

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

**OBIEKT:** „BUDOWA SIECI CIEPŁOWNICZYCH ROZDZIELCZYCH I  
PRZYŁĄCZY NISKOTEMPERATUROWYCH Z WĘZŁA  
CIEPŁOWNICZEGO GRUPOWEGO PRZY  
UL. KAZIMIERZA WIELKIEGO W LUBINIE”

**ADRES:** 59-300 Lubin  
działka nr 12/12, 531, 532, 87/2, 134/54 obręb 5 Lubin

**INWESTOR:** MPEC „Termal” S.A.  
ul. Tysiąclecia 3  
59-300 Lubin

**BRANŻA:** BRANŻA SANITARNA - BUDOWA SIECI CIEPŁOWNICZYCH  
I PRZYŁĄCZY NISKOTEMPERATUROWYCH

**Wyszczególnienie robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):**

45 000000-7	Roboty budowlane
45 100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
45 110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych
45 113000-2	Roboty na placu budowy
45 231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45 231110-9	Kładzenie rurociągów
45 231112-3	Instalacja rurociągów
45 232140-5	Roboty budowlane w zakresie lokalnych sieci grzewczych
45 111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45 230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów

**Kierownik Pracowni:** mgr inż. arch. Włodzimierz Banaś .....

Lubin, marzec 2011r.

## **Zawartość opracowania**

### **SIECI I PRZYŁĄCZA CIEPŁOWNICZE**

#### **Rozdział I**

WYZNACZANIE TRASY I PUNKTOW WYSOKOŚCIOWYCH

#### **Rozdział II**

WYKOPY W GRUNCIE NIESPOISTYM

#### **Rozdział III**

ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

#### **Rozdział IV**

MONTAŻ RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH

## **Rozdział I**

### **WYZNACZANIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Zakres stosowania ST

Zakres robót objętych ST

Określenia podstawowe

Ogólne wymagania dotyczące robót

Materiały

Transport

Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót

Wyznaczenie punktów na osi

Robocze punkty wysokościowe

Wyznaczenie punktów wysokościowych i konturów wykopów

Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót

Sprawdzenie robót pomiarowych

Obmiar robót

Odbiór robót

Przepisy związane

## **Rozdział I**

### **WYZNACZANIE TRASY I PUNKTOW WYSOKOŚCIOWYCH**

#### **Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia osi trasy sieci i przyłączy ciepłowniczych, oraz punktów wysokościowych punktów charakterystycznych.

#### **Zakres stosowania SST**

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

#### **Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wyznaczenie osi trasy sieci wraz punktami wysokościowymi dla sieci ciepłowniczej.

#### **Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami

#### **Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

#### **Materiały**

##### **Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi do wykonania wyznaczenia osi trasy i punktów wysokościowych są: tyczki, łąty, taśmy i inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera. Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

#### **Transport**

Nie dotyczy.

#### **Wykonanie robót**

##### **Ogólne warunki wykonania 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.

##### **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.

### **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.

### **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.

### **Kontrola jakości robót**

#### **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.

#### **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 poziomicą, co najmniej w 5 miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwość.

#### **Obmiar robót**

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

#### **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.

### **Przepisy związane**

#### **Normy**

Nie występują.

#### **Inne dokumenty**

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. - Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.

## **Rozdział II**

### **WYKOPY W GRUNCIE NIESPOISTYM**

Wstęp

Przedmiot ST

Zakres stosowania ST

Zakres robót ST

Określenia podstawowe

Ogólne wymagania dotyczące robót

Materiały

Sprzęt

Transport

Wykonanie robót

Wykonanie wykopów

Zakres wykonywanych robót

Prace wstępne

Wymagania podstawowe:

Wykonywanie robót sprzętem zmechanizowanym:

Wymiary wykopów w planie

BHP i ochrona środowiska

Wykopy o ścianach pionowych bez podparcia lub rozdarcia.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopów

Pompowanie wody z wykopu

Kontrola jakości robót

Tolerancja wykonania wykopów

Badania przy wykonywaniu

Obmiar robót

Przepisy związane

## **Rozdział II**

### **WYKOPY W GRUNCIE NIESPOISTYM**

#### **Wstęp**

##### **Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych w gruncie kat IV do V-wykonanie wykopów otwartych i wykopów z rozparciem oraz umocnieniem wykopów stalowymi ściankami szczelnymi.

