

**ROZDZIELCZA SIEĆ CIEPŁOWNICZA WYSOKICH
PARAMETRÓW DO BUDYNKÓW PRZY UL. WOJSKA
POLSKIEGO 133 W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM**

Dz. nr ew. 472/3, 442/1, 453/15, 472/1 obr. 0013 jed. ew. 106201_1 Piotrków Tryb.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**SIEĆ CIEPŁOWNICZA
Z RUR I ELEMENTÓW PREIZOLOWANYCH**
(Kody CPV 45231100-6, CPV 45232150-8)

INWESTOR: **MIASTO PIOTRKÓW TRYBUNALSKI**
97-300 Piotrków Tryb, Pasaż Rudowskiego 10

PROJEKTANT: **mgr inż. Adam Olczyk**
Upr. Proj. Nr UAN.V.8388/150/89
w spec. Instalacyjno-inżynierskiej

Piotrków Tryb. Grudzień 2013 r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
2. MATERIAŁY	6
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN	8
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	8
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	8
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	12
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT	13
8. ODBIÓR ROBÓT	13
9. WARUNKI PŁATNOŚCI	15
10. PRZEPISY ZWIAZANE	15

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci ciepłej wysokich parametrów od punktu włączenia w istniejący ciepłociąg preizolowany - oznaczonego jako (c1), do punktu końcowego odgałęzienia przyłącza ciepłego do bud. przy ul. W. Polskiego 133A wraz z przyłączem do budynku Przedszkola Samorządowego nr 26 oznaczonego jako (c4).

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót przedsięwzięcia wymienionego w pkt. 1.1.

1.3. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem projektowanej sieci ciepłej wysokich parametrów od punktu włączenia w istniejący ciepłociąg preizolowany DN125/225 - oznaczonego jako (c1), do punktu końcowego (c4) – odgałęzienia do przyłącza do bud. przy ul. W. Polskiego 133 i przedszkola Samorządowego nr 6. Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu ciepłociągu z rur preizolowanych, jego uzbrojenia, armatury, a także roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

Robotami tymczasowymi przy budowie sieci ciepłowniczych wymienionych wyżej są: wykopy, odwodnienie na czas montażu rurociągów w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych (względnie opadowych), wykonanie podłoża, zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem obsypki i zasypki.

Do prac towarzyszących należy zaliczyć między innymi geodezyjne wytyczenie tras ciepłociągu oraz ich inwentaryzację powykonawczą, roboty związane z organizacją ruchu drogowego na czas budowy ciepłociągu.

1.3.1. Opis zadania inwestycyjnego

Zadanie inwestycyjne obejmuje wykonanie odcinka sieci ciepłej preizolowanej wysokoparametrowej, o długości ogólnej 75mb wraz z robotami tymczasowymi i towarzyszącymi.

OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

Przebieg projektowanej sieci jest zgodny z warunkami technicznymi wydanymi przez MZGK Sp. z o.o.. Dobrana średnica uwzględnia zasilanie w energię ciepłą budynków mieszkalnych wilorodzinnych przy ul. W. Polskiego 133A, 133B i Przedszkola Samorządowego nr 26.

Sieć zaprojektowano w technologii preizolacji - w oparciu o system rur i kształtek preizolowanych standardowych, o średnicy nom. DN65 (Ø76,1x2,9/140), z instalacją alarmową systemu ZPU Międzyrzecz Kazimierz Jońca.

Sieć można wykonać w innym równoważnym systemie rur preizolowanych spełniając wymogi zawarte w warunkach technicznych.

Wybrany system musi być kompatybilny z stosowanym dotychczas do rozbudowy sieci miejskiej - systemem ABB i ALSTOM.

Włączenie do istniejącej sieci nastąpi poprzez wmontowanie wznosnych trójników preizolowanych o średnicy nom. DN125/65. W początkowym odcinku sieć zostanie wyposażona w preizolowane zawory odcinające zintegrowane z odwodnieniem. Zawory te zostaną umieszczone w żelbetowej studni – komorze zaworowej. Sieć projektuje się ze spadkiem w kierunku sieci istniejącej.

Poprzez projektowane przyłącza ciepłe do budynków przy ul. W. Polskiego 133A, 133B, i Przedszkola nr 26 nastąpi odpowietrzenie sieci i przepływ cyrkulacyjny (przyłącza ciepłe są poza zakresem niniejszego opracowania).

Sieć będzie wyposażona w impulsowy system alarmowy.

