptowany przez Inżyniera. Należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania.

.

## 6.TRANSPORT.

Transport urządzeń pomocniczych dowolnymi środkami transportowymi, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami. Transport mas ziemnych pojazdami samochodowymi samowyladowczymi. Transport powinien odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w resorcie transportu.

## 7. WYKONANIE ROBÓT.

### 7.1. Wykonanie wykopów

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

### 7.2. Zakres wykonywanych robót

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy:

PN-72/8932-01,

PN-68/B-06050.

### 7.3. Wykonanie wykopów

#### 7.3.1. Prace wstępne

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi zawartymi w projekcie technicznym. Wszelkie odstępstwa winny być zarejestrowane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inżyniera.

Wykonawca ma obowiązek dokonywać bieżącej kontroli warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich porównywania z danymi zawartymi w dokumentacji technicznej. Niezgodności winny być odnotowane w dzienniku budowy.

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych:

kategoria gruntu wg PN-72/8932-01,

wyniki badania gruntu odnośnie jego uwarstwienia, poziomu wód gruntowych i powierzchniowych, okresowego wahanie poziomu wód,

stan powierzchni terenu, a w szczególności znaki wysokościowe i repery,

właściwości gruntu urabianego badane na bieżąco w trakcie wykonywania wykopów.

#### 7.3.2. Wymagania podstawowe:

Skarpy wykopów powinny być zabezpieczone przed działaniem wód opadowych.

Zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danym wykopie oraz do warunków miejscowych.

Wykopy powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót i zasypania ich odpowiednim gruntem.

Ręcznie można wykonywać wykopy do głębokości najwyżej 2.0m.

Przy wykonywaniu robót ręcznie należy:

- a) używać właściwych znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- b) zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- c) pozostawić pas terenu co najmniej 0,5 m wzdłuż krawędzi wykopu,
- d) środki transportowe do załadunku mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0 m od krawędzi wykopu.

Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez zabezpieczenia i odwodnienia jest dopuszczalne tylko do głębokości 1.0 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów konstrukcji elementów przejścia, sposobu ich wykonania, głębokości wykopów, rodzaju gruntów, poziomu wody gruntowej oraz konieczności zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku gdy nie ma możliwości wykonania bezpiecznego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu, a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.80 m. W przypadku przedmiotowego obiektu przewiduje się umocnienia wykopów za pomocą stalowej ścinki szczelnej

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu. Ostatnia warstwa o grubości co najmniej 20 cm powinna bezpośrednio przed wykonaniem podsypek piaskowych.

W przypadku wykonania wykopu głębszego niż przewiduje projekt należy doprowadzić do ponownego wypoziomowania dna na koszt wykonawcy.

Nie należy wykonywać wykopów przed okresem zimy i pozostawić ich na zimę. W razie nieprzewidzianej konieczności należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę przed wznowieniem robót i uzupełnić ją.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji technicznej albo niewybuchy, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Zamawiającego, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na poziomie posadowienia sieci na grunt silnie nawodniony lub na kurzawkę, a w gruntach skalistych na kawerny (puste przestrzenie), roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia, w porozumieniu z nadzorem autorskim, odpowiednich zabezpieczeń.

#### 7.3.3. Wykonywanie robót sprzętem zmechanizowanym:

Przy wykonywaniu robót sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego wykonywania robót, należy zachować niżej wymienione wymagania dodatkowe: głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu powinny być dostosowane do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki, roboty ziemne przy nasypach i wykopach wykonywać warstwami, nie dopuszczając do powstawania nierówności, zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania krawędzi nasypów, rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia, robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

#### 7.3.4. Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów wykopu, sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu, dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.60 m, a w przypadku ścian izolowanych nie mniej niż 0.80 m.

#### 7.4. BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę by w obrębie pracy koparki nie przebywali ludzie. Wykopy zabezpieczyć barierami.

##### 7.4.1. Wykopy o ścianach pionowych bez podparcia lub rozdarcia.

Wykopy takie dopuścić można gdy nie występują wody gruntowe i teren przy krawędziach wykopu nie jest obciążony na szerokości równej co najmniej głębokości wykopu w gruntach: skalach litych oraz spękanych i w zwietrzelinach do głębokości 2.0 m,

spoistych (gliny igły) do głębokości 1.5 m,

mało spoistych (piaski gliniaste, pyły, lessy) do głębokości 1.25 m.

Wykopy o głębokościach większych niż podano powyżej, można wykonać bez rozparcia tylko w przypadku gdy ściany wykopu mają bezpieczne nachylenie.

#### 7.4.2. Bezpieczne nachylenie skarp wykopów

Dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp wykopów:

w skałach litych - ściany pionowe,

w skałach spękanych i zwietrzelinach - nachylenie 1:1,

w gruntach spoistych (gliny i igły) - nachylenie 2:1,

w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych oraz zwietrzelinowych gliniastych - nachylenie 1:1.25.

W przypadku wykopów ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym Wykonawca powinien zastosować następujące zabezpieczenia:

w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy wykopu, na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu, spadek powinien być taki aby umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu, naruszenie stanu naturalnego gruntu dna oraz skarp wykopu np. przez rozmycie powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń skarp.

Stan skarp wykopów Wykonawca powinien sprawdzać po każdym wystąpieniu warunków mogących ten stan naruszyć (np.: mróz, opady itp.).

#### 7.4.3. Pompowanie wody z wykopu

Wykopu należy ochronić przed dopływem wód powierzchniowych, opadowych i gruntowych.

Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

Jeżeli w obrębie dna wykopów występują piaski niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z wykopu.

Niedopuszczalne jest naruszanie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu w czasie betonowania dennic studni kanalizacyjnych.

#### 7.5. Kontrola jakości robót

Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

#### 7.5.1. Tolerancja wykonania wykopów

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane przy zachowaniu tolerancji:

- + - 15 cm w planie,
- + - 2 cm dla rzędnych dna wykopów.

#### 7.5.2. Badania przy wykonywaniu

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie wymiarów,
- sprawdzenie zgodności rodzaju gruntu z przewidywanym kosztorysie,
- sprawdzenie zabezpieczeń (rozparć).

W czasie wykonywania wykopów kontrolę nad przebiegiem prac powinna prowadzić służba geodezyjna wykonawcy.

#### 7.5.3. Obmiar robót

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m<sup>3</sup> gruntu w stanie rodzimym.

### 8. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole podział i opis gruntów.

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

BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

PN-88/B-04491 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu ●

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-IS-03**

**PRZYŁĄCZA - ZASYPANIE  
WYKOPÓW WRAZ Z  
ZAGĘSZCZENIEM**

## 1.PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia kanalizacji deszczowej , sanitarnej i sieci wodociągowej oraz punktów wysokościowych punktów charakterystycznych dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

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

## 2.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z budową przyłączy kanalizacji sanitarnej , deszczowej , przyłącza wodnego .

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie zasypek wykopów i obejmują:

sprawdzenie rzędnych terenu i warunków gruntowych,  
zasypanie wykopów  
zagęszczenie gruntu zasypki

## 3.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżynierami.

#### 4.MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

##### Materiały

Materiały pomocnicze do oznakowania i kontroli robót oraz do utrzymania zabezpieczeń.

##### Sprzęt

Roboty należy wykonywać ręcznie i za pomocą sprzętu mechanicznego dostosowanego do potrzeb, za zgodą Inżyniera.

#### 5.TRANSPORT.

Transport urządzeń pomocniczych dowolnymi środkami transportowymi, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami. Transport mas ziemnych pojazdami samochodowymi samowyladowczymi.

#### 6.WYKONANIE ROBÓT.

##### 6.1.Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów może być prowadzone za zgodą Inżyniera.

Roboty powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi bezpośrednio po wykonaniu sieci. Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopów powinno być oczyszczone z ewentualnych torfów i namulów oraz innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajduje się pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna. Do zasypywania powinien być użyty grunt niespoisty, nie zamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów). Zasypywanie należy wykonać warstwami o grubości zależnej od sposobu zagęszczenia

##### 6.2.Zagęszczenie gruntu zasypki

Zagęszczenie należy wykonywać po ułożeniu kolejnych warstw gruntu grubości 20 cm ręcznie, lub przy warstwach 30-40 cm przy użyciu lekkiego sprzętu mechanicznego. W okolicach urządzeń podziemnych lub warstw odwadniających grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie w pobliżu elementów budowli nie powinno spowodować uszkodzenia konstrukcji i izolacji przeciwwilgociowej.

Zagęszczanie zasypki i wilgotność gruntów zagęszczanych - wg PN-68/B-06050.

Warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejść użytego sprzętu.

Zagęszczenie prowadzić od krawędzi ku środkowi nasypu.

Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku gdy wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczoną warstwę gruntu należy polewać wodą. W przypadku odwrotnym grunt powinien być osuszony. Wilgotność optymalna dla piasków wynosi około 10%.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy:

PN-72/8932-01.

PN-68/B-06050.

### 6.3.Kontrola jakości robót

Musi być zgodna z SST.

Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

### 6.4.Tolerancja wykonania zasypek fundamentowych

0.002 - dla spadków terenu,

0.0005 - dla spadku rowów,

+ 2% - dla wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Materiały (grunty) przeznaczone do wbudowania pomimo posiadania odpowiednich atestów oraz świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacja partii materiałów przeznaczonych do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inżyniera, oraz udokumentowaniu jej wpisem do dziennika budowy. W trakcie wykonywania robót należy kontrolować prawidłowość wykonywania zasypek i ich zagęszczenia. Zgodnie z projektem na zasypki przewidziano z pospółki, częściowo pochodzącej z wykopów, a częściowo dowiezionej.

### 6.5.Obmiar robót

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m<sup>3</sup> przestrzeni wypełnienia na podstawie danych wynikających z projektu, z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

### 6.6.Odbiór robót

Zgodność robót z projektem, Specyfikacją i pisemnymi decyzjami Inżyniera.

## 6.7.Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłużone następujące dokumenty:

wyniki wszystkich pomiarów,

protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej Specyfikacji Technicznej według zasad podanych w normach i SST.

Powinny być przeprowadzone następujące badania:

sprawdzenie z dokumentacją techniczną,

sprawdzenie wykonanych zasypek,

sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

## 7.PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

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

BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

PN-88/B-04491 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST-IS-04**

**SIECI - UKŁADANIE I MONTAŻ  
RUROCIĄGÓW KANALIZACJI  
SANITARNEJ I DESZCZOWEJ**

## **1.PRZEDMIOT ST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia osi trasy przyłączy kanalizacji deszczowej i sanitarnej oraz punktów wysokościowych punktów charakterystycznych dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

## **2.ZAKRES STOSOWANIA ST.**

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

## **3.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i deszczowej. W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe sieciowe
- budowa studni kanalizacyjnych,
- odwodnienie wykopów
- próba szczelności
- ochrona przed korozją,

## **4.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżynierami.

## **5.MATERIAŁY I URZĄDZENIA.**

## **Materiały**

systemy kanalizacji zewnętrznej PVC

Posiadane aprobaty techniczne:

- rury i kształtki kanalizacyjne: COBRTI "Instal": AT/97-01-0131, AT/2000-02-0961-01

IBDiM: AT/98-03-0500, wyroby zgodne z PN-EN 1401-01:1999.

Rury kanalizacyjne z PVC do 800 mm są dostarczane w oryginalnie zapakowanych paletach, aby zapewnić odpowiednie zabezpieczenie w czasie transportu i magazynowania. Rury są dostarczane z fabryki wraz z gumowymi pierścieniami uszczelniającymi (uszczelkami), które nie są wstępnie smarowane.

## **Studzienki kanalizacyjne.**

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie ze szczegółowymi rozwiązaniami.

Studzienki na trasie należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową jako betonowe Ø1200 z włazem klasy D 400 PN-H-74051-3:1994,.

Wszystkie elementy studzienek należy wyposażyć w usztywnienie pierścieniowe, które spełnia także rolę zakotwienia w gruncie i przeciwdziała wypieraniu studzienki. W większości przypadków pracy, studzienki nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia lub zamocowania.

### **Płyta pokrywowa**

Zastosowanie odpowiedniego przykrycia studzienki zależy od miejsca posadowienia, przewidywanego obciążenia zewnętrznego oraz wielkości. Rodzaj wjazdu należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową. Właściwe zwieńczenie studzienki należy stosować zgodnie z PN-H-74124:1993 oraz PN-H74051/00.

Typowe włazy do studzienek kanalizacyjnych :

KLASA D ozn. D400 wg. PN-H74051-3:1994 dla obciążeń do 400kN w jezdniach dróg.

Sytuując włazy studzienek należy zawsze mieć na uwadze konieczność

łagodnego ich wyniesienia ponad otaczający teren w sposób eliminujący dopływ wód deszczowych do kanalizacji.

### **Beton**

Beton hydrotechniczny B-15 i B-1.0 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07. „Beton hydrotechniczny” . Przedmiotem normy są warunki techniczne do betonu hydrotechnicznego. Norma zawiera tabele podziału betonu hydrotechnicznego. Norma powinna mieć zastosowanie w projektowaniu i wykonywaniu konstrukcji betonowych w środowisku agresywnym

### **Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-90/B-14501 [7].

„Zaprawy budowlane zwykłe”. Przedmiotem normy są zaprawy budowlane zwykłe, które są stosowane w budownictwie.

Piasek na podsypki i obsypki rur

Piasek na podsypki i obsypki rur powinien odpowiadać PN-87/B-01100. Żwir, tłuczeń na podsypkę filtracyjną powinien odpowiadać PN-87/B-01100. Przywołane normy określają składniki oraz wymagania techniczne dla podsypki oraz obsypki.

### **Materiały izolacyjne**

Kity olejowe i poliestrowy trwale plastyczny - powinny odpowiadać BN-85/6753-02. Lepik asfaltowy wg PN-74/B-26640, Papa izolacyjna - powinna spełniać wymagania PN-90/B-0415

Przywołane normy określają składniki oraz wymagania techniczne stawiane materiałom izolacyjnym.

### **Sprzęt**

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód

sanitarnych i opadowych .

### **Rury kanałowe.**

Rury z tworzyw sztucznych należy składować pod zadaszeniem, układając je w pozycji leżącej jedno - lub wielowarstwowo.

Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem, z ułożeniem równolegle przy stykających się wzajemnie kielichach.

### **Studzienki kanalizacyjne.**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

### **Płyty pokrywowe.**

Płyty pokrywowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,0 m.

### **Kruszywo.**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszy

#### **5.1.Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta,

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inwestora.

#### **5.2. Jakość materiałów.**

Wszystkie elementy składowe sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej powinny pod względem jakości spełniać wymagania podane odpowiednich aktach normatywnych i posiadać odpowiednie certyfikaty. Zgodnie z tymi wymaganiami, rury i kształtki powinny między innymi spełniać następujące warunki:

nie powinny mieć widocznych uszkodzeń, wgnieceń, rys, pęknięć na powierzchni zewnętrznej, bosc krawędzie rury (dla rur PVC) powinny mieć we właściwy sposób ukształtowane końce rury, oraz zaznaczone miejsca określające głębokość wcisku w kielich.

- Płaszczyzny cięcia rur powinny być prostopadłe

- Uszczelki powinny mieć gładkie powierzchnie gładkie i równe bez zadziorów i wypukłości.

Każda rura i kształtka powinna być fabrycznie oznakowana, z tym, że każda rura powinna posiadać następujące podstawowe dane.

- >czynnik transportowany

- >nazwa producenta

- >rodzaj materiału

- >oznaczenie szeregu

- >średnica zewnętrzna w mm
- >grubość ścianki w mm
- >data produkcji

Roboty przygotowawcze.

Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych.

Podstawę wytyczenia trasy kanału sanitarnego stanowi Dokumentacja Projektowa, Prawna (granice własności) i Specyfikacja .

Wytyczenie w terenie osi kanału, z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez służby geodezyjne Wykonawcy.

Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy zgodnie z BHP i przepisami kodeksu drogowego ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

#### **Lokalizacja istniejącego uzbrojenia.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywki istniejącego uzbrojenia.

#### **Roboty ziemne.**

Roboty ziemne w miejscu skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie (w obecności przedstawiciela dysponenta sieci), poza miejscami kolizji z urządzeniami podziemnymi - mechanicznie, zgodnie z dokumentacją projektową .

#### **Przygotowanie podłoża (podsypki)**

Warunki wykonania podłoża pod kanalizację określono w Specyfikacji Technicznej .

Podłoże należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i uwzględniając informacje, w wyniku wykonania dodatkowych badań geologicznych warunków gruntowo - wodnych:

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych nie zawierających kamieni podłożem może być grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu z wyprofilowaniem dna stanowiącym łóżysko nośne rury.

W gruntach typu skały, rumosze, piaski pylaste, gliny, iły, rury wymagają podłoża z zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 25cm, lub w przypadku gruntów typu mamuły, torfy zalegających płytko warunki stabilności wymagają wymiany gruntu na zagęszczony piasek do poziomu rury.

W przypadku, gdy dno kanału znajduje się poniżej zwierciadła wody gruntowej, wodę należy obniżyć w sposób określony wstępnie w Dokumentacji Projektowej oraz opracowanym przez Wykonawcę projekcie odwodnienia.

Podłoże pod kanalizację powinno być zagęszczone odpowiednio do zastosowanego typu oraz warunków gruntowych.

Przyjęte wielkości podsypki dla projektowanych sieci.

Podsypka kanalizacji grawitacyjnej - na terenie projektowanym powinna mieć grubość min 0,15m.

## **6.TRANSPORT.**

Transport sprzętu i urządzeń pomocniczych przeprowadzić można dowolnymi środkami transportu. Gruz kamienny, betonowy i elementy rozebranych sieci przeprowadzić należy wskazaną drogą i we wskazane przez Inżyniera miejsce.

Transport rurociągów zgodnie z zasadami :

- Rury powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu.
- Rury powinny być podparte na całej długości. Wysokość podkładów winna uwzględnić maksymalną średnicę kielicha. Załadunek i rozładunek rur powinien być prowadzony ze szczególną uwagą. Niedopuszczalne jest np. zrzucanie rur z samochodu.
- Wiązki rur lub rury luzem należy przechowywać na stabilnym podłożu. Przy układaniu wiązek w sterty, ramy wiązki wyższej powinny spoczywać na ramach wiązki niższej. Gdy rury są składowane luzem, należy zastosować boczne wsporniki i podkłady. Warstwy rur należy układać naprzemiennie. Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej.
- Rury o mniejszych średnicach można przenosić bez użycia sprzętu.
- Niedopuszczalne jest ciągnięcie rury po ziemi. Należy chronić rurę przed kontaktem z ostrymi krawędziami.
- Rury o mniejszych średnicach można wkładać do wykopu bez pomocy sprzętu pomocniczego.
- W przypadku rur o większych średnicach może być konieczne użycie pasów (lin).
- W przypadku bardzo dużych średnic zalecane jest użycie dźwigu. Rura winna być zawieszona na elastycznych zawiesiach i trawersie.

## **7.WYKONANIE ROBÓT.**

### **7.1.Montaż rur i kształtek z PP i PVC.**

Przewody kanalizacyjne należy układać i montować ściśle z warunkami określonymi przez producentów oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przewody z PVC można montować przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C.

Sposób montażu powinien zapewniać utrzymanie kierunków i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Aby zapewnić jak najłatwiejszy i jak najbezpieczniejszy montaż, wszystkie rury kanalizacyjne wraz z towarzyszącymi kształtkami, posiadają efektywny i bezpieczny system uszczelnień.

Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne; rura wymaga podbicia na całej długości o kącie rozwarcia 90°.

Głębokość posadowienia powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie, bez dodatkowych środków zabezpieczających określa norma PN-92/B-10735, według której głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu o 0,2m. W przypadku ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach w celu zabezpieczenia przed zamarzaniem ścieków przewody powinny być ocieplone np. warstwą żużla uzupełniającego zadana głębokość przykrycia. Warstwa żużla nie może w żadnym wypadku stykać się z rurą z tworzywa sztucznego lecz winne być oddzielone warstwą piasku i pasem geowłókniny. Przewody powinny być ułożone w sposób uniemożliwiający :

- zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym.
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.)

Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia zgodnie z Dokumentacją Projektową, obowiązującymi przepisami oraz warunkami szczegółowymi określonymi w uzgodnieniach z dysponentami uzbrojenia. Należy pamiętać o przestrzeganiu wymogu powiadamiania dysponentów sieci istniejących o zamiarze prowadzenia prac w rejonie istniejących sieci podziemnych, oraz o wymogu płatnego nadzoru przedstawicieli dysponentów uzbrojenia. Sposób zabezpieczenia uzbrojenia powinien być zgodny z warunkami uzgodnień. Odbioru technicznego zabezpieczenia uzbrojenia powinien dokonać dysponent danego uzbrojenia.

System ten jest oparty na montowanych fabrycznie gumowych uszczelkach wargowych.

Uszczelki te nie są wstępnie smarowane w fabryce specjalnym smarem silikonowym.

Smarowanie uszczelki powinno nastąpić na placu budowy tuż przed montażem, aby uniknąć zabrudzeń.

Prawidłową technologię wykonywania połączeń kielichowych przedstawiono poniżej:

- Usunąć korek ochronny z kielicha i bosego końca łączonych rur (jeżeli występuje).
- Montowane fabrycznie uszczelki wargowe należy posmarować smarem silikonowym ułatwiającym

poślizg.

- Ustaw współosiowo łączone elementy. W trakcie łączenia nie powinno być odchyień od osi. Jeżeli rura była skracana, wióry i zadziory należy usunąć nożem lub skrobakiem. Fazowanie, (ukosowanie) końca rury jest konieczne, ułatwia wykonanie połączenia i zabezpiecza przed wysunięciem.

- Włóż koniec bosi do kielicha i wsuń do oznaczonego miejsca. Czynność tą należy wykonać ręcznie, ewentualnie można posłużyć się dźwignią (w tym przypadku należy koniec rury zabezpieczyć drewnianym kołkiem).

- W niektórych przypadkach do montażu należy użyć sprzętu pomocniczego (pasy, bloki itd).

