

Egz. 1

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-07 - sieć ciepłownicza

TEMAT: SIEĆ CIEPŁOWNICZA Z PRZYŁĄCZAMI DO BUDYNKÓW
MIESZKALNYCH PRZY UL. ST. ŻEROMSKIEGO 2, 4, 6, 8 W
STARGARDZIE.

KATEGORIA: XXVI

OBIEKT: SIEĆ CIEPŁOWNICZA

ADRES: DZ. NR: 119/2, 523/4, 547/2, 547/3, 547/6, 547/7, 708, 709 OBR. 06
M. STARGARD
73-110 STARGARD

INWESTOR: PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O.
UL. NASIENNA 6
73-110 STARGARD

OPRACOWAŁA: MGR INŻ. DOROTA STASIK
UPR. W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ NR 32/97

Stargard ♦ maj 2023 r.

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	3
2.	MATERIAŁY	5
3.	SKŁADOWANIE	9
4.	SPRZĘT	11
5.	TRANSPORT	12
6.	WYKONANIE ROBÓT	13
7.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	18
8.	OBMIAR ROBÓT	21
9.	ODBIÓR ROBÓT	21
10.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	22
11.	PRZEPISY ZWIĄZANE	23

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podziemnych sieci ciepłowniczych dla inwestycji pn.: „sieci ciepłowniczej z przyłączami do budynków mieszkalnych przy ul. St. