

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

NR ST.01.00

Oznaczenie kodów w/g Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45232140-5

Roboty budowlane w zakresie lokalnych sieci grzewczych.

45230000-8

Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu.

45231100-6

Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów.

45231000-5

Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.

SIEĆ CIEPŁOWNICZA

SPIS TREŚCI.

1.0. WSTĘP.....	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	3
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	3
1.4. Określenia podstawowe.....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	6
2.0. MATERIAŁY.....	6
2.1. Rodzaje wykorzystanych materiałów.....	7
2.2. Składowanie materiałów na placu budowy.....	9
3.0. SPRZĘT.....	10
3.1. Sprzęt do robót ziemnych.....	10
3.2. Sprzęt stosowany przy montażu.....	10
4.0. TRANSPORT.....	11
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	11
4.2. Transport sprzętu i materiałów.....	11
5.0. WYKONANIE ROBÓT.....	11
5.1. Wymagania ogólne.....	11
5.2. Wymagania przy wykonywaniu sieci z rur preizolowanych.....	12
5.3. Roboty przygotowawcze.....	13
5.4. Szczegółowe warunki wykonania robót.....	13
5.5. Rury ochronne.....	17
5.6. Badania i próby szczelności.....	17
5.7. Izolacje elementów betonowych.....	19
6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	19
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	19
6.2. Kontrola, pomiary i badania.....	19
7.0. ODBIÓR ROBÓT.....	20
7.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	20
7.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.....	20
7.3. Odbiór końcowy.....	20
8.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	20
9.0. NORMY I PRZEPISY.....	20
9.1. Normy.....	20
9.2. Przepisy.....	22
9.3. Pozostałe przepisy.....	22

1.0. WSTĘP.

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ jest określenie wymagań ogólnych dotyczących wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i budową sieci ciepłowniczej OPEC Gdynia Sp. z o.o. dla inwestycji: **"Przebudowa sieci ciepłowniczej usytuowanej na terenie UMG przy ul. Morskiej 81-87 w Gdyni"**.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Umowny przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Roboty te obejmują następujące grupy w/g klasyfikacji kodów CPV:

- 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu.
- 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.
- 45231100-6 Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów.
- 45232140-5 Roboty budowlane w zakresie lokalnych sieci grzewczych.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.

Zakres robót do wykonania obejmuje przebudowę odcinka sieci ciepłowniczej. W ramach przebudowy sieci ciepłowniczej projektuje się:

- roboty ziemne,
- montaż przewodów zasilających i powrotnych preizolowanych od DN100mm do DN500mm, zasilanie z izolacją Plus, powrót z izolacją Standard oraz instalacją alarmową - system impulsowy,
- montaż kompensatorów w kształcie litery U, L i Z z rur i kształtek preizolowanych z izolacją jw. z instalacją alarmową system impulsowy,
- złącza mufowe, zalewane płynną pianką PUR dozowaną z agregatu,
- rury ochronne z żywic poliestrowych na welonie z włókna szklanego w przejściach pod ulicami i parkingami, rury bez obetonowania,
- przebudowę odcinków rurociągów w istniejącej komorze na sieci ciepłowniczej w zakresie włączeń rurociągów preizolowanych do rurociągów istniejących,
- montaż armatury i orurowania w komorze oraz w studzienkach na sieci preizolowanej,
- montaż studzienek dla zaworów preizolowanych,
- zamurowanie istniejącego kanału sieci ciepłowniczej (w/g projektu konstrukcyjnego) oraz wykonanie studzienki dla odwodnienia i wentylacji zamurowanego kanału,
- demontaż odcinków istniejącej sieci ciepłowniczej w kanałach podziemnych wraz z rozbiórką kanałów, na odcinkach poza trasą istniejącej sieci ciepłowniczej,
- demontaż odcinków istniejącej sieci ciepłowniczej w kanałach podziemnych wraz z rozbiórką kanałów, w miejscach skrzyżowań sieci preizolowanej z siecią istniejącą w kanałach podziemnych (demontaż w czasie wykonywania przełączeń),
- przełączenia wybudowanej sieci ciepłowniczej do sieci istniejącej i uruchomienie sieci,
- demontaż odcinków istniejącej sieci ciepłowniczej z rur preizolowanych,

Montaż obejmuje następujące elementy instalacji:

- a) Sieć cieplna podziemna preizolowana z rur i kształtek stalowych preizolowanych w izolacji Plus i Standard, z płaszczem PE-HD, z systemem alarmowym impulsowym:
 - montaż przewodów zasilających i powrotnych preizolowanych wraz z kształtkami,
 - wykonanie mufowania na przewodach i kształtkach,
 - rury ochronne na rurociągach sieci ciepłowniczej.
- b) Sieć cieplna z rur i kształtek stalowych czarnych (połączenia z istniejącymi rurociągami w komorze i kanale):
 - przewód zasilający i powrotny z rur stalowych czarnych,
 - kształtki przewodów z rur stalowych czarnych,
 - zabezpieczenie przeciwkorozyjne odcinków rurociągów w komorach.

Zlecenie będzie wymagało prowadzenia robót w branżach budowlanej i instalacyjnej.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z Polskimi Normami, Prawem Budowlanym oraz ST „Wymagania ogólne”.

1.4.1. Pojęcia ogólne.

- Ciepłownictwo – dział techniki zajmujący się wytwarzaniem, przesyłaniem oraz wykorzystywaniem ciepła.
- Źródło ciepła – zespół urządzeń do wytwarzania ciepła.
- Sieć ciepłownicza (ciepłota) – sieć przewodów oraz urządzeń pomocniczych służących do przesyłania ciepła ze źródła ciepła do węzłów ciepłowniczych.
- System ciepłowniczy – zespół urządzeń, których zadaniem jest wytwarzanie, przesyłanie i przekazywanie ciepła do węzłów ciepłowniczych za pośrednictwem nośnika ciepła. System ciepłowniczy tworzą: źródła ciepła, sieć ciepłownicza oraz węzły ciepłownicze.
- Nośnik ciepła (czynnik grzewczy) – czynnik za pośrednictwem, którego transportowane jest ciepło ze źródła ciepła do użytkowników. Najczęściej nośnikiem ciepła jest woda lub para wodna.
- Moc cieplna źródła (urządzenia) – ilość ciepła wytwarzana lub przekazywana w jednostce czasu i określonych warunkach.
- Zapotrzebowanie na moc cieplną – moc cieplna przeznaczona na pokrycie potrzeb cieplnych użytkownika w określonych warunkach.
- Ciśnienie nominalne – (wg. PN-H-02650 lub równoważnej) ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu ciśnieniowego w temperaturze odniesienia (t_b). (wprowadzono poprawkę nr 1 Biuletyn PKNiM nr 5/91).
- Ciśnienie próbne – (wg. PN-H-02650 lub równoważnej) ciśnienie, któremu poddaje się element w celu sprawdzenia szczelności próbą hydrauliczną lub pneumatyczną; w czasie próby hydraulicznej występuje zależność $p_{pr} > p_r$, w czasie próby pneumatycznej występuje zależność $p_{pr} \leq p_r$.
- Ciśnienie robocze – (wg. PN-H-02650 lub równoważnej) rzeczywiste ciśnienie czynnika roboczego.
- Ciśnienie stabilizacji (spoczynku) – wymagane nadciśnienie w systemie ciepłowniczym przy wyłączonych pompach obiegowych.
- Ciśnienie ruchu – nadciśnienie w dowolnym punkcie systemu ciepłowniczego stanowiące sumę ciśnienia stabilizacji i zmiany ciśnienia wywołanej pracy pomp.
- Ciśnienie dyspozycyjne – różnica ciśnienia w danym punkcie systemu ciepłowniczego pomiędzy ciśnieniem w rurociągu zasilającym i powrotnym podczas pracy pomp obiegowych.
- Spawanie - metoda spajania, w której łączone brzozy oraz spoiwo ulegają stopieniu.
- Spoina - część spawanego złącza, składająca się wyłącznie z metalu stopionego podczas spawania tj. ze stopionego materiału rodzimego i spoiwa.
- Materiał rodzimy - materiał z którego wykonany jest przedmiot poddawany procesowi spajania.
- Spoiwo - materiał dodatkowy przeznaczony do utworzenia spoiny.
- Złącze spawane - połączenie dwóch lub więcej części wykonane za pomocą spawania.
- Spawanie gazowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest płomień gazowy.
- Spawanie łukowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest łuk elektryczny.
- Spawanie ręczne - spawanie, w którym zarówno posuw elektrody lub drutu spawalniczego jak i przesuwanie źródła ciepła wzdłuż złącza odbywają się ręcznie.
- Spoina montażowa - spoina łącząca części prefabrykowane w całość konstrukcyjną wykonaną w warunkach spawania montażowego.
- Spoina szczepna - krótka spoina wykonana dla utrzymania części łączonych w położeniu odpowiednim do spawania.
- Spoina ciągła - spoina ułożona na całej długości złącza.

1.4.2. Sieć ciepłownicza.

- Sieć ciepłownicza promieniowa – ukształtowanie sieci, w której poszczególne przewody tworzą gałęzie nie łączące się ze sobą.
- Przylącze ciepłownicze – odcinek sieci ciepłowniczej, do zasilanego obiektu.
- Sieć ciepłownicza bezkanałowa – sieć ciepłownicza, w której izolowane cieplnie i przeciwwilgociowo rurociągi ułożone są bezpośrednio w gruncie.
- Sieć ciepłownicza nadziemna – sieć ciepłownicza prowadzona nad poziomem terenu.
- Schemat montażowy sieci ciepłowniczej – graficzne odwzorowanie układu sieci ciepłowniczej oraz jej elementów w zakresie niezbędnym dla potrzeb montażu.
- Rurociąg zasilający – rurociąg, którym przesyłany jest nośnik ciepła ze źródła ciepła do węzła ciepłowniczego.
- Rurociąg powrotny – rurociąg, którym przesyłany jest nośnik ciepła od węzła ciepłowniczego do źródła ciepła.
- Przewód obiegowy – przewód łączący rurociąg zasilający z powrotem umożliwiającym przepływ nośnika ciepła między nimi i wyposażony w odpowiednią armaturę.
- Rozstaw rurociągów – odległość między osiami rurociągów.
- Spadek rurociągu – nachylenie rurociągu w stosunku do poziomu.
- Wydłużka (kompensator) – urządzenie umożliwiające przejmowanie zmian długości przewodu spowodowanych zmianami temperatury.

- Samokompensacja – odpowiednie ukształtowanie rurociągu umożliwiające przejmowanie zmian długości spowodowanych zmianami temperatury (bez stosowania wydłużeń).
- Komora ciepłownicza – budowla przeznaczona do zainstalowania elementów sieci ciepłowniczej. Studzienki ciepłownicze zalicza się do komór ciepłowniczych.
- Odwodnienie wodnej sieci ciepłowniczej – układ przewodów i armatury do opróżniania rurociągów z wody.
- Odwodnienie kanału ciepłowniczego – zespół urządzeń służących do odprowadzenia wody z kanałów i komór ciepłowniczych.
- Odpowietrzenie sieci ciepłowniczej – układ przewodów i armatury służący do odpowietrzania i napowietrzania sieci ciepłowniczej.

1.4.3. Sieć ciepłownicza z rur i elementów preizolowanych.

- Preizolowana sieć ciepłownicza – układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi zbudowana z rur, kształtek i elementów preizolowanych.
- Preizolowana, podziemna sieć ciepłownicza – układ rurociągów z rur, kształtek i elementów preizolowanych ułożonych bezpośrednio w gruncie – bez kanałów.
- Preizolowana, nadziemna sieć ciepłownicza – układ rurociągów z rur, kształtek i elementów preizolowanych ułożonych nad terenem, na konstrukcjach nośnych (słupy, podpory, estakady).
- Rura preizolowana – preizolowany zespół rurowy – prefabrykat składający się z rury przewodowej (jednej lub więcej niż jednej), materiału izolacyjnego i rury osłonowej, z nie zaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami, kształtkami i elementami preizolowanymi.
- Rura preizolowana elastyczna – rura preizolowana charakteryzująca się takimi parametrami mechanicznymi (wytrzymałościowymi), że możliwe jest układanie sieci po krzywiźnie poprzez gięcie rury preizolowanej, bez stosowania prefabrykowanych preizolowanych łuków (z uwagi na temperaturę stosowania oraz możliwość prowadzenia rurociągów po krzywiźnie, nie wymaga praktycznie stosowania urządzeń do kompensowania wydłużeń cieplnych).
- Preizolowana kształtka – preizolowany łuk, odgałęzienie itp. – prefabrykat składający się z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego, z nie zaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami i elementami preizolowanymi.
- Preizolowany element – prefabrykat składający się z zaworu, kompensatora czy innego urządzenia, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego, z nie izolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi elementami preizolowanymi.
- Rura przewodowa – rura wewnętrzna rury lub kształtki preizolowanej, przez którą ma przepływać czynnik grzejny.
- Rura osłonowa – rura zewnętrzna rury preizolowanej, chroniąca izolację cieplną i rurę przewodową przed uszkodzeniami mechanicznymi, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych: deszczu, śniegu itp.
- Płaszcz osłonowy – płaszcz zewnętrzny kształtki lub elementu preizolowanego, chroniący izolację cieplną i kształtkę lub element przed uszkodzeniami mechanicznymi, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych: deszczu, śniegu itp.
- Izolacja cieplna – materiał, który zmniejsza straty ciepła; materiał izolacji cieplnej może być jednorodny lub wielowarstwowy – różnorodny materiałowo i konstrukcyjnie (wlewy albo w postaci otulin, mat lub kształtek). Jako materiał izolacyjny można stosować: sztywną i półsztywną piankę poliuretanową PUR (komponenty pianki wlewane są do przestrzeni pomiędzy rurą przewodową i rurą lub płaszcz osłonowy), piankę z poliuretanu (PUR) (otuliny, kształtki), piankę z polietylenu (PE) (otuliny, kształtki), materiały włókniste (maty z wełny mineralnej skalnej i szklanej).
- Pianka poliuretanowa PUR – pianka, posiadająca głównie strukturę komórek zamkniętych, będąca produktem chemicznej reakcji odpowiednich związków.
- Pianka polietylenowa PE – spieniony polietylen, posiadający głównie strukturę komórek zamkniętych, w postaci mat.
- Zespół złącza – kompletna konstrukcja połączenia sąsiednich rur, kształtek i elementów preizolowanych.
- Oslona zespołu złącza – element rurowy (mufa), łączący dwie rury osłonowe w zespole złącza.
- Podgrzewanie wstępne – technologia wywołania naprężeń wstępnych w rurze przewodowej.
- Kompensator – urządzenie lub element, który można stosować do kompensacji wydłużeń sieci preizolowanych, np. kompensatory typu mieszkowego, element L, Z i U kształtowy.
- Kompensator jednorazowego działania – odmiana kompensatora mieszkowego o konstrukcji samoblokującej się lub blokowanej poprzez spawanie, po jednokrotnym (obliczeniowym) jego ściśnięciu.
- Poduszka kompensacyjna – płyta wykonana z pianki poliuretanowej (PUR), pianki polietylenowej (PE), wełny szklanej, wełny skalnej lub innych materiałów spełniających wymagania w tym zakresie (np. warstwa piasku).
- Podpora stała – konstrukcja służąca do przeniesienia obciążenia osiowych z rury przewodowej do gruntu lub na konstrukcję nośną, bez przemieszczenia rury w tym punkcie.
- System alarmowy – instalacja elektryczna do wykrywania i lokalizowania zawilgocenia izolacji cieplnej rur i elementów preizolowanych.

- Układanie na zimno – metoda budowy preizolowanych sieci ciepłowniczych przy założeniu przekraczania dopuszczalnych sprężystych naprężeń w rurze przewodowej i dopuszczaniu odkształceń plastycznych.
- Temperatura ciągła – temperatura nośnika ciepła przy której sieć ciepłownicza w okresie eksploatacji może pracować w sposób ciągły w czasie nieograniczonym albo w czasie ograniczonym; wartość temperatury ciągłej i długość ewentualnego czasu ograniczonego powinna być ustalona w projekcie sieci ciepłowniczej preizolowanej.
- Temperatura szczytowa – najwyższa temperatura nośnika ciepła przy której w okresie eksploatacji, sieć ciepłownicza może okresowo pracować przez określony czas; wartość temperatury szczytowej i maksymalna, określona długość czasu okresowej pracy powinna być ustalona w projekcie sieci ciepłowniczej preizolowanej.
- Ciśnienie robocze wodnej sieci ciepłowniczej – maksymalne ciśnienie ruchu w rurociągu zasilającym.
- Ciśnienie robocze parowej sieci ciepłowniczej – maksymalne ciśnienie pary na wyjściu ze źródła.
- Ciśnienie próbne sieci ciepłowniczej – ciśnienie, któremu poddaje się rurociągi ciepłownicze, w czasie badania szczelności.
- Początek sieci ciepłowniczej – jako początek sieci ciepłowniczej należy rozumieć:
 - w przypadku różnych eksploataatorów źródła ciepła i sieci: armaturę odcinającą usytuowaną na granicy działki źródła ciepła,
 - w przypadku jednego eksploataatora źródła ciepła i sieci ciepłowniczej: armaturę odcinającą rurociągi od głównych rozdzielaczy w źródle (rozdzielacze należą do źródła).
- Koniec sieci ciepłowniczej – jako koniec sieci ciepłowniczej należy przyjmować pierwszą armaturę odcinającą sieć od urządzeń odbiorcy (armatura odcinająca należy do sieci).
- Odbiorca ciepła – węzeł ciepłowniczy zasilający instalację w ciepło lub rozdzielacze tej instalacji, w przypadku gdy parametry sieci są równe parametrom instalacji.

1.4.4. Sieć ciepłownicza – instalacja sygnalizacyjna.

- Instalacja sygnalizacyjna – cztery jednożyłowe przewody alarmowe wbudowane w warstwę izolacji termicznej rur i kształtek preizolowanych oraz pięćżyłowy (lub dwa trzyżyłowe) przewód lub kabel wyjściowy łączący cztery żyły przewodów alarmowych z sygnalizatorem lub puszką pomiarową (końcową) dla rurociągów DN \geq 400mm.
- Instalacja sygnalizacyjna – dwa jednożyłowe przewody alarmowe wbudowane w warstwę izolacji termicznej rur i kształtek preizolowanych oraz trzyżyłowy przewód lub kabel wyjściowy łączący dwie żyły przewodów alarmowych z sygnalizatorem lub puszką pomiarową (końcową) dla rurociągów DN $<$ 400mm.
- Instalacja elektryczna – czterżyłowy kabel, łącznie z osprzętem, podłączony do zacisków sygnalizatora.
- Sygnalizator – stałe urządzenie do sygnalizowania obecności wilgoci lub wody w warstwie izolacji termicznej – nieszczelności rurociągu.
- Lokalizator – przenośne urządzenie do lokalizowania miejsca wilgoci lub wody w warstwie izolacji termicznej – nieszczelności rurociągu.
- Obwód sygnalizacyjny – instalacja sygnalizacyjna połączona z sygnalizatorem.
- Długość obwodu pomiarowego – długość odcinków przewodu oporowego w instalacji sygnalizacyjnej.
- Obwód zasilający – instalacja elektryczna o napięciu 220V prądu zmiennego.
- Schemat układu sygnalizacyjnego – rysunek sieci rurociągów z oznaczoną trasą przebiegu instalacji sygnalizacyjnej, dokładnym oznaczeniem długości przewodu oporowego i miejsc wbudowania sygnalizatorów.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość i terminowość wykonanych robót oraz za zgodność ze Specyfikacją Techniczną, Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Roboty wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót COBRTI – INSTAL.

W czasie realizacji robót należy przestrzegać:

- warunków zawartych w uzgodnieniach załączonych do projektu budowlanego zagospodarowania terenu,
- obowiązujących przepisów BHP, szczególnie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47 poz. 401.

Montaż przewodów i uzbrojenia wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta wyrobów. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość i terminowość wykonywanych Robót oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, obowiązującymi przepisami oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu.

2.0. MATERIAŁY.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”. Materiały stosowane w sieciach ciepłych powinny być tak dobrane, aby ich skład a także wzajemne oddziaływanie nie powodowały obniżenia trwałości sieci. Należy stosować wyroby budowlane wprowadzone do obrotu, które spełniają wymagania dotyczące certyfikacji i znakowania określone w Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. 2014 poz. 883) o wyrobach

budowlanych, które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej i Dokumentacji Projektowej i być oznakowane w sposób trwały i czytelny znakiem „B” lub „CE” zgodnie z §5 ustawy o wyrobach budowlanych. Aktualność aprobat technicznych, certyfikatów i deklaracji zgodności należy sprawdzić przed wbudowaniem lub zastosowaniem w obiekcie. Własności materiałowe i wytrzymałościowe wyrobów budowlanych powinny być potwierdzane w dołączonych dokumentach kontroli wydawanych w oparciu o normę PN-EN 10204 lub równoważną. Wyroby budowlane, które są objęte normami zharmonizowanymi z właściwą dyrektywą lub są zgodne z wydaną dla nich europejską oceną techniczną oprócz w/w dokumentów kontroli powinny mieć dołączoną deklarację zgodności sporządzoną przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela.

2.1. Rodzaje wykorzystanych materiałów.

2.1.1. Rury przewodowe.

- rury preizolowane w izolacji Plus i Standard z instalacją alarmową impulsową, zespolone w odcinkach prostych o długości 6 i 12m, w/g PN-EN 253, rura przewodowa stalowa bez szwu i ze szwem, stal gatunku P235GH, P235TR1 lub P235TR2 w/g PN-EN 10216-2 lub PN-EN 10217-1, PN-EN 10217-2, PN-EN 20217-5 lub równoważne.
- Producent rur musi posiadać badania współczynnika przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej λ_{50} w temperaturze $+50^{\circ}\text{C}$ wykazujące współczynnik przewodzenia ciepła nie większy niż 0,029W/mK przy gęstości pianki nie mniejszej niż 60 kg/m³.
- producent rur preizolowanych musi posiadać badania żywotności systemu poliuretanowego wykonane zgodnie z normą PN-EN 253 lub równoważną.
- w piance poliuretanowej winny być wtopione przewody instalacji alarmowej umożliwiającej wykrycie najmniejszych przecieków z rury przewodowej (stalowej).
- odcinki proste rur preizolowanych powinny spełniać wymagania normy PN-EN 253 lub równoważnej.
- projekt opracowany został dla systemu rur preizolowanych wg katalogu rur stosowanych w sieciach ciepłowniczych eksploatowanych przez OPEC Gdynia. Dopuszcza się zastosowanie innych systemów rur preizolowanych, które będą spełniały warunki określone w SIWZ i niniejszym dokumencie.
- złącza mufowe muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN 489 lub równoważnej.

Zamawiający wymaga złączy mufowych o następującej charakterystyce:

- dla średnicy **DN 250/400 i mniejszych** - **mufy termokurczliwe, sieciowane radiacyjnie, o konstrukcji zamkniętej, podwójnie uszczelnione (klej+mastik);**
- dla średnicy **DN500** - **mufy zgrzewane elektrycznie, spełniające wymagania norm PN-EN 489 oraz PN-EN 253 lub równoważnych.** Wykonawca winien dostarczyć złącza w postaci kompletu, składającego się z następujących elementów: mufy zgrzewanej elektrycznie (szt. 1), korków zgrzewanych do muf (szt. 2), korków odpowietrzających do muf (szt. 2), łączników zaciskowych do alarmu o przekroju 3.2x15mm przelotowych (szt. 4), wsporników typu H-18 do alarmów (szt. 8). Parametry złącza takie jak wodoszczelność, zdolność do przenoszenia sił osiowych wywołanych przez ruchy rurociągu preizolowanego w ziemi oraz zdolność do przenoszenia sił promieniowych i gnących powinny być potwierdzone pozytywnym wynikiem min. **1000 cykli** w badaniu obciążenia od gruntu, przeprowadzonym przez akredytowane Laboratorium. Wymaga się, aby ww. potwierdzenie zostało przedstawione Inspektorowi Nadzoru Zamawiającego przed rozpoczęciem mufowania. Złącze powinno być wykonane z PE 100 o gęstości 0,956 – 0,962g/cm³ i wykazywać odporność na pękanie min. 300h. Ponadto mufa powinna umożliwiać ukosowanie rurociągu. Element grzejny złącza winien być w kształcie pojedynczego drutu ułożonego meandrycznie (o szerokości ok. 27mm), zatopionego w taśmie PEHD. Montaż wymaganej przez Zamawiającego mufy powinien następować poprzez owijanie na rurze płaszczowej rurociągu preizolowanego po wykonanych spawach rur przewodowych. Zaleca się, aby system montażu umożliwiał raportowanie parametrów zgrzewania (pomiar temperatury topionego materiału tzw. „jeziorka” oraz elementu grzeijnego). System zgrzewania winien umożliwiać podwójną kontrolę temperatury zgrzewania tj. kontrolę temperatury drutu oporowego zatopionego w mufie oraz kontrolę temperatury płynnego PEHD poprzez wbudowaną w mufę **termoparę** w celu uzyskania optymalnych warunków (lepkość itp.) do powstania jednolitej spoiny. Proces zgrzewania winien zapewniać możliwość rejestracji parametrów tj. temperatury i czasu zgrzewania, średnicy mufy, nr montera, nr projektu itp. Ponadto powinien być powtarzalny niezależnie od warunków zewnętrznych (temp. otoczenia, napięcie zasilania itp.) i prowadzić do tej samej temperatury przetopienia materiału mufy oraz rury osłonowej. Transport i składowanie materiałów zgodnie z wytycznymi ich producenta.

Dla złączy mufowych zaizolowywanych na budowie za pomocą płynnej pianki poliuretanowej dopuszczalne jest wyłącznie stosowanie pianki wtryskiwanej z przenośnych agregatów pianotwórczych. Nie dopuszcza się zaizolowywania miejsc łączenia rur stalowych pianką PUR przed montażem złączy mufowych na budowie. Ze względu na możliwość wykonywania połączeń mufowych w różnych temperaturach otoczenia złącza mufowe muszą umożliwiać wstępne ich podgrzanie przed zalaniem pianką. Oferowany przez Wykonawcę system złączy mufowych zalewanych płynną pianką z agregatu pianotwórczego musi umożliwiać kontrolę szczelności złącza za pomocą wtłoczenia do wnętrza złącza powietrza o nadciśnieniu min. 0,2bar przed zaizolowaniem za pomocą płynnej pianki PUR.

- kształtki preizolowane w izolacji Plus i Standard z instalacją alarmową, rura przewodowa stalowa bez szwu, stal gatunku P235GH, P235TR1 lub P235TR2 w/g PN-EN 10217-2 lub PN-EN 10217-5 lub równoważnych,
- płaszcz zewnętrzny z twardego polietylenu PE-HD wysokiej gęstości wykonany zgodnie z normą PN-EN 253:2009 lub równoważną.
- rury stalowe czarne w odcinkach prostych o długości 6,0 i 12,0 m, rura ze stali węglowej bez szwu lub rura ze stali węglowej ze szwem wg PN-EN10204+A1/EN 10204 lub równoważnej o średnicy zgodnej z projektem, odcinki rurociągów w komorze do połączenia z rurociągami istniejącymi,
- kształtki stalowe czarne, ze stali gatunku P235GH, do połączeń z istniejącymi rurociągami w komorze.

2.1.2. Rury ochronne.

- rury z żywicy poliestrowych na welonie z włókna szklanego SN32 w zależności od miejsca montażu, w/g PN-EN 1796 i PN-EN 14364 lub równoważnych.

2.1.3. Armatura w komorze i na rurociągach preizolowanych.

2.1.3.1. Pomiar ciśnienia.

Pomiar ciśnienia miejscowy (manometr) – króciec ciśnieniowy, rurka syfonowa, zawór z gwintem M20x1,5mm lub kurek manometryczny, dla średnic sieci powyżej DN250 dodatkowy zawór kulowy z króćcami do spawania zamontowany bezpośrednio przy rurze przewodowej, manometr tarczowy M160, zakres 0÷2,5MPa.

2.1.3.2. Wymagania dla armatury kulowej na magistrali.

Zawory pełno przelotowe DN500 z kulą jarzmioną dostarczy Zamawiający, zgodnie z opisem zawartym w Załączniku nr 1 do niniejszej STWiORB.

2.1.3.3. Wymagania dla zaworów odcinających kulowych na pozostałych rurociągach w komorze.

- korpus całkowicie spawany ze stali P235GH z osadzonym w korpusie uszczelnieniem ze zbrojonego teflonu PTFE+C;
 - kula wykonana ze szlifowanej i polerowanej stali nierdzewnej X5CrNi18-10, przelot pełny,
 - kula osadzona pływająco na sprężynach talerzowych wykonanych ze stali sprężynowej,
 - trzcienie ze stali nierdzewnej, uszczelnienie trzpienia FPM,
 - dla średnic DN≥65 mm obudowa trzpienia z łożyskiem ze stali nierdzewnej,
 - dźwignia zaworu ze stali ocynkowanej.
- Minimalne ciśnienie robocze dla armatury PN25.

2.1.3.4. Wymagania dla armatury na odwodnieniach (spustach) i odpowietrzeniach w komorze.

- zawory na odpowietrzeniach i spustach kulowe z króćcami do spawania,
 - korpus całkowicie spawany ze stali P235GH z osadzonym w korpusie uszczelnieniem ze zbrojonego teflonu PTFE+C;
 - kula wykonana ze szlifowanej i polerowanej stali nierdzewnej X5CrNi18-10, przelot pełny,
 - zawory spustowe z dospawanym kołnierzem na króćcu wylotowym, PN16 dla umożliwienia podłączenia węża do motopompy,
 - króćce spustów i odpowietrzeń sprowadzone nad posadzkę pomieszczenia w sposób bezpieczny dla obsługi,
 - rurociąg spustowy z magistrali, zamontowany w komorze, wyprowadzony do studni odwodnieniowej przy komorze.
- Minimalne ciśnienie robocze dla armatury PN25.

2.1.3.5. Wymagania dla zaworów odcinających kulowych preizolowanych na rurociągach w ziemi.

- korpus całkowicie spawany ze stali P235GH z osadzonym w korpusie uszczelnieniem ze zbrojonego teflonu PTFE+C;
 - kula wykonana ze szlifowanej i polerowanej stali nierdzewnej X5CrNi18-10, przelot pełny,
 - kula osadzona pływająco na sprężynach talerzowych wykonanych ze stali sprężynowej,
 - trzcienie ze stali nierdzewnej, uszczelnienie trzpienia FPM,
 - napęd przez przekładnię ślimakową kątową (dla zaworów DN≥150 mm), przekładnia kątowa zamontowana na stałe na zaworze preizolowanym zakończona wyjściem pod klucz,
 - dla średnic DN≥65 mm obudowa trzpienia z łożyskiem ze stali nierdzewnej,
 - zawory zamontowane w studniach betonowych.
- Minimalne ciśnienie robocze dla armatury PN25.

2.1.4. Pozostałe materiały.

- piasek na podłoże i obsypkę - winien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620 lub równoważnej; i spełniać następujące cechy: gęstość objętościowa - brak wymagań; nasiąkliwość - brak wymagań; zawartość pyłów 0,6%; wskaźnik piaskowy - brak wymagań; zawartość siarki <1%; uwalniane substancje niebezpieczne (mg/l) Cd/Cr/Cu/Ni/Pb/Zn/Ba - 0,2/0,5/0,5/0,5/0,5/2/2;

- taśma lokalizacyjno – ostrzegawcza nad trasą sieci ciepłowniczej,
- płazy pierścieniowe polietylenowe PE-HD z rolkami dla rur przewodowych w rurach ochronnych, montowane co około 1,5 m, wysokość płóz zgodnie z projektem.
- pianka poliuretanowa i manszety gumowe z opaskami zaciskowymi ze stali nierdzewnej do zamknięcia końców rur ochronnych,
- bloczki betonowe o wymiarach 38x24x12 cm spełniające wymagania normy PN-EN 771-3:2005 lub równoważnej;
- zaprawa marki 0,15 N/mm² do murów spełniająca wymagania normy PN-EN 998-2:201 lub równoważnej.

2.1.5. Studnie do odwodnień i odpowietrzeń sieci ciepłowniczej i kanałów.

Studnia złożona jest z następujących typowych elementów prefabrykowanych:

- betonowego dna studzienki,
- kręgów betonowych;
- płyty pokrywowej żelbetowej;
- włazu żeliwnego klasy D 400 lub C250 w zależności od miejsca lokalizacji.

2.1.5.1. Studnia.

Studnię wykonać zgodnie z PN-B-10729 i PN-EN 1917 lub równoważnych z typowych elementów betonowych z betonu wysokiej jakości (klasa nie niższa niż C35/45), wodoszczelnego (W-8), mało nasiąkliwego (do 5%) i mrozoodpornego (F-150). Połączenie kręgów między sobą za pomocą kleju na bazie żywicy epoksydowej.

2.1.5.2. Dno studni.

Dno studni wykonane jako monolit z betonu hydrotechnicznego lub z bloczków betonowych - zgodnie z projektem. Dopuszcza się wykonanie studni odwodnieniowych w formie studni zapuszczanych z korkiem betonowym.

2.1.5.3. Właz kanałowy.

Na studni należy zamontować właz o wymiarach zgodnych z projektem, klasy włazów określone w dokumentacji w/g PN-H-74051/02 i PN-EN124:2000 lub równoważnych. Pokrywa włazu mocowana do korpusu włazu na zawiasie, z zamknięciem zatrzaskowym.

2.1.5.4. Stopnie włazowe.

Należy stosować stopnie żeliwne wg PN-H-74086 (lub równoważnej) lub drabiny ze stali nierdzewnej.

2.2. Składowanie materiałów na placu budowy.

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach. Przewody składować na podkładach drewnianych. Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

2.2.1. Składowanie przewodów i kształtek preizolowanych.

Rury preizolowane powinny być składowane w taki sposób, aby nie uległy deformacjom i odkształceniom miejscowym. Rury składować na równym podłożu, na podkładach. Podkłady będące podparciami powinny mieć dostateczną szerokość i powinny być rozmieszczone w odpowiednich odstępach, maksymalnie co 5,0m. Maksymalna wysokość stosu wynosi 200cm. Kształtki preizolowane należy składować w/g asortymentu i wymiarów, na równych powierzchniach, np. na drewnianych paletach i układać tak, aby stykały się ze sobą jak największą powierzchnią. Końce rur powinny być osłonięte i zaślepienie fabrycznymi zaślepkami. Nie należy dopuszczać do długotrwałego działania wody na piankę poliuretanową. Izolacja cieplna na końcach preizolowanych rur i elementów powinna być zabezpieczona przed zawilgoceniem. W przypadku dłuższego składowania rur (powyżej pół roku) elementy preizolowanych rur i kształtek wykonane z tworzywa sztucznego powinny być ochronione przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym i od wpływu temperatury. Nie należy wykonywać żadnych prac typu przenoszenia, układania rur preizolowanych w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego – polietylenu PE przy temperaturze otoczenia poniżej -10°C. Przy wykonywaniu wszelkich prac z rurami: przewodową i osłonową z tworzywa sztucznego np. z polietylenu, w temperaturze poniżej 0°C, wymaga się przedsięwzięcia odpowiednich środków zaradczych i zachowania szczególnej ostrożności. Wyroby i elementy do wykonania izolacji przeciwwilgociowej zespołu złączy należy przechowywać ze szczególną starannością, zabezpieczając je przed zabrudzeniem i uszkodzeniami. Komponenty pianki PUR do wykonania izolacji cieplnej złącza należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, w temperaturze pokojowej i zgodnie z wymaganiami dostawcy komponentów. Inne materiały i elementy do wykonania izolacji cieplnej złącza jak otuliny, maty, kształtki należy przechowywać tak, aby nie uległy zawilgoceniu, zabrudzeniu i uszkodzeniom.

2.2.2. Składowanie materiałów pomocniczych.

Pierścienie przejścia przez ścianę, mufy zgrzewane elektrycznie, mufy tulejowe, pianka poliuretanowa do wypełnienia muf i płazy ślizgowe należy tak składować aby nie zostały uszkodzone, w zamkniętym magazynie oraz zgodnie z zaleceniami i wytycznymi producenta.

2.2.3. Składowanie armatury.

Armatura (zawory, przepustnice, kołnierze, przekładnie itp.) należy tak składować aby nie zostały uszkodzone, w zamkniętym magazynie oraz zgodnie z zaleceniami i wytycznymi producenta.

2.2.4. Kręgi.

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji ich wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

2.2.5. Włazy.

Składowanie włazów może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane w/g klas (typów).

2.2.6. Składowanie kruszywa.

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanej inwestycji. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

3.0. SPRZĘT.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST "Wymagania ogólne". Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

3.1. Sprzęt do robót ziemnych.

Wykonawca przystępujący do robót ziemnych powinien mieć do dyspozycji lub posiadać następujący sprzęt:

- pilę do cięcia asfaltu i betonu;
- koparkę podsiębierną z łyżką o pojemności 0,25m³ do 0,50m³;
- szalunek stalowy klatkowy prefabrykowany z rozporami stalowymi rozkręcanymi;
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100KM;
- sprzęt do zagęszczania gruntu: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny;
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni rozebranych na czas robót.

3.2. Sprzęt stosowany przy montażu.

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca powinien mieć do dyspozycji lub posiadać następujący sprzęt do robót montażowych i wykończeniowych:

- samochody skrzyniowe 5,0 – 10,0t;
- samochody dostawcze do 0,9t;
- samochody dłużykowe do 10t;
- samochód samowładowczy od 25 do 30t;
- żurawie samojezdne kołowe do 5 t, od 7 do 10t;
- wciągarkę ręczną do 0,5t;
- wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym do 1,6t;
- wciągarki mechaniczne do 0,5t;
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20kVA;
- spawarkę elektryczną wirującą 300A z osprzętem do spawania łukowego (elektrody otulone);
- sprężarkę do prób szczelności, płukania sieci i innych prac wymagających sprężonego powietrza;
- sprzęt i urządzenia do płukania sieci ciepłowniczej ze zbiornikiem do zbierania wody z płukania i jej ponownego wykorzystania;
- sprzęt i urządzenia do wykonywania przecisków pod nawierzchniami,
- komplet spawalniczy do spawania gazowego;
- beczkowsy;
- betoniarki;

- kotły do grzania bitumu;
- elektronarzędzia i sprzęt drobny.

4.0. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST "Wymagania ogólne".

4.2. Transport sprzętu i materiałów.

Sprzęt stosowany do montażu należy przewieźć na miejsce w sposób nie powodujący jego uszkodzenia. Transport zapewnia firma dokonująca montażu instalacji.

4.2.1. Transport rur preizolowanych.

Szczegółowe wytyczne dotyczące rozładowywania i transportu rur preizolowanych, kształtek i elementów powinny być opracowane przez ich producenta i przedkładane Wykonawcy przy zakupie rur i elementów. Rury preizolowane oraz inne elementy i materiały należy transportować ostrożnie, zabezpieczając rurę osłonową przed uszkodzeniami mechanicznymi. Nie należy przenosić preizolowanych rur przy temperaturze niższej od -10°C . Zawieszki używane do przenoszenia rur preizolowanych powinny być wyposażone w pasy lub taśmy o szerokości min. 10 cm. Do podwieszania preizolowanych rur nie wolno stosować stalowych lin, sznurów itp. powodujących wgniecenia i rowki na powierzchni płaszcza ochronnego izolacji rur. Rury można przewozić odpowiednimi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

4.2.2. Transport armatury, kształtek i materiałów preizolowanych pomocniczych.

Transport kształtek i materiałów preizolowanych pomocniczych (pierścienie przejścia przez ścianę, mufy zgrzewane elektrycznie, mufy tulejowe, pianka poliuretanowa do wypełnienia muf i elementów preizolowanych, płazy ślizgowe) powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura i kształtki transportowane luzem powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

4.2.3. Transport kręgów.

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozpór i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesi rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.2.4. Transport włazów kanałowych.

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

4.2.5. Transport kruszywa.

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

5.0. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Wymagania ogólne.

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST - "Wymagania ogólne". Wykonawca przedstawi Inżynierowi Kontraktu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót związanych z wykonaniem sieci ciepłowniczych uwzględniający wszystkie warunki narzucone przez Właściciela i Użytkownika. Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca potwierdzi uzgodnienie warunków w jakich będzie wykonana sieć ciepłownicza z Właścicielem Sieci. Roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, wytycznymi producentów materiałów i urządzeń oraz projektem budowlanym i wykonawczym. Przed rozpoczęciem montażu Kierownik Robót powinien stwierdzić, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy dla prowadzenia robót instalacyjnych,

- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

5.2. Wymagania przy wykonywaniu sieci z rur preizolowanych.

5.2.1. Wymagania sieci preizolowanej.

- Budowa sieci ciepłowniczej nie powinna negatywnie wpływać na środowisko naturalne lub wpływ ten powinien być ograniczony do niezbędnego minimum.
- Sieć ciepłownicza preizolowana powinna być budowana w całości jednolicie, bez mieszania innych technologii budowy sieci, według jednej z metod związanej głównie z przyjętym systemem kompensowania wydłużeń termicznych rurociągów, to znaczy:
 - układanie rurociągów z wykorzystaniem naturalnej kompensacji, to jest z zastosowaniem L, Z i U – kształtów,
 - układanie rurociągów z zastosowaniem urządzeń kompensacyjnych, np. kompensatorów typu mieszkowego,
 - układanie rurociągów z wprowadzaniem naprężeń wstępnych, np. ze wstępnym podgrzewaniem i urządzeń – kompensatorów jednorazowego działania,
 - układanie rurociągów w/g metody zwanej na zimno,
 - układanie rurociągów bez zastosowania urządzeń do kompensacji wydłużeń (np. sieci z rur preizolowanych elastycznych).
- Rurociągi sieci ciepłowniczej preizolowanej podziemnej powinny być układane bezpośrednio w gruncie, bez betonowych kanałów czy innych obudów.
- Roboty ziemne oraz budowlane przy wykonaniu sieci, studni i obudów kanałów należy wykonać zgodnie z odpowiednimi przepisami i normami.
- Zmiany kierunków oraz odgałęzienia powinny być wykonane za pomocą preizolowanych kształtek (łuków, trójkątów). Dopuszcza się jednostkowe izolowanie kształtek bezpośrednio na placu budowy w/g precyzyjnych instrukcji Producenta systemu preizolowanych rur, kształtek i elementów.
- Sieć ciepłownicza powinna być szczelna zarówno w stanie zimnym jak i gorącym, zgodnie z postanowieniami PN-M-34031 lub równoważnej.
- W sieci ciepłowniczej z rurą przewodową stalową, woda sieciowa powinna spełniać wymagania PN-C-04601 lub równoważnej.
- Ruch próbny sieci z rur i elementów preizolowanych z rurą przewodową stalową należy przeprowadzić wg. PN-M-34031 lub równoważnej.

5.2.2. Wymagania dla wykopów sieci podziemnych preizolowanych.

- Wymiary wykopów powinny być określone przez producenta preizolowanych rur i elementów, powinny stanowić część wytycznych montażu i powinny być przedkładane inwestorowi razem z dostawą rur i elementów.
- Wymiary wykopu powinny być powiększone w miejscach połączeń spawanych (niecki spawalniczej), w miejscach odgałęzień, w miejscach montowania kompensatorów jednorazowego działania i w miejscach stref kompensacyjnych. W miejscach stref kompensacyjnych powiększenie wymiarów wykopów powinno odpowiadać wymiarom stref kompensacyjnych podanych w projekcie technicznym sieci.
- Wymiary wykopu dla układania jednej rury preizolowanej, z dwoma i więcej rurami przewodowymi w rurze osłonowej powinny być zgodne z wytycznymi producenta rur preizolowanych i projektem technicznym sieci.
- 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. Przy układaniu rur w wykopie bezpośrednio na podsypce piaskowej, podsypka ta powinna być wcześniej zniwelowana i mieć grubość co najmniej 10cm. Materiał podsypki piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom podanym przez Producenta rur.
- Jeśli w jednym wykopie układane są dwa rurociągi sieci (zasilający i powrotny), przy czym zaleca się układanie rurociągów jeden obok drugiego, rurociąg zasilający powinien znajdować się z prawej strony patrząc w kierunku przepływu czynnika w rurociągu zasilającym. Warunek ten nie dotyczy rurociągów o zmiennym kierunku przepływu. W przypadku konieczności prowadzenia rurociągów jeden nad drugim, rurociąg zasilający powinien znajdować się na górze, z zachowaniem odległości między nimi jak w projekcie technicznym i wytycznymi producenta rur preizolowanych.
- Odcinki rur, w zależności od uzgodnień z osobą nadzorującą, mogą być również łączone w dłuższe sekcje i układane wzdłuż wykopu lub powyżej wykopu.
- Dwie rury w wykopie muszą być ułożone w dostatecznych, wymaganych odstępach względem siebie. Odstęp ten powinien wynosić co najmniej 0,2 m, przy bardzo dużych średnicach odstęp ten musi być odpowiednio większy.
- Po zmontowaniu rur w wykopie należy wykonać obsypkę piaskową, obsypka powinna mieć grubość minimum 10cm nad górną krawędzią rurociągów, zaleca się wykonanie obsypki o grubości 30cm. Materiał obsypki piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom podanym przez producenta rur.

- i) Nad rurociągami, w odległości 40cm nad nimi, powinny być ułożone dwie taśmy ostrzegawcze oznaczające trasę przebiegu sieci, określające ew. rodzaj rurociągu. Taśmy powinny być odporne na degradacyjne oddziaływanie gruntu, kolor taśmy w/g wymagań przedsiębiorstw geodezyjnych (np. fioletowa z napisem SIEĆ CIEPŁOWNICZA).

5.3. Roboty przygotowawcze.

Projektowane osie rurociągów powinny być oznaczone w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Osie przewodów wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, w osi wszystkich punktów charakterystycznych. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

5.4. Szczegółowe warunki wykonania Robót.

5.4.1. Roboty ziemne.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-06050, PN-S-02205, PN-B-03020 lub równoważnych oraz z instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich bezpieczną eksploatację. Wykop pod przyłącze sieci należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od istniejącego kanału podziemnego i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku przewodów. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Dla gruntów nawodnionych oraz przy głębokości wykopów powyżej 1,0m należy wykonać wykopy umocnione. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1,0m dla komunikacji. Wyjście /zejście/ po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20,0m. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykonanymi wykopami ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokość ok. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzić codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych. Przy wykonywaniu wykopów mechanicznie zaleca się pozostawić warstwę gruntu około 15cm ponad projektowaną rzędną dna wykopu, warstwę tę usunąć ręcznie i następnie wykonać podsypkę. Grunt naruszony na dnie wykopu należy usunąć i uzupełnić piaskiem średnim odpowiednio zagęszczonym. Analogicznie należy postąpić w miejscach przegłębienia dna wykopu. Dno wykopu powinno być suche, nie rozluźnione i nie zamrażone.

5.4.2. Odspojenie i transport urobku.

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Nadmiar urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5.4.3. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.

Przewiduje się zastosowanie bali drewnianych, wyprasek stalowych lub szalunków prefabrykowanych stalowych klatkowych z rozporami stalowymi rozkręcanymi.

5.4.4. Odwodnienie wykopu na czas budowy.

Ze względu na głębokość wykopów dla sieci cieplnej i zbadany poziom wody gruntowej nie przewiduje się konieczności odwadniania wykopów. W przypadku wykonywania robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych np. przy dużych opadach może wystąpić konieczność okresowego odwadniania wykopów. Przewiduje się w takim przypadku odwodnienie wykopów pompą do wód zanieczyszczonych zainstalowaną bezpośrednio w wykopie.

5.4.5. Podłoże.

5.4.5.1. Podłoże naturalne.

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu. Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu. Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości $0,2 \div 0,3$ m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.
- Badania podłoża naturalnego dla sieci wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610 lub równoważnej.

5.4.5.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne).

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów niż te, które wymieniono w pkt 5.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione. Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych;
 - podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
 - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp) o małej grubości po ich usunięciu;
 - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
 - w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
 - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
 - w razie konieczności obetonowania rur.
 - mieszane - złożone z podłoża wyżej wymienionych przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.
- Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0,10 m. Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka przewodu. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim na jednej czwartej powierzchni swojego obwodu. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10,0 cm. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie ± 5 cm.

5.4.6. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić 0,30 m. Zasypanie przewodów przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach;

etap II - po próbie szczelności i mufowaniu połączeń spawanych wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką szalunków i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grudek i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-02480 lub równoważnej. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby przewód nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w ST i wymagań pkt. 2.11.4. normy PN-S-02205 oraz norm PN-B-06050, PN-B-03020 lub równoważnych. W terenie o nawierzchni utwardzonej (drogi, place składowe, parkingi) zasypka rury powinna być zagęszczona do wskaźnika zgodnie z pkt. 2.11.4. normy PN-S-02205 lub równoważnej. W terenach zielonych zasypka rury powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $J_s \geq 0,97$.

5.4.7. Roboty montażowe.

Rury i elementy preizolowane dostarczone na budowę powinny być przed montażem poddane ogólnej kontroli zewnętrznej, która powinna wykazać, że elementy te mają wymaganą jakość techniczną. Sieci ciepłownicze z preizolowanych rur i kształtek powinny być wykonywane przez przeszkolonych i wykwalifikowanych pracowników i nadzorowane przez przeszkolony nadzór techniczny. Przed montażem, każdą rurę preizolowaną należy poddać kontroli pod względem poprawności działania systemu alarmowego. Zaleca się wykonywanie sieci ciepłowniczych z preizolowanych rur i kształtek przy sprzyjających warunkach pogodowych. Roboty spawalnicze przy łączeniu stalowych rur przewodowych należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 0°C , natomiast izolację i hermetyzację połączeń nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$. W przypadku pogody dżdżystej lub opadów atmosferycznych – hermetyzację połączeń należy wykonywać pod osłoną np. namiotu z folii.

5.4.7.1. Montaż rurociągów preizolowanych.

- a) Montaż preizolowanych rurociągów wykonuje się bezpośrednio w wykopie (w wyjątkowych wypadkach dopuszcza się montaż rurociągów nad wykopem).

- b) W przypadku montażu rurociągu nad wykopem, proste odcinki rur preizolowanych ułożyć na podkładach drewnianych o przekroju min. 10x10cm i rozstawie 2-3m.
- c) Przed ułożeniem rur i elementów preizolowanych w wykopie na projektowanym poziomie, należy na końce rur nasunąć nasuwkę.
- d) Dopuszczalna odchyłka nieosiowości odcinków rur w miejscu połączenia nie może przekraczać w zależności od średnicy $1^\circ \div 3^\circ$.
- e) Roboty spawalnicze przy łączeniu stalowych rur przewodowych należy wykonać zgodnie z zapisami w Rewizji do Projektu Wykonawczego oraz w STWiORB i Załączniku nr 2 do STWiORB.
- f) Łączenie rur należy wykonać zgodnie z wymaganiami dla rur stalowych oraz producenta rur preizolowanych. Temperaturę otoczenia przyjęto 10°C . Rury stalowe łączyć poprzez spawanie. Spawanie rurociągów mogą wykonywać tylko osoby przeszkolone w technologii łączenia rur preizolowanych. Spawania rur przewodowych winny wykonywać osoby posiadające ukończony kurs spawania rur spoinami czołowymi w danej metodzie spawania uprawnia do spawania z aktualnym certyfikatem kompetencji VT2, wydanym zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 9606-1 lub normy równoważnej. W czasie spawania należy prowadzić dokumentację wykonawczą tzw. „Dziennik Spawania” wraz z Instrukcjami Technologicznymi Spawania WPS wg. PN-EN ISO 15609-1:2007 lub równoważnej. Stanowisko spawania winno być urządzone zgodnie z przepisami BHP oraz ppoż. Brzegi rur stalowych winny być oczyszczone na zewnątrz i wewnątrz z rdzy, farby itp. do metalicznego połysku na głębokość 20 mm, do spawania elektrodą otuloną rury muszą być fazowane. Przygotowanie krawędzi do spawania musi być zgodne z PN-ISO 6761 oraz PN-EN ISO 9692-1:2014 lub ich odpowiednikami.

Połączenia odcinków rurociągów o różnej grubości ścianki należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 13941-1:2019-06 (lub normą równoważną). Po wykonaniu spawania należy przeprowadzić badanie złączy. Procedury spawania muszą być określone i dopuszczone zgodnie z normami PN-EN ISO 15609-1:2007, PN-EN ISO 15609-2:2005 lub ich odpowiednikami. Rurociągi o grubościach ścianek $g < 5,0\text{mm}$ spawać metodą TIG drutami jak dla stali typu S355, a o grubości ścianki $g \geq 5,0\text{mm}$ należy spawać elektrodami otulonymi o otulinie zasadowej (proces 111). Zaleca się stosowanie elektrod otulonych o standardzie E 46 4 B 42 H5 wg. PN-EN ISO 2560:2010 lub równoważnej. OPEC dopuszcza zmianę metody spawania dla rur o grubości ścianek $\geq 5,0\text{mm}$ na metodę TIG.

Znakowanie spoin:

- złącze musi być identyfikowalne ze spawaczem;
- oznaczenie powinno być naniesione w pobliżu spoiny;
- złącze oznaczone w sposób trwały – farba, odpowiednie pisaki;
- nie dopuszcza się nabijania oznaczeń na powierzchnię rurociągu.

Stosowane materiały pomocnicze do spawania (elektrody, druty) i sposób wykonania spoin powinny być zgodne z instrukcją technologiczną właściciela sieci. Wymagane stosowanie elektrod zasadowych po uprzednim ich wysuszeniu zgodnie z danymi producenta.

- g) Badaniu wizualnemu (VT) i radiograficznemu (RT) podlega 100% (spoin) złączy obwodowych.

Badania wizualne złączy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 17637 lub normy równoważnej, kryteria oceny poziomu jakości spoin wg PN-EN ISO 5817 lub normy równoważnej, dopuszczalny poziom jakości „C”. Badania wizualne Wykonawca przeprowadza przy przygotowaniu i w trakcie spawania, na swój koszt. Ocena jakości powinna być dokonywana przez osoby z certyfikatami kompetencji minimum 2-go stopnia wg PN-EN ISO 9712:2012 lub równoważnej (osoba przeprowadzająca badania nie musi być pracownikiem Laboratorium, wystarczy że posiada certyfikat kompetencji VT2). Z wykonanego badania Wykonawca musi posiadać protokół potwierdzający pozytywny wynik badania i dołączyć go do dokumentacji odbiorowej.

Po pozytywnych badaniach wizualnych należy przeprowadzić badania radiograficzne.

Badania radiograficzne złączy przeprowadzić w oparciu o normę PN-EN ISO 17636-1:2013-06 lub równoważną, klasa techniki badania „A”, akceptowany poziom jakości minimum klasy 2 wg PN-EN-ISO-10675-1:2017-02 lub równoważnej. Kontrola złączy spawanych metodą radiograficzną realizowana będzie na zlecenie i koszt Wykonawcy przez Laboratorium, spełniające kryteria normy PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02 lub równoważnej. Wykonawcy nie wolno przystąpić do wykonywania czynności mufowania, dopóki nie otrzyma od Laboratorium potwierdzenia drogą elektroniczną o wykonaniu badań radiograficznych złączy spawanych z wynikiem pozytywnym. Wynik badania określa się jako pozytywny, jeśli jakość spoiny spełnia wymagania klasy 2 według normy PN-EN-ISO-10675-1:2017 lub równoważnej. Potwierdzenie o wykonaniu badań radiograficznych złączy spawanych z wynikiem pozytywnym, otrzymane od Laboratorium, Wykonawca musi dołączyć do dokumentacji odbiorowej.

Wcinki do istniejącej sieci ciepłowniczej – zakłada się przeprowadzenie badania spoin metodami VT i RT zgodnie z procedurą opisaną powyżej, chyba że w dok. projektowej występuje „wcinka na gorąco” – wówczas badania spoin przeprowadza się metodą magnetyczno – proszkową (MT) wg procedury opisanej poniżej. Niezależnie od rodzaju wcinki, badania można przeprowadzić na czynnym rurociągu. Jeśli na etapie wykonywania robót budowlanych okazałoby się, że nie ma możliwości prześwietlenia spoin na wcinie, wówczas należy wykonać badania magnetyczno – proszkowe wg następującej procedury: metodyka zgodna z PN-EN ISO 17638:2017-01 lub równoważną, akceptowany poziom jakości złącza 2 X zgodnie z PN-EN ISO 23278:2015-05 (lub równoważną) i poziomu jakości spoin C wg PN-EN ISO 5817:2014-05 lub równoważnej. Badania przeprowadza Wykonawca na swój koszt. Kontrola złączy spawanych powinna być wykonana przez Laboratorium, spełniające kryteria normy PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02 lub równoważnej, ocena jakości powinna być dokonywana przez osoby z certyfikatami kompetencji minimum 2-go stopnia wg PN-EN ISO 9712:2012 lub równoważnej. Z wykonanego badania Wykonawca musi posiadać protokół potwierdzający pozytywny wynik badania i dołączyć go do dokumentacji odbiorowej. Przed wykonaniem badań MT konieczne jest dokonanie oceny wizualnej spoiny na wcinie.

Wadliwe złącza - po ich naprawie należy ponownie badać metodami nieniszczącymi i do spełnienia kryteriów akceptacji. Złącza z pęknięciami należy całkowicie wyciąć.

W przypadku nie spełnienia minimalnych wymagań badania VT i/lub RT i/lub MT dokonać naprawy w zakresie występowania niezgodności. Po naprawach ponownie przeprowadzić badania VT, RT i MT.

Kontrolę prac spawalniczych należy prowadzić:

- w czasie przygotowania do spawania (kontrola wstępna),
- spawania (kontrola bieżąca),
- po zakończeniu spawania (kontrola końcowa).

- h) Zmiany kierunku rurociągu należy wykonać za pomocą prefabrykowanych kształtek, preizolowanych kolan.
- i) Rury przewodowe mogą być łączone przy zastosowaniu różnych metod, związanych bezpośrednio z rodzajem rury przewodowej, a mianowicie:
 - rury stalowe – za pomocą spawania,
 - rury stalowe ocynkowane – za pomocą lutowania i lutospawania i lutowania twardego,
 - rury cienkościennie ze stali jakościowej za pomocą połączeń mechanicznych – złączy mechanicznych ze stali jakościowych.
- j) Po wykonaniu połączeń spawanych i badaniu wizualnym i radiograficznym spoin przystępuje się do wykonania połączenia instalacji wykrywania nieszczelności rurociągu, a następnie do wykonania osłony złącza i izolacji termicznej oraz uszczelniania (hermetyzacji) zespołu złącza, zgodnie z instrukcją producenta wyrobu.
- k) W przypadku konieczności przycięcia rury preizolowanej należy usunąć część rury osłonowej i izolację termiczną. Minimalna długość odsłoniętego końca rury stalowej powinna wynosić 150mm. Cięcie rury osłonowej wykonać pod kątem prostym do osi rury na całym obwodzie (uwzględniając na przewody instalacji sygnalizacyjnej, o ile są wbudowane). Przecięcia rury stalowej dokonać przy użyciu tarcz ciernych.
- l) Należy poddać badaniom 100% wszystkich doczołowych połączeń spawanych.
- m) W przypadku gdy doczołowe połączenia spawane znajdują się w miejscach niedostępnych po wykonaniu rurociągu (np. przejścia pod drogą) – wtedy badaniom należy poddać również 100% połączeń.

5.4.7.2. Montaż kształtek wykonanych na placu budowy.

- a) Wykonywanie kształtek na placu budowy należy ograniczyć do sytuacji koniecznych.
- b) W sytuacji braku prefabrykowanych, preizolowanych kształtek, wykonanie kształtek na placu budowy należy realizować ściśle wg instrukcji producenta rur. Dostawca rur preizolowanych zobowiązany jest do dostarczenia kompletnego zestawu elementów do wykonania kształtki tj. elementów do wykonania rury przewodowej, izolacji cieplnej oraz płaszcza osłonowego. Kształtki wykonane na placu budowy powinny odpowiadać wszystkim wymaganiom stawianym kształtkom produkowanym w warunkach przemysłowych.

5.4.7.3. Montaż stref kompensacyjnych.

W miejscu montażu kolan o kącie 45° do 90°, odgałęzień i zwężeń należy wykonać strefy kompensacyjne. Strefy te zabezpieczają rurociąg przed uszkodzeniem. W strefie kompensacji wykonuje się dylatacje wypełnione jedną lub kilkoma warstwami materiału miękkiego np. przez owinięcie rurociągu wełną mineralną, miękką pianką PUR itp. albo przez obłożenie płytami z pianki poliuretanowej. Przed obsypaniem rurociągu należy zabezpieczyć warstwy dylatacyjne przed przemieszczeniem, np. przez zamocowanie miękkim drutem o przekroju 1 mm lub wcześniejsze obłożenie piaskiem.

Długość strefy kompensacyjnej i grubość warstwy dylatacyjnej określa projekt.

5.4.7.4. Zespół złącza.

Złącza należy wykonywać ściśle wg zaleceń producenta rur. Procedury wykonywania zespołu złącza powinny zapewnić, że trwałość i wodoszczelność tego złącza nie będzie gorsza niż innych elementów użytych do wykonania sieci. Do wykonywania złączy należy używać materiałów i narzędzi określonych przez producenta rur. Całość prac montażowych mogą wykonywać tylko osoby po odpowiednim przeszkoleniu przez dostawcę rur. Konstrukcja zespołu złącza preizolowanego powinna zapewniać spełnienie wymagań PN-EN 489 lub równoważnej. Montaż zespołu złącza powinien być wykonywany przy bezdeszczowej pogodzie, ewentualnie pod namiotem. Do wykonania zespołu złącza można przystąpić po wykonaniu próby szczelności i sprawdzeniu poprawności połączeń spawanych i połączeń alarmowych. W przypadku zawilgocenia izolacji cieplnej należy ją usunąć. Prace montażowe zespołu złącza korzystnie jest wykonywać w temperaturze powyżej 10°C. Przy niższych temperaturach elementy zespołu złącza wykonane z tworzyw sztucznych zaleca się przed montażem odpowiednio podgrzać. Elementy zespołu złącza należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych aż do ostatniej chwili przed montażem. Dozowanie pianki poliuretanowej do zespołu złącza z agregatu.

5.4.7.5. Kolizje poprzeczne.

- a) Sieć ciepłownicza z rur i elementów preizolowanych może być prowadzona zarówno nad jak i pod urządzeniami infrastruktury podziemnej. Rozwiązania kolizji powinny być uzgodnione z właściwymi przedsiębiorstwami, a szczegóły tych rozwiązań powinien zawierać projekt wykonawczy sieci. Wymagane odległości preizolowanej sieci ciepłowniczej od innych sieci uzbrojenia podziemnego podane są w warunkach dotyczących poszczególnych sieci.

5.4.7.6. Zakończenie izolacji termicznej.

Do wykonania zakończenia izolacji na rurociągach preizolowanych stosuje się rękawy termokurczliwe. Obkurczenie rękawa termokurczliwego należy wykonać zgodnie z instrukcjami Producenta.

5.5. Rury ochronne.

Rury ochronne należy montować na rurociągach przewodowych w wykopie otwartym. Wprowadzenie rury przewodowej do rury ochronnej należy wykonać za pomocą płóz pierścieniowych polietylenowych z rolkami dla ułatwienia przesuwania rury przewodowej w rurze ochronnej. Końce rur ochronnych uszczelnić pianką poliuretanową i manszetami gumowymi z opaskami ze stali nierdzewnej.

5.6. Badania i próby szczelności.

5.6.1. Badania w zakresie wykonawstwa wykopów, podpór, ułożenia i łączenia odcinków rurociągów.

1. **Badanie przez oględziny oznakowania i zabezpieczenia wykonywanych wykopów przed dostępem osób niepowołanych.**
2. **Badania w zakresie wykonawstwa wykopów należy prowadzić zgodnie z PN-B-06050 lub równoważnej z uwzględnieniem:**
 - a) sprawdzenia przy użyciu taśmy mierniczej głębokości i szerokości wykopów, właściwego rozmieszczenia i wymiarów poszerzeń wykopów dla wykonania studzienek oraz złączy elementów rurowych,
 - b) sprawdzenia przez oględziny podłoża (podsypki) i jego zagęszczenia, zgodności z dokumentacją materiałów użytych do wykonania podłoża, sprawdzenia grubości podłoża jeśli jest ono wykonywane przed ułożeniem rurociągów,
 - c) sprawdzenie zgodności kierunków i wielkości spadków dna wykopów przygotowanych do ułożenia rurociągów.
3. **Badania w zakresie układania rurociągów (elementów preizolowanych) powinny obejmować:**
 - a) kontrolę ciągłości systemu alarmowego każdego elementu preizolowanego przed ułożeniem w wykopie lub na podporach nadziemnych o ile rury są wyposażone w taki system,
 - b) kontrolę ciągłości wewnętrznej układanych elementów rurowych sieci preizolowanej,
 - c) kontrolę przygotowania elementów preizolowanych do połączenia ze sobą, w tym: ustalenie właściwych rzędnych rurociągów i elementów, odpowiednie usytuowanie przewodów sygnalizacyjnych w elementach sąsiadujących, pomiar odległości między rurociągami oraz minimalnych odstępów dla prowadzenia prac montażowych,
 - d) kontrole kompletności akcesoriów do wykonania połączeń elementów, które muszą zostać nasunięte na elementy preizolowane przed połączeniem poszczególnych rurociągów,
 - e) kontrolę elementów rurowych (głównie spawania i lutowania) na inne elementy systemu preizolowanego (izolację cieplną, rurę osłonową, przewody sygnalizacyjne itp.),
 - f) podczas montażu kolejnych sekcji rurociągów montowanych w technologii z podgrzewaniem wstępnym, kontrolę wymaganego – obliczeniowego wydłużenia montowanych kolejnych sekcji,
 - g) przy zastosowaniu kompensatorów tzn. jednorazowego działania:
 - blokowanych przez spawanie – kontrole zgodności z projektem wymiarów i jakości spoin blokujących,
 - o konstrukcji samoblokującej się – w miarę możliwości, kontrolę prawidłowości blokady kompensatorów.
4. **Badania wykonania połączeń rurociągów przez spawanie powinny obejmować czynności opisane w pkt. 5.4.7.1.lit. g niniejszej ST.**
5. **Badania wykonania innych rodzajów połączeń (rozłącznych i nierozłącznych) rurociągów powinny**

obejmować:

- a) kontrolę zgodności kształtu i stanu powierzchni końcówek łączonych rurociągów z wymaganiami
- b) technologii wykonania połączeń określonego typu,
- c) kontrolę wykonania poszczególnych faz połączenia oraz zgodność i kompletność zastosowanych akcesoriów do połączenia z wymaganiami szczegółowej instrukcji wykonania połączenia,
- d) badania kompletnego połączenia rurociągu powinny być zgodne z wymaganiami odpowiednich norm lub szczegółowych instrukcji opracowanych w oparciu o badania typu danego połączenia.

6. Badania w zakresie izolacji połączeń elementów preizolowanych powinny obejmować:

- a) sprawdzenie przez oględziny przygotowania powierzchni połączeń spawanych lub lutowanych i ich okolic do położenia powłok zabezpieczających (antykorozyjnych),
- b) sprawdzenie przez oględziny jakości powłok antykorozyjnych na powierzchni spoin i w ich okolicy, a w przypadkach wątpliwych – pomiar grubości powłoki antykorozyjnej,
- c) kontrola warunków wykonania izolacji połączeń elementów preizolowanych w zakresie zabezpieczenia przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych na jakość wykonania tych elementów,
- d) sprawdzenie atestów i terminów przydatności do stosowania komponentów o ograniczonym okresie trwałości,
- e) kontrola zgodności wykonania izolacji połączeń elementów preizolowanych z instrukcją,
- f) technologiczną wykonania połączenia określonego typu,
- g) kontrola ciągłości systemu alarmowego po wykonaniu kompletnej izolacji każdego połączenia elementów preizolowanych oraz po wykonaniu kompletnego odcinka sieci - o ile rury są wyposażone w taki system,
- h) kontrolę jakości wykonania mufowania na połączeniach poszczególnych elementów.

7. Badanie w zakresie zasypywania rurociągów sieci podziemnych powinno obejmować:

- a) sprawdzenie protokołu odbioru końcowego odcinka sieci oraz kompletności protokołów odbioru częściowych, ich wyników i decyzji o zakończeniu wszystkich prac montażowych na danym odcinku sieci,
- b) sprawdzenie zgodności wykonania z projektem technicznym stref kompensacyjnych,
- c) sprawdzenie prawidłowości wykonania przejść przez przegrody budowlane, pod jezdniami i innymi przeszkodami terenowymi,
- d) sprawdzenie oczyszczenia wykopów przygotowanych do zasypywania ze wszelkiego rodzaju pozostałości po wykonywanych robotach montażowych i innych zanieczyszczeń mogących powodować zagrożenia awaryjne sieci preizolowanej,
- e) sprawdzeniu przez oględziny zgodności sposobu zasypywania gotowych rurociągów, grubości warstw zasypowych, sposobu i stopnia ich zagęszczenia,
- f) kontrole prawidłowości układania taśm ostrzegawczych.

