

PRACOWNIA PROJEKTOWA - TROCHIMIUK CEZARY  
26- 110 SKARŻYSKO – KAMIENNA, UL. STOKOWA 1

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**wykonania i odbioru robót w zakresie przebudowy  
sieci ciepłowniczej  
w rejonie ulic: Wschodniej i Zamkowej, w Szydłowcu**

**CPV: 45232140-5**

Opracował: mgr. inż. Cezary Trochimiuk

Skarżysko-Kamienna, styczeń 2017

# **1. ROBOTY ZIEMNE**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z realizacją przebudowy odcinka sieci ciepłej w rejonie ulic: Wschodniej i Zamkowej, w Szydłowcu.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

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

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych występujących w obiekcie objętym zamówieniem.

W zakres tych robót wchodzi:

- rozbiórka nawierzchni urządzonych (jezdni, chodników, miejsc postojowych),
- wykonanie wykopów,
- demontaż fragmentów istniejących sieci ciepłowniczych w zakresie, w jakim będą one kolidować z nową siecią (wraz z ich obudową kanałową ale z wyłączeniem płyty dennej kanału),
- zamurowanie przekrojów kanałów nieczynnych odcinków sieci ciepłowniczych,
- wykonanie podsypki pod układane rurociągi preizolowane,
- wykonanie obsypki ułożonych rurociągów preizolowanych,
- zasypanie pozostałych części wykopów,
- odtworzenie nawierzchni urządzonych, rekultywacja terenów zielonych.

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami kierownika budowy.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Grunty do wykonania podsypki i zasypania wykopu**

Do wykonania podsypki i obsypki należy stosować pospółki żwirowo-piaskowe. Wymagania dotyczące pospółek:

- uziarnienie do 30 mm,
- łączna zawartość frakcji kamiennej i żwirowej do 5%,
- zawartość frakcji pyłowej do 2%,
- zawartość cząstek organicznych do 2%.

Do zasypania wykopów może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak gleba, odpadki materiałów budowlanych, kamienie, cegła, gruz itp.

## **3. SPRZĘT**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie.

Roboty ziemne można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu.

## **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowymi**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych.

#### **5.1.2. Wykopy w osłonie ścianek szczelnych.**

Liniowość i rzędne wykopów należy kontrolować geodezyjne z wyznaczeniem osi i ustawieniem kołków kierunkowych, łańcuchów wysokościowych i reperów pomocniczych, z wyznaczeniem krawędzi wykopów, niwelacją kontrolną robót ziemnych i dna wykopu.

#### **5.1.3. Zabezpieczenie skarp wykopów**

Jeżeli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach spoistych (gliny, ropy) o nachyleniu 2:1
- w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych o nachyleniu 1:1,25
- w gruntach sypkich (piaski) o nachyleniu 1:1,5.

W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu powierzchnia powinna być wolna od nasypów i materiałów, oraz mieć spadki umożliwiające odpływ wód opadowych
- naruszenie stanu naturalnego skarpy jak np. rozmycie przez wody opadowe powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń
- stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania niekorzystnych czynników.

#### **5.1.4. Tolerancje wykonywania wykopów**

Dopuszczalne odchyłki w wykonywaniu wykopów wynoszą 10 cm.

#### **5.1.5. Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów**

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu.

W przypadku przegłębienia wykopu poniżej przewidzianego poziomu a zwłaszcza poniżej poziomu projektowanego posadowienia należy porozumieć się z kierownikiem budowy celem podjęcia odpowiednich decyzji.

## **5.2. Zasyпки**

### **5.2.1. Zezwolenie na rozpoczęcie zasypek**

Wykonawca może przystąpić do zasypywania wykopów po uzyskaniu zezwolenia kierownika Budowy i odbiorem przez Zamawiającego.

#### **5.2.2. Warunki wykonania zasyпки**

- (1) Zasypanie wykopów powinno nastąpić bezpośrednio po zakończeniu prowadzonych w nich robót.
- (2) Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych i śmieci.
- (3) Układanie i zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami o grubości:  
0,25 m – przy stosowaniu ubijaków ręcznych,  
0,50–1,00 m – przy ubijaniu ubijakami obrotowo-udarowymi (żabami) lub ciężkimi tarczami.  
0,40 m – przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi
- (4) Wskaźnik zagęszczenia gruntu wg dokumentacji technicznej lecz nie mniejszy niż  $J_s = 0,95$  wg próby normalnej Proctora.
- (5) Nasypywanie i zagęszczanie gruntu w pobliżu ścian powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia izolacji przeciwwilgociowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wymagania dla robót ziemnych podano w punktach 5.1. do 5.2.

- (1) Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami wyszczególnionymi w p. 10.

### **6.1. Wykopy**

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją
- prawidłowość wytyczenia robót w terenie
- przygotowanie terenu
- rodzaj i stan gruntu w podłożu
- wymiary wykopów
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów.

### **6.2. Wykonanie podkładów i nasypów**

Sprawdzeniu podlega:

- przygotowanie podłoża
- materiał użyty na podkład
- grubość i równomierność warstw podkładu
- sposób i jakość zagęszczenia.

### **6.3. Zasyпки**

Sprawdzeniu podlega:

- stan wykopu przed zasypaniem
- materiały do zasyпки
- grubość i równomierność warstw zasyпки
- sposób i jakość zagęszczenia.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostkami obmiarowymi są metry sześcienne [m<sup>3</sup>].

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Wszystkie roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności wynikają z postanowień umowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
2. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
3. PN-B-02481:1999 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miary.
4. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntów.
5. PN-B-10736:1999 Przewody podziemne. Roboty ziemne.

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne

## 2. SIEĆ CIEPŁOWNICZA.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie dostawy materiałów i montażu odcinków sieci ciepłej z rur i elementów preizolowanych według dokumentacji projektowej.

#### 2. Wykonanie.

Prace montażowe należy wykonać według „Projektu budowlanego przebudowy sieci ciepłowniczej” oraz wskazówek (szkice wykonawcze lub szczególne polecenia dotyczące jednostkowych przypadków) Zleceniodawcy. Nie dopuszcza się żadnych odstępstw od dokumentacji projektowej.

**Termin wykonania przebudowy sieci nie jest ustalony. W związku z wymaganiami systemowymi zakładającymi wykonawstwo prac spawalniczych przy minimalnej temperaturze powietrza +5 °C, obkurczanie muf przy temperaturze powyżej 0 °C, wypełnianie muf komponentami pianki PUR o temperaturze nie niższej niż +15 °C, organizacja budowy przewidywać powinna zastosowanie odpowiednich przedsięwzięć i zabezpieczeń, poprzez które właściwe warunki wykonawstwa robót będą mogły być spełnione (np. zastosowanie namiotów z ogrzewaniem nadmuchowym, przechowywanie komponentów pianki w ogrzewanych pomieszczeniach aż do momentu ich użycia, itp.).**

Zleceniobiorca powinien sprawdzić pod względem fachowym dokumentację dotyczącą realizacji budowy. Realizacja prac według wskazówek Zleceniodawcy nie zwalnia Zleceniobiorcy od odpowiedzialności. Należy bezzwłocznie przedstawić reklamacje związane z zarządzeniami dotyczącymi realizacji prac.

Obliczenia statyczne rurociągów sieci ciepłowniczej bazują na następujących warunkach:

- **maksymalna temperatura czynnika grzewczego** **150° C**
- **maksymalne ciśnienie czynnika grzewczego** **1,6 MPa**

Zleceniobiorca winien wykazać (wykonać obliczenia sprawdzające), że przyjęte w dokumentacji projektowej założenia projektowe spełnione są dla wbudowywanych w przyłączy ciepłe rur, kształtek, armatury i innych komponentów systemu rurociągów preizolowanych. Obliczenia sprawdzające dotyczyć muszą m.in.:

- zachowania minimalnej, wymaganej długości ramion kompensacyjnych kompensacji typu „L”, „Z” i „U”,
- zachowania wymaganych wymiarów stref kompensacyjnych (długości i grubości warstw poduszek kompensacyjnych),
- nieprzekroczenia w którymkolwiek z przekrojów rurociągu preizolowanego dopuszczalnych naprężeń w rurze przewodowej, rurze osłonowej i piance termoizolacyjnej,
- nieprzekroczenia w którymkolwiek miejscu płaszcza HDPE rurociągu preizolowanego dopuszczalnej temperatury jego powierzchni (60° C).

W przypadku braku zgodności założeń projektowych z wynikami obliczeń sprawdzających, o dalszym postępowaniu decydować będzie Zleceniodawca. W szczególności może on wymagać, aby Zleceniobiorca spełnił przyjęte w Projekcie Wykonawczym założenia projektowe przez dostarczenie i wbudowanie komponentów przyłączy preizolowanych o identycznych jak w Projekcie budowlano - wykonawczym parametrach technicznych.

Udzielenie przez Zleceniobiorcę minimum 5-letniej gwarancji na wykonanie przebudowy sieci ciepłowniczej Zleceniodawca uważać będzie za potwierdzenie spełnienia założeń projektowych w praktyce. Zleceniodawcy przysługuje jednak prawo do żądania przedłożenia mu przez Zleceniobiorcę obliczeń sprawdzających statyki wykonanej przebudowy sieci ciepłej (dla rzeczywistych – zinwentaryzowanych powykonawczo – parametrów geometrycznych).

Do Zleceniobiorcy należy przygotowanie całego sprzętu, materiałów i narzędzi, zapewnienie urządzeń do prób szczelności (przyłączy rurowych i kołnierzy). Bez odrębnego wynagrodzenia

należy również wykonać wszystkie niezbędne badania jakości wbudowanych elementów. Sprzęt do uruchomienia rurociągu na gorąco zostanie przygotowany przez Zleceniodawcę.

Na zakończenie prac związanych z ułożeniem rur należy właściwie uprzątnąć plac budowy, odwieźć zdemontowane rury na skład wskazany przez Zamawiającego.

Pozostałe odpady z poliuretanu i polietylenu oraz gruz z obudowy kanału cieplowniczego podlegają utylizacji przez Zleceniobiorcę. Nie zwraca się osobnych kosztów poniesionych z tego tytułu. Rysunki powykonawcze i inwentaryzację geodezyjną powykonawczą sporządza Zleceniobiorca.

### **3. Transport i dostawa materiałów.**

Zleceniobiorca zamawia i dostarcza rury preizolowane oraz elementy konstrukcji systemu i system sygnalizacyjny. Zleceniobiorca zamawia i dostarcza stalowe rury i łuki rurowe, odkuwki ze stali i redukcje oraz wszystkie części nie układane bezpośrednio w ziemi.

Do cen jednostkowych należy wliczyć materiały przeznaczone do zużycia oraz urządzenia pomocnicze.

Zleceniobiorca powinien sprawdzić dostawy materiałów podczas ich przejęcia ilościowo (dowody dostawy lub awizo wysyłki) i jakościowo (uszkodzenia). Za braki stwierdzone później odpowiada Zleceniobiorca. Zleceniobiorca ponosi odpowiedzialność za towar do momentu jego odbioru końcowego.

Rury, kształtki rurowe i armatury powinny być zamknięte aż do momentu ich montażu.

W przypadku przerw w pracy należy zamknąć wszystkie otwory w rurach, kształtkach i armaturach stosując odpowiednie środki, aby wykluczyć zanieczyszczenia.

Dostawy części zastępczych ze względu na nieużyteczność lub brak materiału z powodu niefachowego wykonania pracy lub wadliwego dozoru obciążają Zleceniobiorcę.

Zleceniobiorca ponosi pełną odpowiedzialność cywilną za materiał, który odkopuje lub demontuje aż do jego zabezpieczenia przez Zleceniodawcę. Dotyczy to również materiału, którego nie można ponownie użyć.

Rury i elementy stalowe pochodzące z demontażu kanału sieci cieplnej będą podlegały protokółarnemu przekazaniu do Zleceniodawcy.

Gruz, obudowa żelbetowa kanału i izolacja termiczna rur podlega usunięciu i utylizacji przez Zleceniobiorcę.

Na Zleceniobiorcy spoczywa obowiązek usunięcia ścinków i izolacji z rur preizolowanych.

### **4. Wyładunek, transport i składowanie.**

Rury preizolowane i części konstrukcyjne systemu dostarczone na plac budowy przez dostawcę systemu powinien wyładować Zleceniobiorca oraz je składować zgodnie z wytycznymi producenta. Prace związane z wyładunkiem i transportem należy przeprowadzić pod fachowym nadzorem uwzględniając wskazówki producenta, aby uniknąć uszkodzeń lub zanieczyszczenia rur, kształtek rurowych i armatur.

Należy starannie obchodzić się z rurami preizolowanymi. Nie mogą one w żadnym wypadku zostać uszkodzone przez materiały o ostrych krawędziach. Podczas składowania lub układania rur w stosy należy bezwzględnie przestrzegać wskazówek producenta systemu dotyczących tymczasowego składowania rur preizolowanych.

Rury należy przenosić lub transportować za pomocą odpowiednich środków technicznych. W żadnym wypadku nie można ich ścierać o podłoże czy przeszkody. Podczas transportu za pomocą dźwigu należy zastosować taśmy tekstylne o szerokości co najmniej 150 mm.

### **5. Umieszczenie w wykopie.**

Przed ułożeniem rur w wykopie należy ponownie sprawdzić ich stan, a zwłaszcza płaszcz polietylenowego, wadliwe miejsca należy fachowo poprawić, jeżeli jest to konieczne, poprawki powinny być przeprowadzone przez monterów producenta systemu. O ile pozwalają na to warunki zewnętrzne, wstępny montaż rur, spawanie, kontrola i izolacja odbywają się poza wykopem.

## 6. Układanie rurociągu

Przed zespawaniem rur, należy oczyścić je szczotką do czyszczenia wnętrza rur. W celu ochrony przed dalszymi zabrudzeniami końcówki rur zamyka się stosując zaślepki lub pokrywy blaszane. Rurociąg należy przekazać w stanie całkowitej czystości. Zapchanie lub zabrudzenia rur spowodowane faktem, że nie zostały one oczyszczone w sposób nienaganny, usuwa Zleceniobiorca na koszt własny.

W przypadku układania rur należy zwrócić uwagę, że żyły przewodu kontrolnego, informującego o miejscu powstania awarii, powinny zawsze znajdować się na górze.

Należy przestrzegać następującego rozstawu osi obowiązującego dla danych średnic:

	PE-Ø	odstęp zewnętrzny	rozstaw osi
	[mm]	[mm]	[mm]
DN100	200	150	350
DN150	250	150	400
DN200	315	150	465
DN250	400	150	550

Jeżeli podłoże w wykopie składa się materiału kamienistego, bądź spoistego (gliny), wówczas należy pogłębić wykop o 10 cm i napęlnić jego podłoże 10-centymetrową warstwą piasku o ziarnistości 0 - 4 mm oraz ją ubić. Wykonawca wykopu jest zobowiązany do jego przekazania z wykonanym bez zarzutu podłożem. Wspólnie należy sprawdzić profil wysokość (niwelacja końcowa).

Rury należy układać na podsypce z piasku. Osoby układające rury powinny usunąć ułożone ewentualnie podpórki drewniane lub inne. Po zakończeniu prac związanych z układaniem rurociągu należy go ostatecznie zniwelować i zmierzyć (ustalić) położenie wszystkich spawów, załamań, łuków, trójników rurowych i armatur. Sporządzenie planu położenia trasy (inventaryzacja geodezyjna powykonawcza) będzie wykonana przez Zleceniobiorcę na jego koszt.

Spawy (miejsca połączenia rur – mufy) oraz szkice powykonawcze sporządza Zleceniobiorca i przekazuje Zleceniodawcy w momencie odbioru.

Zleceniobiorca powinien prowadzić notatki (książka obmiarów), w których wymienia się nazwiska pracujących w każdym dniu pracowników odpowiednio do wykonywanych przez nich czynności, (spawaczy z numerem spawania).

## 7. Prace spawalnicze

Przed zespawaniem należy w każdym prosto przebiegającym miejscu łączenia rur naciągnąć mufę odpowiadającą średnicy rur. Po zespawaniu mufę naciąga się na miejsce złączenia rur w celu ochrony spawu przed deszczem..

Wszelkie materiały jak płaszcz osłonowy i mankiety termokurczliwe należy podczas spawania chronić w odpowiedni sposób przez przegrzaniem, na przykład okładając je mokrym materiałem.

W przypadku dodatkowych prac spawalniczych należy jak najdalej usunąć izolację, tak żeby odległość między spawanym miejscem a końcem izolacji wyniósł min. 10 cm.

Prace spawalnicze muszą w każdym przypadku odpowiadać uznanym regułom techniki, szczególnie należy tu zwrócić uwagę na specyfikę dotyczącą spawania rurociągów preizolowanych. Zleceniobiorca może zatrudnić tylko takich spawaczy, którzy udokumentują swoje kwalifikacje przedkładając świadectwa egzaminacyjne. Na żądanie Zleceniodawcy należy przedstawić świadectwa egzaminacyjne spawaczy do wglądu. Spawacz powinien być w stanie dokonać samodzielnej oceny jakości wykonanego przez siebie spawu.

W przypadku łączeń stykowych oraz łączeń z łukami i armaturą warstwa graniowa spoiny powinna być zawsze spawana z dołu ku górze. Spinanie rur w dłuższe odcinki jest niedozwolone. Podczas wstępnego montażu rur warstwa graniowa spoiny powinna być natychmiast kompletnie naniesiona.

**Spawanie rur – zalecane w technologii TIG.**

## **8. Kontrola spawów**

Zleceniodawca zastrzega sobie możliwość wrywkowego prześwietlenia spoin spawalniczych przyłączy ciepłych promieniami rentgenowskimi na swój koszt (20% ogólnej liczby spoin). Jeżeli w wyniku próby wrywkowej okaże się, że ponad 15 % badanych spoin jest nieodpowiednich, wówczas wszystkie spoiny (100%) muszą być prześwietlone na koszt Zleceniobiorcy. Kontrolę promieniami rentgenowskimi przeprowadza firma, która otrzyma takie zlecenie od Zleceniodawcy, po akceptacji przez Zleceniobiorcę, i która wspólnie ze Zleceniodawcą i Zleceniobiorcą dokonuje oceny spawów.

Zleceniobiorca powinien prowadzić ewidencję spawów wykonanych przez każdego ze spawaczy. Każdy spaw powinien być oznaczony stemplem spawacza.

Przed rozpoczęciem prac spawalniczych każdy spawacz powinien wykonać spaw kontrolny. Kontrolę spawania przeprowadza się w warunkach roboczych na placu budowy pod nadzorem rzeczoznawcy, który otrzymuje zlecenie od Zleceniodawcy. Po wykonaniu spoiny kontrolnej należy ją wyciąć, następnie jest ona sprawdzana przez rzeczoznawcę. Koszty wycięcia i ponownego spawania rur obciążają Zleceniobiorcę.

Jakość spawów musi odpowiadać odpowiednim normom. Kontrola jakości spoin – defektoskopowa – ultradźwiękami (100% wykonanych połączeń spawanych).

## **9. Badanie szczelności.**

Należy przeprowadzić próbę ciśnieniową w przewodach do przesyłu medium. Próbę przeprowadzić należy wytypowaną przez Zleceniodawcę metodą:

- hydrauliczną w warunkach nadciśnienia próbnego 20 bar.
- pneumatyczną, w warunkach maksymalnego nadciśnienia powietrza 0,5 bar (wszelkie spawy powinny być sprawdzone w obecności przedstawiciela Zleceniodawcy stosując substancje pianotwórcze,

Zleceniobiorca powinien sporządzić protokół z badania szczelności, który wymaga kontrasygnaty przez Zleceniodawcę.

Czynności dodatkowe związane z badaniem szczelności nie są oddzielnie wynagradzane i należy je wliczyć w ceny jednostkowe. Przygotowanie całego sprzętu, materiałów, narzędzi, przyłączy, kołnierzy oraz przyspawanie i usunięcie na okres próby ciśnieniowej i uruchomienie rurociągu „na gorąco” należy do Zleceniobiorcy.

## **10. Prace na instalacjach znajdujących się w eksploatacji.**

Zamknięcia i unieruchomienia rurociągu ciepłowniczego dokonuje Zleceniodawca. Zleceniobiorca powinien odpowiednio wcześniej uzgodnić ze Zleceniodawcą terminy wyłączenia i włączenia rurociągu do eksploatacji.

Niezależnie od zezwolenia Zleceniodawcy Zleceniobiorca ponosi pełną odpowiedzialność za wszystkie niezbędne działania zabezpieczające. Za informowanie klientów o wyłączeniu sieci z eksploatacji odpowiada Zleceniodawca.

## **11. Reguły obmiaru rur preizolowanych i stalowych.**

Mierzy się proste odcinki rur (pojedyncze długości rur). Łuki rurowe, kompensatory, armatury itp. nie są uwzględniane przy pomiarach długości, lecz ujmowane według ilości.