Przewody czujnikowe zostaną spięte w dwie pętle pomiarowe i włączone do instalacji alarmowej istniejącej sieci preizolowanej – zgodnie ze schematem.

ŚREDNICE RUROCIĄGÓW

Odbiornikami energii ciepłej zasilanymi przez projektowaną sieć będą projektowane budynki wielorodzinne przy ul. W. Polskiego 133A, 133B i rozbudowywany budynek Przedszkola nr 26, o zapotrzebowaniu mocy określonym na poziomie odpowiednio 120kW, 150kW i 120kW (moc zamówiona).

Uwzględniając przewidywane zapotrzebowania na energię ciepłą z miejskiej sieci ciepłej dobrano średnicę projektowanej sieci preizolowanej **DN65mm** (DZ Ø76,1x2,9/140)

Nominalne parametry miejskiej sieci ciepłej:

$T_z/T_p=135/70\text{ }^{\circ}\text{C}$ – zima,

$T_z/T_p=70/43\text{ }^{\circ}\text{C}$ – lato,

ciśnienie dyspozycyjne ca. 0,35MPa (w sezonie grzewczym),

ca. 0,20MPa (w sezonie letnim).

TRASA SIECI

Zaprojektowany przebieg trasy ciepłociągu przedstawiono na załączonym planie sytuacyjnym w skali 1:500 (rys. nr 1).

Włączenie do istniejącej sieci nastąpi we wskazanym w warunkach technicznych miejscu oznaczonym w cz. rysunkowej jako (c1). Zakończenie ciepłociągu w ramach opracowania nastąpi za odgałęzieniem przyłącza ciepłego do bud. przy ul. W. Polskiego 141A, oznaczonego jako (c5). Trasa sieci przebiega zasadniczo w terenie zielonym. Poprzecznie przekracza pieszy pasaż dojścia do marketu „Piotr i Paweł” z nawierzchnią z kostki betonowej. Docelowo będzie to teren zabudowany z projektowanymi budynkami 141A i 141B, projektowanym uzbrojeniem podziemnym i zagospodarowaniem terenu.

MATERIAŁY I UZBROJENIE

Sieć projektuje się z rur i kształtek stalowych przewodowych czarnych preizolowanych w wersji standardowej z instalacją alarmową łączonych przez spawanie, systemu ZPU Międzyrzecz Kazimierz Jońca.

Przewidziano zastosowanie rur preizolowanych o długościach handlowych 12 lub 6m, w całości i docinane na wymiar na budowie – zgodnie ze schematem montażowym. Miejsca połączeń rurociągów po wcześniejszym sprawdzeniu połączeń spawanych należy zaizolować mufami termokurczliwymi z PEHD usieciowanymi radiacyjnie, z podwójnym uszczelnieniem (z klejem i masą butylową), z korkami wtapianymi, z wypełnieniem pianką PUR.

W początkowym odcinku sieć zostanie wyposażona w preizolowane zawory odcinające zintegrowane z odwodnieniem. Zawory te zostaną umieszczone w żelbetowej studni zaworowej. Sieć projektuje się ze spadkiem w kierunku sieci istniejącej.

Odpowietrzenie sieci nastąpi poprzez projektowane przyłącza do bud. nr 133A, 133B i bud. Przedszkola nr 26.

Parametry nominalne armatury: PN 2,5MPa, TN 150°C.

KOMPENSACJE WYDŁUŻEŃ TERMICZNYCH

Kompensacja wydłużeń termicznych będzie następowała w sposób naturalny poprzez załamania trasy ciepłociągu. W strefach kompensacji należy wykonać poszerzone wykopy z poszerzoną obsypką piaskową, można również obłożyć rurociągi systemowymi poduszkami kompensacyjnymi z pianki PUR.

SKRZYŻOWANIA Z UZBROJENIEM PODZIEMNYM

Na trasie projektowanej sieci występują skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym – z kablami elektrycznymi eN, kanalizacją deszczową Ø500, gazociągiem Ø110 i wodociągiem Ø160.

Roboty w obrębie kolizji należy wykonywać ręcznie, w uzgodnieniu z przedstawicielami – gestorami poszczególnych sieci. Należy wykonać zabezpieczenia rurami

osłonowymi dwu-dzielnymi kabli energetycznych. Należy przestrzegać warunków zawartych w protokóle ZUDP i załączonych warunkach technicznych.