5.6.2. Badania w zakresie innych robót montażowych sieci z rur i elementów preizolowanych.**1. Badania odwodnień i odpowietrzeń powinny obejmować:**

- a) sprawdzenie drożności oraz obserwacje wypływu wody lub powietrza,
- b) sprawdzenie szczelności oraz łatwości obsługi armatury zaporowej zainstalowanej na przewodach odwadniających i odpowietrzających.

2. Badania termometrów należy wykonywać przez oględziny celem sprawdzenia:

- a) cech legalizacji,
- b) typów termometrów i prawidłowości zakresów pomiarowych,
- c) miejsca i sposobu zamontowania,
- d) skuteczności zabezpieczenia przed przypadkowym uszkodzeniem,
- e) działania termometrów przez obserwacje wskazań.

3. Badanie manometrów należy wykonać przez oględziny celem sprawdzenia:

- a) cech legalizacji,
- b) typów manometrów i prawidłowości zakresów pomiarowych,
- c) miejsca i sposobu ich zamontowania,
- d) skuteczności zabezpieczeń przed przypadkowym uszkodzeniem,
- e) działania manometrów przez obserwacje wskazań oraz prawidłowość działania zaworów manometrycznych.

4. Badanie czystości rurociągów powinno obejmować:

- a) kontrolę czystości montowanych elementów rurowych w czasie całego cyklu wykonywania sieci ciepłowniczej,
- b) sprawdzenie skuteczności przedmuchania lub płukania rurociągu zgodnie z PN-M-34031 lub równoważną poprzez wyrwykowy spust wody z napełnionego rurociągu w wybranych punktach odwodnień sieci ciepłowniczej i oceny czystości pobranych próbek.

- 5. Badanie w czasie ruchu próbnego sieci prowadzonego wg PN-M-34031 lub równoważnej polega na ocenie działania poszczególnych elementów rurociągu, wskazań aparatury kontrolno pomiarowej oraz instalacji alarmowej.

5.6.3. Próba szczelności.

Zgodnie z normą EN 489:2003 lub normą równoważną przy 100% kontroli radiograficznej próba hydrauliczna nie jest konieczna. Jeśli nie będzie możliwości prześwietlenia wszystkich spawów, wówczas próbę należy przeprowadzić w następujących warunkach: długość odcinka $\leq 500\text{m}$, ciśnienie próbne min $1,5 \times$ ciśnienia roboczego sieci – $2,5\text{ MPa}$, napełnienie rur wodą na 24 godz. przed próbą, przy temp. zewnętrznej $\geq 0^\circ\text{C}$.

5.7. Izolacje elementów betonowych.

Zewnętrzne powierzchnie konstrukcji betonowych w gruntach nie nawodnionych należy zaizolować:

- 2 x roztworem bitumicznym do gruntowania podłoża betonowych oraz do wykonywania samodzielnych powłok hydroizolacyjnych typu lekkiego wg PN-B-24622 lub równoważnej,
- 2 x masą bitumiczną do wykonywania bezspoinowych izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych typu średniego wg PN-B-24620 lub równoważnej.

Powierzchnie izolowane powinny być równe, czyste, odtłuszczone i odpylone. Wypukłości i wgłębienia na powierzchni podkładu nie powinny być większe niż 2mm . Pęknięcia na powierzchni podkładu o szerokości większej niż 2 mm należy zaszpachlować kitem asfaltowym. Izolacje należy układać w czasie bezdeszczowej pogody, temperatura otoczenia nie niższa niż $+5^\circ\text{C}$. Izolacja powinna stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do powierzchni.

6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST "Wymagania ogólne".

6.2. Kontrola, pomiary i badania.

6.2.1. Kontrola jakości materiałów użytych do budowy.

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i odpowiednim normom materiałowym.

6.2.2. Kontrola jakości wykonania.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli robót. Kontrola wykonania sieci ciepłej polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem. Należy sprawdzić:

- zgodność z rysunkami;
- materiałów zgodnie z wymaganiami norm;
- wytyczenie osi przewodu;
- szerokość i głębokość wykopu;
- ewentualne odwodnienie wykopu;
- szalowanie wykopu przy głębokości $h > 1,0\text{ m}$;
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego;
- odległość od budowli sąsiadujących;
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie;
- rodzaj podłoża;
- rodzaj rur, kształtek i armatury;
- składowanie rur, kształtek i armatury;
- ułożenie przewodu;
- ułożenie przewodu sygnalizacyjnego i prawidłowe podłączenie;
- szczelność przewodu;
- zagęszczenie obsypki przewodu;
- zagęszczenie zasypki wstępnej i głównej przewodu;
- przewody ułożone nad terenem;
- przewody ułożone w rurze ochronnej – przejścia przez przegrody i pod drogami;
- zabezpieczenie przewodu przed korozją.

Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi Nadzoru wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż $\pm 5\text{cm}$,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż $0,1\text{m}$,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać $\pm 3\text{cm}$,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać $\pm 5\text{cm}$,

- odchylenie sieci w planie, odchylenie odległości osi ułożonej sieci od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać $\pm 10\text{cm}$,
- odchylenie spadku ułożonej sieci od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i $+10\%$ projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku), zmiany nie mogą powodować zmiany kierunku spadku,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100m powinien być zgodny z BN-8836-02 lub równoważną.

7.0. ODBIÓR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST "Wymagania ogólne".

7.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- ewentualne odwodnienie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów, złączy, montażu armatury, kształtek,
- spawanie rurociągów,
- badanie szczelności (w przypadku braku uzyskania przez 100% spoin pozytywnych wyników badań RT),
- wykonanie izolacji,
- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Inspektor Nadzoru dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w ST „Wymagania ogólne”.

7.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokółów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych, protokółów płukania, próby),
- sprawdzenie dokumentacji technicznej i wprowadzonych zmian,
- sprawdzenie prawidłowego i zgodnego z dokumentacją techniczną wykonania wszystkich prac,
- badanie szczelności całego przewodu.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za pozytywne jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

8.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne wymagania dotyczące podstaw płatności podano w ST "Wymagania ogólne" oraz w Umowie. Zamawiający przewiduje ryczałtowe rozliczenie robót.

9.0. NORMY I PRZEPISY.

9.1. Normy.

L.p.	Numer normy	Tytuł normy.
1	PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
2	PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
3	PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
4	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
5	BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
6	BN-66/6774-01	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
7	PN-EN ISO 5817:2014-05	Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych.

8	PN-EN ISO 17636-1:2013-06	Badania nieniszczące spoin - Badanie radiograficzne - Część 1: Techniki promieniowania X i gamma z błoną.
9	PN-EN ISO 17637	Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne złączy spawanych.
10	PN-EN ISO 17638:2017-01	Badanie nieniszczące spoin - Badanie magnetyczno-proszkowe.
11	PN-EN ISO 9712:2012	Badania nieniszczące - Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących.
12	PN-EN ISO 10675-1:2017-02	Badania nieniszczące spoin - Kryteria akceptacji badań radiograficznych - Część 1: Stal, nikiel, tytan i ich stopy.
13	PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02	Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych wzorcujących.
14	PN-B-10405:1999	Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
15	PN-EN 10088:2005	Stale odporne na korozję.
16	PN-ISO-6761:1996	Rury stalowe - Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania
17	PN-EN 13941:2010	Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych.
18	PN-EN 13480-1:2012	Rurociągi przemysłowe metalowe. Część 1 - Postanowienia ogólne.
19	PN-EN 10216-2+A2:2007	Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy - Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
20	PN-EN 10217-1:2004	Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy - Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej.
21	PN-EN 10217-2:2004	Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy - Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
22	PN-EN 10217-5:2004	Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawane łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
23	PN-EN 10204:2006	Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli.
24	PN-EN 489:2009	Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
25	PN-EN 488:2011	Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - zespół armatury do stalowych rur przewodowych, z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
26	PN-EN 448:2009	Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Kształtki - zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.
27	PN-EN 253:2009	System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu
28	PN-EN 8501-1:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
29	PN-EN 771-3:2005 /A1:2006	Elementy murowe z betonu kruszywowego (z kruszywami zwykłymi i lekkimi).
30	PN-EN 998-2:2010	Wymagania dotyczące zapraw do murów cz. 2 - zaprawa murarska.
31	PN-EN 12620+A1:2008	Kruszywa do betonu.
32	BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
33	BN-66/6774-01	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
31\4	COBRTI INSTAL W-WA Zeszyt 4 06.2002r.	Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych.

Zamawiający dopuszcza stosowanie norm równoważnych do ww. norm.

9.2. Przepisy.

L.p.	Tytuł aktu prawnego.
1	Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo Budowlane – tekst jednolity Dz.U. z 2018r. poz. 1202 z późniejszymi zmianami
2	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17.07.2015r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz.U. z 2015r. poz. 1422 z późniejszymi zmianami.
3	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28.03.2013r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych – Dz.U. z 2013r. poz. 492.
4	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz.U. z 1997r. Nr 129 poz. 844 z późniejszymi zmianami.
5	Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz.U. Nr 169/2003 poz. 1650.
6	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych – Dz.U. Nr 47/2003 poz. 401.
7	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 02.12.2015r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej – Dz.U. z 2015r. poz. 2117.
8	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów – Dz.U. Nr 109/2010 poz. 719.
9	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych – Dz.U. Nr 124/2009 poz. 1030.
10	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – Dz.U. Nr 120/2003 poz. 1126 z późniejszymi zmianami.
11	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – Dz.U. z 27.04.2012r. poz. 462 z późniejszymi zmianami
12	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 28.03.2012r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego – Dz.U. z 2012r. poz. 365 z późniejszymi zmianami.
13	Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie – Dz.U. z 1999r. Nr 43 poz. 430 z późniejszymi zmianami – tekst jednolity Dz.U. z 2016r. poz. 124
14	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie – Dz.U. z 2015r. poz. 329
15	Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska – Dz.U. Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami
16	Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko – Dz.U. z 2010r. nr 213 poz. 1397 – tekst jednolity Dz.U. z 2016r. poz. 71
17	Ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach – Dz. U. z 2013r., poz. 21 z późniejszymi zmianami.

9.3. Pozostałe przepisy.

1	Instrukcja montażowa rur preizolowanych dla podziemnych sieci ciepłowniczych wydana przez Producenta rur.
---	---