##### **Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

##### **Zakres robót ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z budową podpór mostu i obejmują: sprawdzenie rzędnych terenu i warunków gruntowych, wykonanie i zabezpieczenie wykopów.

##### **Określenia podstawowe**

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

##### **Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

##### **Materiały**

Materiały pomocnicze do oznakowania i kontroli robót - Tarcica klasy IV lub wypraski stalowe.

##### **Materiały na grodenie**

##### **Sprzęt**

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

##### **Transport**

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

##### **Wykonanie robót**

##### **Wykonanie wykopów**

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

##### **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.

## **Wykonanie wykopów**

### **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 wahań poziomu wód, stan powierzchni terenu, a w szczególności znaki wysokościowe i repery, właściwości gruntu urabianego badane na bieżąco w trakcie wykonywania wykopów.

### **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 zamrożeniem lub usunąć przemarznąłą 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.

#### **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.

#### **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.

#### **BHP i ochrona środowiska**

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

#### **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:

skałach 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.

#### **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.).

### **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.

### **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.

### **Tolerancja wykonania wykopów**

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane przy zachowaniu tolerancji:

+ - 15cm w planie,

+ - 2 cm dla rzędnych dna wykopów.

### **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.

### **Obmiar robót**

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

### **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.

## **Rozdział III**

### **ZASYPIANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM**

Wstęp  
Przedmiot  
Zakres robót objętych  
Określenia podstawowe  
Ogólne wymagania dotyczące robót  
Materiały  
Sprzęt  
Transport  
Wykonanie robót  
Zakres wykonywanych robót  
Zасыpywanie wykopów  
Zagęszczenie gruntu zasypki  
Kontrola jakości robót  
Tolerancja wykonania zasypek  
Obmiar robót  
Odbiór robót  
Odbiór końcowy  
Przepisy związane

## **Rozdział III**

### **ZASYPIANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM**

#### **Wstęp**

##### **Przedmiot**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych w gruncie kat IV - zasypywanie wykopów.

##### **Zakres robót objętych**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie zasypek wykopów i obejmują: sprawdzenie rzędnych terenu i warunków gruntowych, zasypywanie wykopów, zagęszczenie gruntu zasypki.

##### **Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami

##### **Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

##### **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.

##### **Transport**

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

##### **Wykonanie robót**

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

##### **Zakres wykonywanych robót**

###### **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 zamrażający i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków

budowlanych lub innych materiałów). Zасыpywanie należy wykonać warstwami o grubości zależnej od sposobu zagęszczenia.

### **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.

### **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.

### **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.**

### **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.

### **Odbiór robót**

Zgodność robót z projektem, Specyfikacją i pisemnymi decyzjami Inżyniera.

**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.

**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.

## **Rozdział IV**

### **MONTAŻ RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH**

Wstęp

Przedmiot

Zakres robót objętych

Określenia podstawowe

Ogólne wymagania dotyczące robót

Transport

Wykonanie robót

Zakres wykonywanych robót

Rury

Kompensacja wydłużeń termicznych

Instalacja sygnalizacyjna

Łączenie rur

Przejścia rurociągu przez przegrody budowlane

Spawów szczelności i odbiory częściowe

Uwagi końcowe i przepisy związane

## **Rozdział IV**

### **MONTAŻ RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH**

#### **Wstęp**

##### **Przedmiot**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem sieci przyłączy ciepłowniczych w systemie elastycznych rur preizolowanych z rurą przewodową z PEX-a.

##### **Zakres robót objętych**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie przyłącza ciepłowniczego i obejmują:  
Ułożenie rurociągów preizolowanych, wykonanie połączeń przewodów.

##### **Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami

##### **Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

##### **Transport**

Transport urządzeń pomocniczych dowolnymi środkami transportowymi, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami. Transport elementów systemu preizolowanego oraz składowanie zgodnie z instrukcjami producenta.

##### **Wykonanie robót**

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

##### **Zakres wykonywanych robót**

Montaż sieci ciepłowniczej, a w szczególności roboty ziemne należy rozpocząć od geodezyjnego wyznaczenia przebiegu trasy sieci ciepłowniczej.

Wszystkie miejsca przejść przez drogi i chodniki, oraz miejsca kolizji z istniejącym uzbrojeniem terenu w obrębie 10m przed i za kolizją należy wykonać ręcznie.

Również wykonanie podsypki piaskowej, oraz obsypki i zasyпки należy wykonać zgodnie w 100% ręcznie.

Rury należy ułożyć równolegle względem siebie, przy zachowaniu pokazanych na wymaganych odległości między rurami oraz ścianą wykopu. Na dnie wykopu należy wykonać podsypkę z piasku wolnego od ostrych kamieni i innych ciał stałych, mogących uszkodzić płaszcz ochronny rurociągu; minimalna grubość podsypki - 10 [cm]. W sposób analogiczny należy wykonać warstwę zasyпки do wysokości 10 [cm] ponad górną krawędź rur osłonowych i 15 [cm] obok bocznych jej krawędzi. W przypadku wystąpienia nieprzewidzianych przeszkód terenowych, przebieg sieci w obrębie kolizji rozwiązać w sposób zalecany przez producenta, w uzgodnieniu z jednostką projektową lub dostawcą rur.

W trakcie montażu należy b e z w z g l ę d n i e zachować wymiary pomiędzy nitkami rurociągów oraz ścianą istniejącego kanału i ścianą wykopu, celem zapewnienia dostępu dla wykonania prac spawalniczych i montażowych.

Wykonawca z o b o w i ą z a n y jest do przestrzegania w trakcie prowadzenia prac ziemnych i montażowych, związanych z wykonawstwem przedmiotowego przyłącza ciepłowniczego, wszelkich obowiązujących przepisów.

Prace ziemne w obrębie ewentualnych kolizji z istniejącą infrastrukturą podziemną należy prowadzić r ę c z n i e.

Grunt rodzimy należy zagęszczać m e c h a n i c z n i e, zaś przy zbliżeniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym r ę c z n i e.

W pobliżu istniejących obiektów budowlanych wykop należy zasypywać na danym odcinku b e z z w ł o c z n i e po ułożeniu rur, tak, by nie stwarzać niebezpieczeństwa uszkodzeń mechanicznych w strukturze danego obiektu, zawadniania dna wykopu, obsuwania się wykopu (ściany boczne) itd.

W miejscach gdzie wystąpiły przejścia przez ulice, drogi czy chodniki należy ich nawierzchnię przywrócić do stanu pierwotnego z zachowaniem odtworzenia warstw podbudowy tych ulic.

Nadmiar urobku z wykopu powstały po zamontowaniu rurociągów i wykonaniu podsypki i zasyпки należy usunąć z miejsca budowy za pomocą samochodów samowładowczych.

### **Rury**

Rury i kształtki preizolowane systemu heatPEX stanowią konstrukcję tzw. zespoloną, składają się z wewnętrznej rury przewodowej wykonanej z polietylenu sieciowanego PEX-a, warstw izolacyjnych wykonanych z półelastycznej pianki poliuretanowej PUR oraz rury osłonowej wykonanej z polietylenu niskiej lub średniej gęstości HDPE.

Należy zastosować rury PEX-a o właściwościach:

- gęstość  $-0,93 \text{ g/cm}^3$ ,
- wytrzymałość na rozciąganie  $20^\circ\text{C} > - 400\%$ ,  $80^\circ\text{C} > - 400\%$ ,  $140^\circ\text{C} > - 250\%$ ,
- współczynnik rozszerzalności cieplnej  $- 20^\circ\text{C} 1,4 \times 10^{-4}$ ,  $100^\circ\text{C} 2,0 \times 10^{-4}$ .

Izolacja termiczna spełnia następujące właściwości:

- czynnik porotwórczy – cyklopentan
- gęstość -  $> \text{min } 50 \text{ kg/m}^3$ ,
- wytrzymałość na ściskanie -  $\text{min } 0,15 \text{ N/mm}^2$ ,
- przewodność cieplna przy  $\text{max } 0,029 \text{ W/m}^\circ\text{K}$ ,
- maksymalna temperatura przy pracy ciągłej -  $130^\circ\text{C}$

### **Kompensacja wydłużeń termicznych**

System rur preizolowanych nie wymaga stosowania kompensacji.

### **Instalacja sygnalizacyjna**

Nad rurami z rur preizolowanych należy ułożyć taśmę sygnalizacyjną. Taśmę należy ułożyć w miarę możliwości w jednym odcinku. Taśmę należy przeprowadzić przez ścianę zewnętrzną budynku.