W przypadku napotkania uzbrojenia podziemnego nie naniesionego na mapę należy przerwać roboty i zawiadomić Inwestora. Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić stan realizacji uzbrojenia projektowanego w trasie sieci. Może wystąpić konieczność wykonania dodatkowych zabezpieczeń w miejscach kolizji.

SYSTEM ALARMOWY

Zaprojektowano impulsowy system alarmowy – powszechnie stosowany i zgodny z wymogami warunków technicznych MZGK Sp. z o.o.

Do budowy sieci zastosowano rury i kształtki posiadające przewody instalacji alarmowej. Przewody czujnikowe spięto w dwie pętle pomiarowe, oddzielnie dla rurociągu zasilania i powrotu. Pętle te włączono do instalacji alarmowej istniejącej sieci preizolowanej – zgodnie ze schematem instalacji alarmowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w zeszycie nr 4 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” wydanych przez COBRTI INSTAL i odpowiednimi normami.

Preizolowana sieć ciepłownicza

Układ rurociągów i ich uzbrojenia, przesyłających czynnik grzewczy zbudowany z rur, kształtek i elementów preizolowanych.

Rura preizolowana o konstrukcji zespolonej

Prefabrykat składający się z rury przewodowej (jednej lub więcej niż jednej), materiału izolacyjnego i rury osłonowej, materiał izolacyjny jest zespolony z rurami przewodową i osłonową.

Rura preizolowana elastyczna

Rura preizolowana charakteryzująca się takimi parametrami mechanicznymi, że możliwe jest układanie sieci po krzywiźnie, bez stosowania prefabrykowanych preizolowanych łuków.

Zespół złącza

Kompletna konstrukcja połączenia sąsiednich rur i kształtek lub elementów preizolowanych.

Oslona zespołu złącza

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

Poduszka kompensacyjna

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

System alarmowy

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru inwestorskiego.

1.6. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych sieci cieplnej stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 03.07.2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego”,

- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót, sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 02.09.2004 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego,
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 26.06.2002 r. „w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonywanymi w toku wykonywania robót.

Roboty należy wykonać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji sieci cieplnej wysokich parametrów do budynków przy ul. Wojska Polskiego 133.

1.7. Nazwy i kody.

CPV 45231100-6 – Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów

CPV 45232150-8 – Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji Technicznej Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt 2

Materiały stosowane do budowy sieci cieplnej powinny posiadać:

- oznakowanie znakiem CE zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzona do zbioru PN, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego UE lub EOG, uznana przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

2.2. Rury i kształtki z preizolowane

Rury i kształtki preizolowane muszą spełniać warunki określone w normach:

1. PE-EN 253:....System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.
2. PE-EN 448:.... System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Kształtki - zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.
3. PE-EN 488:....System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół armatury do stalowych rur przewodowych, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.

4. PE-EN 489:..... System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół złącza stalowych rur przewodowych, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.
5. PN-EN 14419 ...System kontroli i sygnalizacji zagrożenia stanów awaryjnych.
6. PN-EN 13941....Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych.

2.3. Uzbrojenie sieci cieplnej

Uzbrojenie odcinka sieci cieplnej stanowią zawory odcinające i odwadniające preizolowane, które powinny spełniać wymagania normy PE-EN 488: 1999 o nominalnych parametrach pracy PN2,5MPa, TN150°C.

2.4. Kruszywo na podsypkę i obsypkę

Podsypkę i obsypkę należy wykonać z piasku.

Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-EN-12620:2004, PN-B-11111, PN-B-11112.

2.5. Studzienka zaworów odcinających i odwadniających

Komora robocza studzienki powinna być wykonana z:

- kręgów betonowych lub żelbetowych odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08,
- muru z bloczków lub cegły odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037.

Dno studzienki stanowi piasek, w którym umieszcza się zawory.

Właz kanałowy należy wykonywać jako żeliwny typu ciężkiego odpowiadający wymaganiom PN-EN-124.

2.6. Beton

Beton hydrotechniczny B-15 i B-20 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07.

2.7. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

2.8. Składowanie materiałów

2.8.1. Rury i kształtki

Rury i kształtki można składować na otwartej przestrzeni z zachowaniem poniższych warunków:

- rury preizolowane powinny być składowane w taki sposób, aby nie ulegały deformacji i odkształceniom miejscowym. Rury należy układać na podkładach drewnianych o szerokości min.10 cm i max rozstawie 5,0m.
- kształtki preizolowane należy składować wg asortymentu i wymiarów na paletach drewnianych.
- do podnoszenia , przenoszenia rur należy używać odpowiednich taśm o szerokości min. 10cm. Nie dopuszcza się używania łańcuchów, lin i drutów.
- izolacja cieplna na końcach rur i kształtek powinna być zabezpieczona przed zawilgoceniem.
- rury osłonowe należy chronić przed światłem słonecznym.
- Rur i kształtek nie należy przenosić, układać przy temperaturze otoczenia poniżej -(minus) 10 °C.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane zostały w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt 3

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora.

Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być później zmieniany bez jego zgody.

3.2. Sprzęt do sieci ciepłej

Wykonawca przystępujący się do wykonania sieci ciepłej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek podsiębiernych lub przedsiębiornych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowozów.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podane zostały w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne”. pkt 4

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót podane zostały w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne”. pkt 5

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora nadzoru.

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

Polecenia Inspektora Nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inspektora Nadzoru, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy zgodnie z tomem I WTWiO wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, wytyczeniem geodezyjnym, badaniem gruntu, organizacją robót ziemnych, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi, materiałów przeznaczonych do ponownego wbudowania, odwożenia urobku, itp.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru inwestorskiego przez umieszczenie (w miejscach i ilościach uzgodnionych), tablic informacyjnych, których treść będzie zgodna z prawem budowlanym. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

5.3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako otwarte, szalowane lub skarpowe zgodnie z normą PN-B-10736:1999.

W miejscach kolizji wykopy należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Pozostałe wykopy można wykonywać mechanicznie.

Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami rurociągów i ich rozstawu, do którego dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i wykonanie złączy. Deskowanie ścian, w przypadku wykopu szalowanego, należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektora Nadzoru.

Nie dopuszcza się ujemnej tolerancji rzędnych dna wykopu.

Odwodnienie wykopów prowadzić w miejscach wystąpienia wód opadowych odwodnieniami liniowymi lub w przypadku dużego napływu wód gruntowych przy użyciu igłofiltrów. Faktyczne koszty pompowania udokumentować książką pompowania podpisana przez Inspektora nadzoru.

Wykonanie wykopu podlega odbiorowi międzyoperacyjnemu częściowemu.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże należy wykonać z warstwy piasku o grubości od 10 do 15 cm. Zagęszczenie podłoża powinno wynosić $I_s > 0.96$.

Wykonanie podsypki podlega odbiorowi międzyoperacyjnemu częściowemu.

5.5. Roboty montażowe

5.5.1. Montaż rurociągów

Roboty montażowe winny być prowadzone zgodnie z technologią montażu rurociągów preizolowanych przewidzianą przez wytwórcę wybranego do montażu systemu, zawartą w opracowanych instrukcjach, z jednoczesnym zachowaniem warunków ogólnych wykonania robót budowlano-montażowych. Przed montażem rur i kształtek preizolowanych należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne powinny być gładkie, czyste, bez przypaleń i odbarwień, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PE-EN 253; PE-EN 448; PE-EN 488; PE-EN 489. Przed montażem, każdą rurę preizolowaną należy poddać kontroli pod względem poprawności działania systemu alarmowego.

Podczas montażu należy przestrzegać następujących zasad;

- nie dopuszcza się cięcia na placu budowy odcinków rur preizolowanych w rurach osłonowych z tworzyw sztucznych, przy temperaturze otoczenia poniżej 0°C,
- nie dopuszcza się w żadnym przypadku cięcia (skracania) preizolowanych kształtek oraz innych elementów,
- przewody sieci ciepłowniczej powinny być ułożone ze spadkiem zgodnym z projektem technicznym sieci umożliwiającym odwodnienie. Spadek nie powinien być mniejszy niż 0,3%,
- przy dopasowywaniu długości rur, cięcie rur preizolowanych należy wykonywać ściśle wg instrukcji producenta,

5.5.2. Rozmieszczenie rur w wykopie

Przed przystąpieniem do montażu odcinków rur w wykopie, należy je ułożyć na tymczasowych podkładach lub bezpośrednio na podsypce piaskowej. Podkłady powinny mieć przekrój o minimalnym wymiarze 10x10cm, być ułożone w odstępach nie większych niż co 2-3m i bezwzględnie usunięte przed zasypaniem wykopu.

Rurociąg zasilający należy montować z prawej strony patrząc w kierunku przepływu czynnika. Odstęp między rurami powinien wynosić co najmniej 15,0cm od powierzchni zewnętrznych.