Po zmontowaniu rurociągu należy go przysypać ziemią (pozostawiając złącza odkryte), aby jej ciężar ustabilizował rury przed przeprowadzeniem próby szczelności. Należy również upewnić się, czy wszystkie kształtki (kolana, trójniki, redukcje itd.), a zwłaszcza zaślepki są właściwie wzmocnione, zabezpieczone. Po przeprowadzeniu próby szczelności wypełnić wykop w obszarze połączeń ręcznie do poziomu odrobiny wyższego niż górna powierzchnia rury, uważając żeby ziemia stosowana do zasypki nie zawierała kamieni. Udeptać zasypkę. Dalsze prace ziemne należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami.

Szczegółowy opis metod montażu rurociągów z rur PVC można znaleźć w .INSTRUKCJI MONTAŻOWEJ – Układanie w gruncie rurociągów z PVC produkowanych przez Wavin Metalplast-Buk.. Zasady te winny być ściśle przestrzegane.

**Roboty montażowe (przejścia) rur kanałowych pod przeszkodami i na skrzyżowaniu z instalacjami.**

**Skrzyżowania z istniejącymi gazociągami.**

Skrzyżowania wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Warunki sprawowania nadzoru oraz odbioru prac precyzują odpowiednie uzgodnienia z dysponentami sieci i powinny one zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami. Przystąpienie do robót należy zgłosić do Zakładu Gazowniczego.

**Skrzyżowania z istniejącymi liniami elektrycznymi, kablami elektrycznymi.**

Skrzyżowania wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Warunki sprawowania nadzoru oraz odbioru prac precyzują odpowiednie uzgodnienia z dysponentami sieci i powinny one zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami.

Przystąpienie do robót należy zgłosić do właściwego rejonu Energetycznego. W miejscach kolizji roboty prowadzić po uzgodnieniu z RE i w razie potrzeby po wyłączeniu prądu. Na istniejących kablach energetycznych zastosować rury ochronne o długości 1 m + szerokość wykopu; zgodnie z dokumentacją projektową.

W miejscach kolizji z liniami napowietrznymi roboty należy prowadzić w odległości 2 m od słupów.

#### **Skrzyżowania z istniejącymi kablami teletechnicznymi.**

Skrzyżowania wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Warunki sprawowania nadzoru oraz odbioru prac precyzują odpowiednie uzgodnienia z dysponentami sieci i powinny one zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami.

Przystąpienie do robót należy zgłosić do właściwego Zakładu telekomunikacji.

Istniejące kable teletechniczne należy zabezpieczyć rury ochronną dwudzielną o długości 1 m + szerokość wykopu; zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **Skrzyżowania z istniejącymi rurociągami wodociagowymi i kanalizacyjnymi.**

Skrzyżowania wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Warunki sprawowania nadzoru oraz odbioru prac precyzują odpowiednie uzgodnienia z dysponentami sieci i powinny one zostać wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami

Przystąpienie do robót należy zgłosić do właściwego Zakładu wodociągów. Skrzyżowania wykonać bez użycia sprzętu mechanicznego, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **7.2.Kontrola jakości robót**

Kontrola robót prowadzonych przy wykonywaniu prac objętych niniejszą SST powinny być prowadzone w sposób ciągły.

#### **Kontrola, pomiary i badania**

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu, zapraw, obsypki i podsypki oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w na zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inwestora. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów

wysokościowych z dokładnością do 1 cm sprawdzenie panujących w gruncie warunków hydrogeologicznych.

- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą
  - badanie i pomiar szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki,
  - badanie odchylenia osi kolektora
- 
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
  - badanie odchylenia spadku kolektora sanitarnego, sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów za pomocą kamery, sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów, sprawdzenie szczelności na eksfiltrację,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu, sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek kanalizacyjnych i pokryw włazowych, sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

#### **Dopuszczalne tolerancje i wymagania.**

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż 5cm,

Odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,

Odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,

Odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,

Odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 1-5$  mm,

Odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

Rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

Odbiorowi i kontroli muszą podlegać poszczególne etapy prac.

Inżynier potwierdza przyjęcie prac wpisem do dziennika budowy.

#### **7.3. Próba szczelności**

Obowiązująca do tej pory polska norma PN-92/B-10735 "Przewody kanalizacyjne. wymagania i badania przy odbiorze" określała procedury badania szczelności rurociągów wykonanych z materiałów tradycyjnych - kamionka, żeliwo, beton i stal z uwzględnieniem studni betonowych. Norma ta nie podawała wymagań dla rurociągów z tworzyw sztucznych. Próby szczelności były podzielone na badania na infiltrację i eksfiltrację.

Wprowadzało to bardzo często konieczność przeprowadzenia prób szczelności dwoma metodami -

należy pamiętać o tym, że rurociąg musi być szczelny niezależnie od źródła pojawienia się nieszczelności. Medium używanym do testowania była wyłącznie woda.

Norma nie przewidywała zróżnicowania wymagań w zależności od średnicy rurociągu oraz uznawała za wynik negatywny każdy, w którym nastąpił nawet nieznaczny spadek ciśnienia, czy ubytek wody.

Obecnie obowiązująca Polska Norma PN-EN 1610: 2001 "Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych" w całości opisuje wymagania dotyczące prac związanych z układaniem rurociągów kanalizacji sanitarnej i deszczowej z uwzględnieniem wykopów, zasypki i zagęszczenia, instalowania, w tym połączeń rurociągów i studni, a wreszcie prób odbiorczych rurociągów. Mimo, że norma w sposób tabelaryczny określa jedynie wymagania dla rurociągów o średnicach do 1000mm włącznie, to podane wzory pozwalają na obliczenie wymagań zarówno dla rurociągów o średnicach większych jak i mniejszych niż 1000mm. Norma PN-EN 1610 w § 13 " Procedury i wymagania w odniesieniu do rurociągów grawitacyjnych" opisuje dwie metody przeprowadzania prób szczelności:

Próbę powietrzną, gdzie medium testującym jest powietrze (metoda "L"),

Próbę wodną, gdzie medium testującym jest woda (metoda "W").

Próba powietrzna (metoda "L") jest rekomendowana jako ta, którą należy wykonać na wstępie. Wiąże się to przede wszystkim z niskimi kosztami, prostotą wykonania oraz krótkim czasem trwania próby. Ponadto w przypadku negatywnego wyniku próby, można ją powtarzać wielokrotnie aż do uzyskania wyniku pozytywnego. W przypadku wyniku pozytywnego należy traktować próbę jako ostateczną. Jeśli kolejne próby powietrzne są nieudane, zezwala się na zmianę metody na wodną, która w tej sytuacji jest decydująca. Ze względu na różnorodne doświadczenia krajowe w stosowaniu podstawowych parametrów próby, tj. ciśnienia próbnego  $p_0$  oraz czasu trwania próby  $t$ , wprowadzono metody: LA głównie stosowana w Wielkiej Brytanii, LB we Francji, LC w krajach skandynawskich oraz wielu innych, LD głównie w Austrii. Wavin wraz z innymi producentami zaleca metodę LC.

Próba wodna (metoda "W") pozwala na poddanie próbie szczelności zarówno rurociągi jak i studnie kanalizacyjne. Ponadto, poprzez kontrolę pojedynczych połączeń można przeprowadzać próby szczelności całych rurociągów, zazwyczaj średnicy powyżej 1000mm. Tę próbę można także wykonywać próbą powietrzną (metodą "L"). Próby szczelności kanalizacyjnych rurociągów tłocznych (ciśnieniowych) zaleca się przeprowadzać zgodnie z normą prEN 805 (fragmenty tej normy są przytoczone w firmowym katalogu "Systemy ciśnieniowe. Informacje techniczne", wydanie z 2000 roku). Poniżej przytaczamy fragmenty normy dotyczące przeprowadzania prób szczelności pochodzące z nieoficjalnego tłumaczenia EN 1610 publikowanego w 2000 roku w krajowej prasie branżowej: Norma " Budowa i odbiór techniczny sieci kanalizacyjnych" EN 1610.

Procedury i wymagania w odniesieniu do rurociągów grawitacyjnych

Kontrolę szczelności rurociągów, studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych przeprowadza się za pomocą powietrza (metoda "L"), lub za pomocą wody (metoda "W"), jak podano na rysunku 6 i 7. Można również przeprowadzić indywidualną kontrolę dla rur, armatury, elementów studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych, a więc na przykład dla rur stosować metodę powietrzną, a dla studni metodę wodną. Przy stosowaniu metody powietrznej liczba korekt w przypadku niepowodzenia i powtórnych testów jest dowolna. Jeśli dana, lub kolejne próby powietrzne są nieudane, zezwala się na zmianę metody na wodną, która w tej sytuacji jest decydująca. W przypadku, gdy poziom wód gruntowych znajduje się powyżej korony rurociągu, możliwe jest przeprowadzenie osobnego testu na infiltrację wg indywidualnych wymagań. Dopuszcza się przeprowadzenie wstępnej kontroli przed zasypaniem. Ostateczne dopuszczenie rurociągu jest możliwe po usunięciu deskowań i całkowitym zasypaniu; wybór metody kontroli powinien być określony przez kontrolującego.

Próba powietrzna (metoda "L").

W tablicy zamieszczono czasy testów dla rurociągów (wyluczając studnie kanalizacyjne i komory inspekcyjne) w zależności od wymiarów rury i metody badania (LA, LB, LC, LD). Metodę określa inspektor nadzoru. W celu uniknięcia błędów pomiaru związanych z osprzętem, należy stosować właściwe króćce powietrzne. Ze względów bezpieczeństwa zaleca się zachowanie szczególnej ostrożności przy badaniu rur o dużych wymiarach DN. Praktyczne przeprowadzenie testów powietrznych dla studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych jest trudne.

#### **UWAGA 1:**

Przy dostatecznym doświadczeniu można w przypadku studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych stosować czasy badań o połowę krótsze niż dla rurociągów o odpowiadających średnicach. Na wstępnym etapie próby, przez około 5 minut należy zastosować cienienie przekraczające o 10% wymaganą wartość  $p_0$ . W następnym etapie cienienie należy wyregulować odpowiednio do zalecanego w tablicy 3, stosownie do metody LA, LB, LC lub LD. Rurociąg spełnia wymagania jeżeli zmierzony spadek ciśnienia po czasie pomiaru jest mniejszy niż wartość  $dp$  podana w tablicy.

#### **UWAGA 2:**

Normy europejskie nie podają wymagań odnośnie testów podciśnieniowych, ze względu na niedostateczne jeszcze doświadczenia w tym zakresie. Przyrządy użyte do pomiaru spadku ciśnienia muszą zapewniać dokładność do 10%  $dp$ . Czas pomiaru musi być mierzony z dokładnością do 5 s.

Ciśnienie próbne, spadek ciśnienia i czas próby powietrznej (metoda L)

Material	Metoda	p <sub>0</sub> mbar	dp [kPa]	Material						
				dn100	dn200	dn300	dn400	dn600	dn800	dn1000
Nasączone rury betonowe i inne (m.in. z tworzyw sztucznych)	LA	10 (1)	2,5 (0,25)	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50 (5)	10 (1)	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100 (10)	15 (1,5)	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7
Wartości Kp **)				0,058	0,058	0,040	0,030	0,020	0,015	0,012

\* - nadciśnienie

\*\* -

\*\*\* - fragment tablicy dotyczy rur z tworzyw termoplastycznych

Dla nasączonych rur betonowych i innych materiałów  $Kp=12/DN$ , - maksymalnie 0,058.

Dla czasu t do 5 minut jego wartość zaokrąglamy do 0,5 min. a dla czasów powyżej 5 minut zaokrąglamy do pełnej minuty.

Ciśnienie próbne

Ciśnienie próbne jest to ciśnienie odpowiadające lub wynikające z wypełnienia wodą badanego odcinka rurociągu do poziomu terenu, odpowiednio: w studni dolnej lub górnej przy czym wartość ciśnienia mierzona w koronie rury powinna się zawierać w zakresie min. 10 kPa i max 50 kPa.

Dla rurociągów zaprojektowanych do pracy w warunkach przeciążeniowych mogą być wymagane wyższe ciśnienia próbne.

Czas sezonowania

Po zakończeniu procesu napełniania rurociągów lub studni kanalizacyjnych i przeprowadzeniu operacji kontrolnych, niezbędne może okazać się ich sezonowanie.

**UWAGA:**

Zazwyczaj wystarczającym okresem sezonowania jest 1 godzina.

Czas próby

Czas próby powinien wynosić 30 min z tolerancją +/- 1 min.

Wymagania dotyczące przeprowadzenia próby

Poprzez uzupełnianie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane w tolerancji 1 kPa w stosunku do wartości określonych wyżej. Dla zadanego w podanym wyżej zakresie ciśnienia próbnego należy mierzyć i zapisywać dodaną ilość wody oraz jej poziom podczas procesu kontroli.

Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza podanych niżej ilości:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla rurociągów,
- 0,20 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla rurociągów włącznie ze studniami kanalizacyjnymi,
- 0,40 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla studni kanalizacyjnych i komór kontrolnych.

UWAGA:

m<sup>2</sup> odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej.

#### **Kontrola pojedynczych połączeń**

Jeśli nie określono inaczej, kontrola pojedynczych połączeń może zastępować kontrolę całych rurociągów, zazwyczaj większych niż DN 1000. Jeśli nie określono inaczej, przyjmuje się, że w przypadku testu "W" dla pojedynczych połączeń, długość powierzchni odpowiada długości 1 m rury.

#### **8.PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Przepisy BHP

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

**ST-IS-09**

**SIEĆ - UKŁADANIE I MONTAŻ  
RUROCIĄGÓW WODOCIĄGOWYCH**

## **1.PRZEDMIOT ST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia osi trasy sieci wodociągowych oraz punktów wysokościowych punktów charakterystycznych dla - Budowa ciągów komunikacyjnych wraz z infrastrukturą techniczną w ramach projektu „Jelenia Góra dobre miejsce dla przedsiębiorców – przygotowanie terenów inwestycyjnych dz. nr: 482 Obręb 20, Jelenia Góra 3 dz. nr: 64, 38/2, 61/5, 61/6, 61/7, 61/8, 21/9, 22/1, 23/1, 25, 46/1, 47/4, 89/1, 29/5, 106 Obręb 38 Jelenia Góra

## **2.ZAKRES STOSOWANIA ST.**

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

## **3.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane z budową przyłącza wodociągowego

## **4.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżynierami.

## **5.MATERIAŁY I URZĄDZENIA.**

Materiały

Rury:

- Rury do wody: W/120/96 ; W/48/96 ; W/277/96 ; W/58/97 ; W/386/95 (dot. PE 100)

Kształtki:

- Kształtki czołowe i elektrooporowe Monoline: W/153/97, HK/W/0439/01/2002
- Kształtki segmentowe: patrz rury W/359/93
- Kształtki zaciskowe POLYRAC: W/657/91/92

Sprzęt

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

## 6.TRANSPORT.

Transport sprzętu i urządzeń pomocniczych przeprowadzić można dowolnymi środkami transportu. Gruz kamienny, betonowy i elementy rozebranych sieci przeprowadzić należy wskazaną drogą i we wskazane przez Inżyniera miejsce.