## **12. Rury i kształtki preizolowane.**

Rury i kształtki preizolowane stalowe, czarne, bez szwu, śrutowane, z atestem hutniczym. Płaszcz rury HDPE od wewnątrz koronowany, pianka poliuretanowa spieniana cyklopentanem - gęstość rdzeniowa 60 kg/m<sup>3</sup> – współczynnik przewodzenia  $\lambda = 0,027-0,029$  W/mK. Impulsowy systemem sygnalizacji zawilgocenia. Mufy z **sieciowanego radiacyjnie HDPE**, jednolite, termokurczliwe (korki zaślepiające otwory technologiczne mufy – wtapiane), z klejem i mastyką uszczelniającą. **Testy z próby skrzyniowej na 1000 cykli.**

Należy starannie obchodzić się z rurami preizolowanymi. Nie mogą one w żadnym wypadku zostać uszkodzone przez materiały o ostrych krawędziach. Podczas składowania lub układania rur



preizolowanych w stopy nie wolno stosować jako przekładek wąskich drewnianych listew z krawędziami, lecz bale lub tarcze deskowania (o szerokości podparcia rury min. 15 cm).

Rury należy przemieszczać lub transportować stosując odpowiednią technikę. W żadnym wypadku nie można ich ścierać o podłoże czy przeszkody. Podczas transportu za pomocą dźwigu należy zastosować taśmy tekstylne o szerokości co najmniej 150 mm.

W przypadku układania rur należy zwrócić uwagę, że żyły przewodu kontrolnego, informującego o miejscu powstania awarii, powinny zawsze znajdować się na górze.

Żyły należy fachowo połączyć przy złączach montażowych rurociągu. Podczas prac nad złączem mufowym i napełniania muf pianką należy na bieżąco kontrolować funkcjonowanie przewodów systemu kontrolnego za pomocą przenośnego sprzętu kontrolnego na baterie.

Po wykonaniu odcinka pomiarowego należy sprawdzić ciągłość systemu podczas wspólnego obchodu Zleceniobiorcy i kierownictwa budowy ze strony Zleceniodawcy. Zleceniobiorca sporządza protokół z próby funkcjonowania systemu, kontrasygnowany przez dostawcę systemu i Zleceniodawcę.

Jeżeli wykazano błędy podczas próby funkcjonowania lub wcześniej, wówczas powinny być one zlokalizowane i usunięte przez Zleceniobiorcę.

Zleceniodawca zastrzega sobie wrywkową kontrolę przepisowego umieszczenia żył przewodu kontrolnego.

Przed zespawaniem należy w każdym prosto przebiegającym miejscu łączenia rur naciągnąć mufę odpowiadającą średnicy rur. Po zespawaniu mufę naciąga się na miejsce złączenia rur w celu ochrony spawu przed deszczem.

Wszelkie materiały jak płaszcz osłonowy, mankiety i nasadki termokurczliwe należy podczas spawania chronić w odpowiedni sposób przez przegrzaniem, na przykład okładając je mokrym materiałem.

W przypadku dodatkowych prac spawalniczych należy jak najdalej usunąć izolację, tak żeby odległość między spawanym miejscem a końcem izolacji wynosiła min. 10 cm.

Przed zamontowaniem pierścieni uszczelniających i nasadek termokurczliwych należy oczyścić końcówki rur. Aby zapobiec przedostaniu się zabrudzeń i wody, końcówki muf oraz otwory przeznaczone do napełniania pianką powinny być uszczelnione taśmą samoprzylepną. Końcówki rur należy zaopatrzyć w zaślepki ochronne.

W przypadku stosowania kształtek montażowych, jak łuki i odgałęzienia, należy przed spawaniem rur naciągnąć odpowiednie mankiety termokurczliwe.

W przypadku wejść do studzienek i budynków płaszcz rury powinien wystawać 5 cm nad wewnętrzną stroną muru.

### **13. Przepisy techniczne dotyczące montażu rurociągów.**

Przepisy techniczne dotyczące montażu rurociągu ciepłowniczego. O ile nie ustalono inaczej, przy wykonywaniu montażu należy zwracać szczególną uwagę między innymi na następujące przepisy dotyczące wykonania technicznego:

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

PN-85/B-02421 Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.

PN-77/M-34031 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.

PN-EN 253 System rur preizolowanych. Zespół rurowy.

PN-EN 448 System rur preizolowanych. Kształtki.

PN-EN 488 System rur preizolowanych. Zespół stalowej armatury.

PN-EN 489 System rur preizolowanych. Zespół złącza.

- "Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 4 - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Ciepłowniczych z Rur i Elementów Preizolowanych", wyd. COBRTI INSTAL - czerwiec 2002.

Opracował:

mgr inż. Cezary Trochimiuk