5.5.3. Spawanie stalowych rur przewodowych

Przed rozpoczęciem spawania wykonawca powinien opracować i uzgodnić procedury spawania oraz specyfikacje procedur spawania jak w PN EN 288.

Spawanie rur przewodowych należy zlecić firmie mającej odpowiednie możliwości technologiczne zgodnie z PN-M-69900 i PN EN287-1. Wykonawca powinien zapewnić utrzymanie systemu zapewnienia jakości zgodnie z PN-EN 729-3. Spawanie należy wykonywać zgodnie z instrukcją technologiczną spawania jak w normie PN-EN 288-2.

Prace spawalnicze należy wykonywać przy bezdeszczowej pogodzie, w temperaturze otoczenia powyżej 5°C, przy prędkości wiatru nie przekraczającej 5 m/s. W przypadku

przewodzenia prac przy wilgotności względnej powietrza powyżej 80%, w czasie występowania deszczu stanowisko spawania należy zabezpieczyć namiotem.

Stanowisko spawania powinno być urządzone zgodnie z przepisami BHP oraz przeciwpożarowymi.

5.5.4. Wykonanie zespołu złącza

Procedury wykonania zespołu złącza powinny zapewnić, że trwałość i wodoszczelność tego złącza nie będzie gorsza niż innych elementów użytych do wykonania sieci. Niezależnie od stosowanego rodzaju zespołu złącza, wykonawca jest odpowiedzialny za spełnienie kompletu wymagań przy jego wykonywaniu złącza danego systemu.

Przed mufowaniem należy dokonać połączeń instalacji alarmowej i sprawdzić je elektrycznie. Kolejność czynności montażowych powinna być zgodna z instrukcjami producenta systemu rur preizolowanych. Wykonany zespół złącza powinien spełniać wymagania normy PN-EN 489. Wykonana izolacja przeciwwilgociowa i cieplna zespołu złącza powinna być poddana kontroli zgodnie z wymaganiami producenta systemu rur preizolowanych. Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej i cieplnej zespołu złącza podlega badaniom i odbiorowi częściowemu.

5.5.5. Armatura, odwodnienie, odpowietrzenie

Rodzaj armatury powinien odpowiadać warunkom roboczym sieci ciepłowniczej, tj. ciśnieniu i temperaturze czynnika grzejącego.

Prefabrykowane, preizolowane elementy sieci ciepłowniczej: armatura, odwodnienie i odpowietrzenie powinny odpowiadać zastosowanemu systemowi rur preizolowanych.

Preizolowana armatura może być sytuowana bezpośrednio w ziemi lub komorach i studzienkach betonowych prefabrykowanych lub budowanych na placu budowy.

Aparaturę kontrolno-pomiarową należy sytuować zgodnie z projektem technicznym sieci lub przyłącza w uzgodnieniu z eksploatatorem sieci w miejscach łatwo dostępnych – tzn. w studzienkach, komorach lub węzłach.

5.6. Zasypywanie wykopów

Przed przystąpieniem do zasypywania rurociągów ciepłowniczych należy:

- wykonać pozytywną próbę ciśnieniową,
- dokonać odbioru zespołów złączy w tym odbioru instalacji alarmowej,
- dokonać odbioru wykonania stref kompensacyjnych,
- sprawdzić odległość między rurociągami,
- wykonać inwentaryzację geodezyjną,
- sprawdzić czy materiał zasyпки zapewni odpowiednie tarcie dla pracy rurociągu.

Potwierdzeniem wykonania w/w czynności, powinien być odpowiedni protokół.

Przestrzeń wokół rurociągów, w tzw. strefie tarcia, powinna być wypełniona specjalną zasypką na wysokość co najmniej 10cm nad rurociągi. Zasypywanie należy wykonywać warstwami zagęszczanymi ręcznie. Zasypkę należy rozmieszczać wokół rurociągów tak aby zapewnić podparcie rurociągów na całej ich długości i wokół całego obwodu. Dla usprawnienia zagęszczania zasyпки można stosować polewanie wodą. Mechaniczne urządzenia zagęszczające mogą być użyte dopiero po wykonaniu strefy tarcia. Nad rurociągami, w odległości 20 – 50cm nad nimi powinny być ułożone taśmy ostrzegawcze.

5.7. Uruchamianie sieci

Przed uruchomieniem ciepłociągu wykonawca powinien przeprowadzić płukanie strumieniem wody zgodnie z PN-M-34031 oraz wszystkie niezbędne kontrole.