### **Łączenie rur**

Rury preizolowane należy zamówić w zwojach o długościach założonych w projekcie (zakres od 70-360m) i układać w jednym kawałku. W przypadku dużych średnic do połączeń rur należy stosować prefabrykowane złączki kołnierzowe. Połączenia w miejscach rozgałęzień należy wykonać za pomocą typowych kształtek do rur preizolowanych oraz złączek Hela do rur PEX-a. Ewentualne połączenia rurociągów oraz odgałęzienia należy izolować odpowiednim zestawem izolacyjnym (trójnikowy lub przelotowy).

### **Próba szczelności i odbiory częściowe**

Próby szczelności należy przeprowadzić na odcinku o długości nie przekraczającym 500m, na ciśnienie próbne wynoszące 1,5 x ciśnienie robocze w sieci.

Próbie szczelności należy wykonać w temp. Wyższej od 0°C, napełniając sieć wodną na 24 godziny przed próbą. Minimalny okres, w którym ciśnienie próbne nie powinno ulegać zmianom wynosi 15min. Przy próbach szczelności wodą podgrzaną należy uwzględnić spadek ciśnienia spowodowany zmniejszeniem objętości wody wskutek jej ochłodzenia w czasie próby.

Przed podaniem czynnika grzewczego należy wykonać płukanie przyłącza ciepłego.

Z przeprowadzenia prób i badań należy sporządzić odpowiednie protokoły i przedłożyć je przy końcowym odbiorze sieci.

Próby szczelności wykonywać należy w obecności Inspektora Nadzoru.

### **Uwagi końcowe i przepisy związane**

Aby zapewnić właściwy przebieg prac wykonawczych i odpowiednią jakość przyłącza ciepłego, Zleceniodawca winien zastosować się do poniższych wskazań:

wykonawstwo prac instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami producentów poszczególnych systemów, roboty ziemne, spawalnicze, konstrukcyjne oraz odbiory techniczne realizować zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, cz. I i cz. II", ze szczególnym uwzględnieniem wymogów określonych w instrukcji dostawcy materiałów podstawowych każdego producenta, nadzór nad robotami powierzyć osobie uprawnionej do sprawowania samodzielnych funkcji w budownictwie, przeszkolonej w zakresie wskazanych technologii rur preizolowanych, roboty ziemne w pobliżu istniejącego uzbrojenia pod- i nad- ziemnego prowadzić ze szczególną uwagą, na najbardziej zagrożonych odcinkach – ręcznie. W celu stwierdzenia prawidłowości wykonanych elementów robót, należy po wykonaniu danego odcinka przewodu dokonać odbioru technicznego częściowego. Czynnościami odbiorowym podlegają w szczególności:

- wykopy: utrzymanie sztywności gruntu rodzimego w obrębie obsypki;
- dno wykopu: zachowanie nienaruszalności gruntu rodzimego, ewentualne wzmocnienie podłoża, sprawdzenie wyprofilowania;
- obsypka: zgodność co do wymiarów, materiału oraz stopnia zagęszczenia;
- szczelności przewodów: próby ciśnieniowe;
- zasypki rurociągów: materiał, stopień zagęszczenia;
- deformacja rury: zgodność odkształcenia początkowego z dopuszczalnym dla danego materiału.

Po zakończeniu budowy całej sieci należy dokonać jej odbioru końcowego.

Na okoliczność odbiorów częściowych i końcowych należy sporządzić stosowne protokoły w obecności komisji złożonej z: Inspektora Nadzoru, Wykonawcy, Przedstawiciela Właściciela sieci.

Po wykonaniu sieci wykonawca zobowiązany jest do wykonania i przedstawienia inwentaryzacji geodezyjnej.

Całość robót związanych z budową sieci wodociągowej należy wykonać zgodnie z:

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

PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

PN-74/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, opis i podział gruntów”.

Wytycznymi wykonywania montażu rurociągów preizolowanych Wytwórcy rur, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Wszystkie materiały użyte do budowy sieci muszą posiadać aktualne Atesty, Dopuszczenia i Certyfikaty do stosowania na terenie RP. Wykonawca jest zobowiązany do przedłożenia w/w w każdej fazie budowy. Na życzenie Inwestora Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia

świadectwa dopuszczenia danego elementu do stosowania w budownictwie oraz wyniki badań stwierdzających zgodność danej partii wyrobów z wymaganiami obowiązujących norm, Przepisami Prawa Budowlanego.