Transport rurociągów zgodnie z zasadami :

- Rury powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu.
- Rury powinny być podparte na całej długości. Wysokość podkładów winna uwzględnić maksymalną średnicę kielicha. Załadunek i rozładunek rur powinien być prowadzony ze szczególną uwagą.

Niedopuszczalne jest np. zrzucanie rur z samochodu.

- Wiązki rur lub rury luzem należy przechowywać na stabilnym podłożu. Przy układaniu wiązek w sterty, ramy

wiązki wyższej powinny spoczywać na ramach wiązki niższej. Gdy rury są składowane luzem, należy zastosować boczne wsporniki i podkłady. Warstwy rur należy układać naprzemiennie. Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej.

- Rury o mniejszych średnicach można przenosić bez użycia sprzętu.

- Niedopuszczalne jest ciągnięcie rury po ziemi. Należy chronić rurę przed kontaktem z ostrymi krawędziami.

- Rury o mniejszych średnicach można wkładać do wykopu bez pomocy sprzętu pomocniczego.

- W przypadku rur o większych średnicach może być konieczne użycie pasów (lin).

- W przypadku bardzo dużych średnic zalecane jest użycie dźwigu. Rura winna być zawieszona na elastycznych zawiesiach i trawersie.

## **7. WYKONANIE ROBÓT.**

### **7.1. Wykopy pod rurociągi**

Położenie rurociągu musi być tak dobrane, aby układ jego linii nie powodował żadnych szkód w innych systemach, fundamentach i strukturach łącznie z systemami dróg. Z drugiej strony te systemy nie powinny uszkodzić układanych rurociągów tworzywowych. Odległość od innych systemów musi być wystarczająca dla przeprowadzenia prac remontowych.

Odległości te reguluje prawo budowlane i stosowne przepisy branżowe. Odległości muszą być podane w projekcie. Szczególną uwagę należy zwrócić na układanie rurociągów tworzywowych w pobliżu sieci ciepłych lub kabli wysokiego napięcia tzn. przewodów o temperaturze wyższej od temperatury gruntu. Bez żadnych specjalnych pomiarów mogą być stosowane następujące odległości minimalne (ze względu na wpływ ogrzewania):

- do linii rurociągów systemów grzewczych = 1,0 m,
- do kabli niskiego i wysokiego napięcia (napięcie max. 20 kV),
- pojedynczych lub większej ilości w tym samym rowie = 0,3 m,
- do pojedynczych kabli pod napięciem wyższym niż 20 kV = 0,75 m,
- do kilku kabli pod napięciem wyższym niż 20 kV w tym samym wykopie = 0,75 - 1,0 m,
- do mocno obciążonych kabli, zwłaszcza o napięciu od 132 kV do 400 kV = 1,0 - 1,25 m.

W dwóch ostatnich przykładach warunki termiczne powinny być ściśle określone.

Jeżeli rurociąg jest wystawiony na działanie temperatury wyższej niż 20°C, musi być oceniany wpływ temperatury na własności materiału.

### **7.2. Przekrój poprzeczny wykopu**

Przekrój poprzeczny wykopu pod rurociąg i wszelkie wzmocnienia podłoża muszą być określone w projekcie i zależą od:

- metod pracy łącznie z rozparciem ścian
- wymiarów i typów rur
- głębokości posadowienia rurociągu poniżej istniejącego poziomu terenu
- warunków gruntowych
- występowania i poziomu wód gruntowych
- rodzaju nawierzchni
- ruchu komunikacyjnego, obciążeń, skrzyżowania z innymi przewodami, fundamentów
- specjalnych warunków przy projektowaniu większej ilości rurociągów w tym samym wykopie

Głębokość wykopu pod rurociąg jest określana na podstawie projektu. Jeżeli podłoże nie jest

wzmocnione, wykop mechaniczny musi być zakończony, zanim łyżka koparki dotknie ostatniej warstwy usuwanego gruntu.

Podczas określania szerokości wykopu musi być zwrócona uwaga na szerokość wzmacnianych struktur i na wystarczającą

przestrzeń pozwalającą wykonywać prace montażowe. Wkop pod rurociąg powinien być tak wąski, jak to tylko możliwe. Należy się jednak upewnić, czy jest dostatecznie dużo miejsca by sprostać takim potrzebom jak zagęszczanie wypełnienia dookoła i ponad rurą. Zmiana głębokości określonej w projekcie jest możliwa tylko po uzgodnieniu tego z projektantami.

### **7.3. Wzmacnianie podłoża**

Dno wykopu pod rurociąg musi być wzmocnione, jeżeli badania gruntów i dane o obciążeniach rur wykazują, że nośność podłoża jest niewystarczająca. Warstwa wyrównawcza, na którą jest położona rura nie jest uważana za wzmocnienie. Wzmocnienie wykopu może być zrealizowane przez wykonanie ławy żwirowej z odpowiedniego żwiru o wysokości 0,20 m (po zagęszczeniu). Takie wzmocnienie musi zostać wykonane w sytuacji, gdy wykop został wykonany za głęboko. Rur z PE nie wolno układać na ławach betonowych ani zalewać betonem.

### **7.4. Układanie rurociągów**

Układanie rurociągów staje się szczególnie trudne, jeżeli praca musi być ukończona przy niepomyślnej pogodzie, jeżeli zdolność nośna gruntu jest różna w różnych miejscach, lub jeżeli konieczne jest, aby ciężkie maszyny przejeżdżały nad rurociągami. Napięcie nie może być mniejsze niż 1,0 m (ze względów wytrzymałościowych) bez zastosowania specjalnych środków ostrożności, jeżeli rurociąg jest poddawany działaniu obciążeń transportowych (ruch uliczny). W przypadku rur wodociagowych o minimalnym przykryciu decydują wymagania Polskiej Normy PN-81/B-10725.

### **7.5. Układanie i podpieranie rur**

Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w projekcie. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu substancji muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i połączeń. Dzięki podsypce i obsypce podparcie rury jest wystarczające. Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy. Kiedy przywieziony materiał wypełniający wykop ma wierszą zdolność przewodzenia wody niż grunty lokalne, wówczas użyty materiał niespoisty musi być przekładany innym, żeby zabezpieczyć wypłukiwanie materiału wraz z wodą wzdłuż rurociągu.

## 7.6. Podsypka

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki.

Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim.

Wysokość podsypki powinna normalnie wynosić 0,10 m. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość obsypki powinna wzrosnąć o 0,05 m.

## 7.7. Obsypka rurociągu

Obsypka rurociągu jest po to, żeby zagwarantować rurowi dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe. Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,30 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża. Wypełnienie dookoła rurociągu może być gruntem z wykopu, jeśli ten grunt spełnia powyższe wymagania. Inne materiały takie jak np. glina mogą być użyte, jeżeli metody specjalnego wypełniania i zagęszczania są określone w projekcie. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Uważne wypełnianie wzdłuż wykopu powinno być nawet ważniejsze niż rozdział materiału po obu stronach przewodu. Stopień zagęszczania powinien być określany w projekcie. Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Zagęszczenie jest łatwiejsze, jeśli zawartość wody w materiale wypełniającym jest bliska optimum. Zagęszczanie żwiru może być wykonane z wodą, jeśli podłoże może przewodzić wodę lub jeśli jest możliwe w jaki inny sposób np. przez drenaż zapewniający efektywne odwodnienie obsypki.