Rozruch ciepłociągu wysokoparametrowego przeprowadzić zgodnie z wymogami normy PN-M-34031.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podane zostały w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne”. pkt 6

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

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

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia rurociągów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

6.2.2. Badania w zakresie wykonawstwa wykopów

Badania w zakresie wykonawstwa wykopów należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06050 z uwzględnieniem:

- sprawdzenia wymiaru głębokości i szerokości wykopów, właściwego rozmieszczenia i wymiarów poszerzeń,
- sprawdzenia przez oględziny podsypki i jej zagęszczenia,
- sprawdzenia zgodności kierunków i wielkości spadków dna wykopów przygotowanych do ułożenia rurociągów.

6.2.3. Badanie w zakresie motażu rurociągów

Badania w zakresie układania rurociągów powinno obejmować:

- kontrolę ciągłości systemu alarmowego,
- kontrolę czystości wewnętrznej układanych rurociągów,
- kontrole kompletności akcesoriów do wykonania złącza, które muszą zostać nasunięte na rury przed połączeniem,
- kontrole zgodności kształtu i stanu powierzchni końcówek rurociągów przygotowanych do łączenia,
- badania gotowych spoin, które powinny obejmować 100% spoin i być wykonywane przez oględziny zewnętrzne wg PN-EN 970,
- badania radiograficzne 100% spoin powinny być prowadzone z PN-M-69770, a klasa wadliwości spoin powinna być określona w oparciu o PN-M-69772 i PN-EN 25817.

6.2.4. Badanie szczelności

Próbę ciśnieniową w stanie zimnym, wykonanego rurociągu preizolowanego należy przeprowadzić zgodnie z PN-M-34031 i PN-B-10405.

Wysokość ciśnienia próbnego 2,40 MPa.

6.2.5. Ocena wyników badań

Wyniki badań odbiorczych należy uznać za pozytywne, jeżeli wykazują spełnienie wszystkich wymagań technicznych określonych w przywołanych przepisach. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy poprawki lub uzupełnienia i przeprowadzić ponowne

badania. Przy ponownych badaniach należy zwrócić uwagę, aby poprawa jednego elementu nie spowodowała naruszenia innych własności ocenionych wcześniej pozytywnie. Dokumentem końcowym zakończenia wykonania ciepłociągu preizolowanego jest protokół odbioru końcowego.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi.

Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu, zgodnie z załącznikiem Nr 1 do rozporządzenia [10].

Jednostkami obmiaru są np.:

- wykopy i zasyпка – m^3 ,
- umocnienia ścian wykopów – m^2 ,
- wykonanie podłoża – m^3 (lub m^2 i grubość warstwy w m),
- odwodnienie wykopów – godzinach wg książki pompowania.
- długość rurociągów w metrach wzdłuż osi,
- kształtek nie wlicza się do długości rurociągu, a oblicza się ich liczbę w sztukach,
- armatura – szt.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt 7

Badanie przy odbiorze sieci ciepłowniczych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 23. WTWiO sieci ciepłowniczych z rur preizolowanych (zeszyt 4)

8.1.1. Rodzaje odbiorów robót

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

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,

8.1.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

W odniesieniu do sieci preizolowanych będą to np.:

- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonane studzienki lub komory,
- wykonana izolacja,
- instalacja alarmowa,
- zasypany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektora Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

8.1.3. Odbiór częściowy

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

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać $\pm 2,0$ cm. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać $\pm 1,0$ cm,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją.

8.1.4. Odbiór ostateczny robót

8.1.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę z bezzwłocznym powiadomieniem Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.1.4.2.

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

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.1.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. książki obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST,

6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST,
 7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST,
 8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
 9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
 10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

9. WARUNKI PŁATNOŚCI

Rozliczanie robót montażowych będzie realizowane etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą nastąpi po dokonaniu odbioru końcowego sieci i przyjęcia jej do eksploatacji. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez Zamawiającego,

lub

- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ustawy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 19 stycznia 2004r.- Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr19, poz. 177).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r.- o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r.- o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. Z 2002r. Nr 147, poz. 1229).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2004r.- o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r.- Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz.627 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r.- o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004r., poz. 2086).

10.2. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001r.- w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38, poz. 455).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002r.- w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002r.- w sprawie określania polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat

technicznych, zakresu i formy aprobat oraz typu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780).

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r.- w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 20003r.- w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r.- w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r.- w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004r.- zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozróbki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r.- w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).

10.3. Inne

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” zeszyt 4 wyd. COBRTI INSTAL zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury Rozporządzenie Ministra Infrastruktury