**Metody ubijania gruntu.**

Sprzęt	Ilość cykli	Maks. grubość warstwy po ubiciu [m]	
		Żwir, piasek	Iły
Zagęszczanie ręczne	3	0.15	0.10
Wibrator płaszczyznowy			
50 - 100 kg	4	0.15	-----
100 - 200 kg	4	0.20	-----
Ubijak wibracyjny		0.30	
70 kg	3		0.25

Dla spoiстого materiału metoda zagęszczania powinna być wybrana według rzeczywistych własności zasypki. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Poza tymi terenami, jeżeli przykrycie przekracza 4 m, boczna obsypka rury powinna być zagęszczona do 90% zmodyfikowanej wartości Proctora. Dla mniejszego przykrycia, wymagany stopień zagęszczenia wynosi 85% zmodyfikowanej wartości Proctora.

## **7.8. Zasyпка wykopu**

Zasyпка musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurowciągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika czy terenów zielonych). Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego zgodnie z zaleceniami projektu technicznego i jeżeli maksymalna wielkości cząstek nie przekracza 300 mm. Nie można używać dużych kamieni i głazów narzutowych. Zagęszczenie materiału zasypki w terenach zielonych nie jest wymagane.

## **7.9. Łączenie rur**

### **7.9.1. Zgrzewanie czołowe**

Pamiętaj, zgrzewać ze sobą można tylko rury zakwalifikowane do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia (MFI 005 lub MFI 010), o tej samej średnicy i grubości ścianki.

### **7.9.2. Metody łączenia**

Rury z PE produkowane mogą być łączone z wykorzystaniem różnych technik łączenia, z których podstawowe to:

- zgrzewanie czołowe, stosowane głównie dla rur o średnicach większych niż 63 mm
- zgrzewanie elektrooporowe, stosowane głównie dla rur o średnicach mniejszych niż 110 mm
- połączenia zaciskowe: dla rur wodnych - np. złączki POLYRAC
- połączenia kołnierzowe z wykorzystaniem tulei kołnierzowych.

### **Instrukcja zgrzewania czołowego**

1. Ustawić końcówki rur współosiowo. Takie ustawienie przygotowywanych do zgrzewania rur ułatwia pracę maszyny

zgrzewającej jak i zapewnia poprawność wykonanego zgrzewu.

2. Ustawić końcówki rur tak aby wystawały ok. 20-25 mm na zewnątrz. Obrócić rury w taki sposób, aby ich oznaczenia

znajdowały się na górze. Czynność ta ułatwia ustawienie rur współosiowo. Zapiąć obejmę mocującą rury i docisnąć rury do siebie. Jeżeli rury nie są współosiowo ustawione, to należy poluzować jedną z obejm w celu ponownego dopasowania rur. Gdy rury są już ustawione i dociśnięte do siebie

zgodnie z wymaganiami, należy rozsunąć rury aby umieścić strug pomiędzy końcami rur. Rury docisnąć do struga przy użyciu niewielkiej siły, a następnie rozpocząć wyrównywanie powierzchni czołowych końców łączonych rur (końce te muszą być gładkie). Po zakończeniu procesu wyrównywania, strug należy usunąć. Poprzez ponowne dociśnięcie należy sprawdzić ewentualne przemieszczenia osiowe łączonych elementów.

Uwaga!: Wyrównywanie powierzchni czołowych musi być wykonane bezpośrednio przed zgrzewaniem.

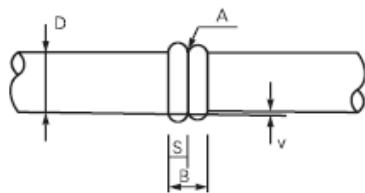
3. Siłę potrzebną do dosunięcia rur należy odczytać, a temperaturę płyty grzewczej należy skontrolować. Następnie płytę grzewczą umieścić między końcami rur. Docisnąć oba końce rur do płyty grzewczej z siłą określoną w tabeli. Po krótkim czasie wystąpią wypływki na końcach rur. Sprawdzić, czy wypływka jest jednakowa na całym obwodzie. Jeśli wypływka osiągnie żadaną wartość (patrz tabela), należy bez docisku kontynuować proces dogrzewania.

4. Po zakończeniu dogrzewania, rozsunąć rury i usunąć płytę grzewczą, po czym dosunąć rury ponownie ze stopniowym wzmacnianiem siły docisku, do osiągnięcia max. siły zgrzewania. Siłę należy utrzymywać w trakcie zgrzewania jak i później podczas chłodzenia.

5. Po zakończeniu chłodzenia należy otworzyć obejmy mocujące rury i wyjąć rury z maszyny. Skontrolować wynik zgrzewania .

6. Zasady dotyczące zgrzewania czołowego kształtek segmentowych tzn. łuków, trójkników są analogiczne do zgrzewania odcinków prostych. Zalecane jest wykonywanie takich elementów w warunkach warsztatowych.

Kontrola Zgrzewania Czołowego



Zgrzewanie czołowe rury z rurą

Punkt A nie może znaleźć się poniżej poziomu powierzchni rury, a przesunięcie V między ściankami łączonych elementów

nie może przekroczyć następujących wartości:

1. Połączenie: rura - rura; max. przemieszczenie 10% nominalnej grubości ścianki rury
2. Połączenie: rura - kształtka; max. przemieszczenie 10% nominalnej grubości ścianki rury
3. Połączenie: kształtka - kształtka; max. przemieszczenie 10% nominalnej grubości ścianki rury

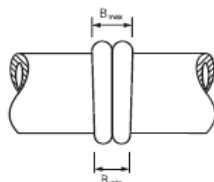
Szerokość wypływki B, jak i różnice między pojedynczymi wałeczkami wypływki X określone są następująco: (wszystkie końcówki w pomiarach należy zaokrąglić do 0,5 mm)

$$X = \frac{S_{\max} - S_{\min}}{B} \times 100\%$$

i powinno spełniać poniższe warunki:

- Połączenie rura - rura  $x \leq 10\%$
- Połączenie rura - kształtka  $x \leq 30\%$
- Połączenie kształtka - kształtka  $x \leq 20\%$

Min. grubość ścianki	Szerokość wypływki B (mm)
2	3 - 5
3	4 - 6
4	4 - 7
5	5 - 8
6	6 - 9
8	7 - 10
9	8 - 11
11	9 - 12
13	10 - 14
16	11 - 15
18	12 - 16
19	12 - 18
22	13 - 18
24	14 - 19
27	15 - 20
30	16 - 21
34	17 - 22
40	18 - 23
45	20 - 25
50	22 - 27
55	24 - 30
60	26 - 32
65	28 - 36



$$B_M = \frac{B_{\min} + B_{\max}}{2}$$

$B_M$  powinno mieścić się w tolerancji -10% do + 10% w stosunku do  $B_{\min}$  i  $B_{\max}$ .

## Zgrzewanie elektrooporowe

1. Sprawdzić stan zgrzewarki (jeśli jest - generatora również), narzędzi oraz rur i kształtek.
2. Przyciąć rurę prostopadle do jej osi i usunąć wióry (o ile powstały podczas cięcia); jeśli to konieczne - oczyścić rurę wewnętrzną.

3. Przy użyciu skrobaka usunąć utlenioną warstwę PE z co najmniej tych obszarów łączonych elementów, które znajdują się w strefie zgrzewania (nie dotyczy kształtek elektrooporowych), a następnie przemyć te miejsca płynem czyszczącym.
4. Jeśli kształtka elektrooporowa nie jest zapakowana fabrycznie w worek foliowy, należy przemyć jej powierzchnię wewnętrzną płynem czyszczącym.
5. Zaznaczyć na końcach łączonych elementów głębokości ich wsunięcia do kształtki.
6. Absolutnie czyste i całkowicie suche elementy zestawić ze sobą w połączenie.
7. Zestawione elementy połączenia unieruchomić w zacisku montażowym i sprawdzić jeszcze raz głębokość wsunięcia każdego elementu do wnętrza kształtki.
8. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.
9. Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu).
10. Zanotować (np. na rurze) czas zakończenia zgrzewania i pozostawić połączenie w zacisku montażowym na co najmniej 20 minut (okres chłodzenia).
11. Kable zasilające można odłączyć po upływie co najmniej 2 minut od zakończenia zgrzewania.

Głębokość wsunięcia końców łączonych elementów do wnętrza mufy systemu Monoline

Wymiar mufy	Głębokość wsunięcia
Ø 20	26,5 mm
Ø 25	26,5 mm
Ø 32	29,0 mm
Ø 40	31,5 mm
Ø 50	37,5 mm
Ø 63	40,0 mm
Ø 75	45,0 mm
Ø 90	50,0 mm
Ø 110	55,0 mm
Ø 125	60,0 mm
Ø 160	70,0 mm
Ø 180	75,0 mm
Ø 200	80,0 mm
Ø 225	85,0 mm

Zgrzewanie elektrooporowych kształtek siodłowych.

1. Oczyszczyć obszar zgrzewania przy użyciu czystej szmatki, aby usunąć ewentualne zabrudzenia.
2. Zaznaczyć miejsce ułożenia kształtki na rurze; miejsce to należy oskrobać, w celu usunięcia warstwy utlenionej (czynność tą wykonać przy użyciu uniwersalnego skrobaka, lub typu Scarsten), a następnie przemyć

płynem czyszczącym.

3. Przemyć wewnętrzną powierzchnię kształtki; jeśli kształtka jest fabrycznie zapakowana w worek foliowy, to należy ostrożnie ją odpakować - w takim wypadku nie ma potrzeby przemywania jej powierzchni wewnętrznej.
  4. Zamocować kształtkę siodłową na rurze zgodnie z naniesionymi oznaczeniami (odchyłka od naniesionych oznaczeń nie może być większa niż 1,5 mm).
  5. Unieruchomić kształtkę siodłową na rurze zgodnie ze sposobem określonym przez producenta kształtki; w przypadku kształtek siodłowych systemu Monoline za pomocą klinów .cisnąć górną część kształtki z dolną półkolejną. W przypadku kształtek siodłowych systemu Fusamatic firmy Fusion zastosować odpowiedni uchwyt mocujący.
  6. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.
  7. Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu).
  8. Zanotować (np. na rurze) czas zakończenia zgrzewania i pozostawić połączenie na co najmniej 20 minut (okres chłodzenia).
  9. Kable zasilające można odłączyć po upływie co najmniej 2 minut od zakończenia zgrzewania.
- ! UWAGA: Jeśli do unieruchomienia kształtki siodłowej użyto uchwyty mocującego - można go zdemonstrować dopiero po zakończeniu okresu chłodzenia.

### **Przewiercanie**

Przewiercanie można przeprowadzić po upływie co najmniej 1 godziny od czasu zakończenia procesu zgrzewania.

1. Używać klucza do przewiercania zgodnie z instrukcją.
2. Odkręcić nakrętkę od kształtki siodłowej.
3. Wkręcać frez kluczem do oporu. W tym momencie rozpoczyna się wiercenie przez ściankę rury. Ostrożnie przewiercić ściankę rury.
4. Wykręcić frez do krawędzi gwintu.
5. Uszczelkę w nakrętce posmarować wazeliną, nakrętkę dokręcić ręcznie.

### **7.10. Zginanie na zimno**

Niedozwolone jest formowanie łuków na gorąco na budowie.

Dopuszcza się zginanie na zimno rur polietylenowych na budowie przy dostosowaniu minimalnego promienia gięcia do temperatury otoczenia:

Temperatura otoczenia ( °C )	Min. promień gięcia rur ( m )
+ 20	20 x Dn
+ 10	35 x Dn
0	50 x Dn

#### rury wodociągowe PN 1,0 MPa (SDR 11)

Parametr	Średnica rury													Jednostka
	63	90	110	125	160	180	200	225	250	280	315	355	400	mm
Temperatura zgrzewania	210 + 20/-10													°C
Miara strat wywołanych tarciami	Siła przesuwu potrzebna do dosunięcia rur													
Względna siła docisku przy ogrzewaniu wstępnym (*)	164	331	494	640	1049	1325	1634	2071	2549	3194	4046	5149	6538	N
Czas ogrzewania wstępnego	Aż do momentu uzyskania wypływu o szerokości 2 mm													
Dogrzewanie	Zgrzewane końce muszą dokładnie przylegać do powierzchni płyty grzejnej - bez docisku (bez przykładania siły)													
Czas dogrzewania	57	84	104	120	140	155	170	173	189	209	213	250	291	s
Max. czas na usunięcie płyty grzejnej	5	6	6	6	7	8	8	10	10	10	12	12	14	s
Siła docisku przy zgrzewaniu	164	331	494	640	1049	1325	1634	2071	2549	3291	4046	5149	6538	N
Czas zgrzewania i chłodzenia	8	12	14	16	17	18	19	20	21	23	24	26	28	min.

(\*) Siła maksymalna odpowiadająca dociskowi przy ogrzewaniu wstępnym i zgrzewaniu rury. Wartość 0,15 N/mm<sup>2</sup> jest podana jako siła docisku przekroju zgrzewanej rury. W innych krajach 0,12 N/mm<sup>2</sup> (Francja). Siłę docisku należy przeliczyć na aktualne ciśnienie odczytywane z manometru maszyny zgrzewającej. Dopuszczalna tolerancja: 0,15 N/mm<sup>2</sup> + 0/-0,03 N/mm<sup>2</sup>.

## 8.Kontrola jakości robót

### 8.1. Próba szczelności

Próby szczelności należy przeprowadzać w oparciu następujące normy:

Przewody wodociągowe PN-B-10725:1997

Przy próbach szczelności rur ciśnieniowych należy zachować następujące zasady:

- rurociągi dłuższe niż 800 m należy próbować odcinkami, odpowiednie długości odcinków mieszczą się w granicach 300 do 500 m
- łuki, trójniki, zaślepki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby
- proste odcinki rurociągu (między złączami) powinny być przysypane i zagęszczone, a próba może się odbyć najwcześniej w 48 godzin po zasypaniu
- maksymalna temperatura wodociągu lub gazociągu nie może być wyższa niż 200C
- próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń
- rurociąg winien być poddany podwyższonemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany odpowiednimi normami, nie dłużej niż 24 godziny

- po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany uwaga: poniższe dotyczy jedynie rur

PE wodociągowych lub kanalizacji ciśnieniowej • miejsca odpowietrzeń muszą znajdować się we wszystkich

najwyższych miejscach sieci

- napełnianie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci

- po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy pozostawić go na kilka godzin dla ustabilizowania

- po próbie należy całkowicie opróżnić rurociąg, aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w rurach.

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej SST według zasad podanych w normach, SST .

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Przepisy BHP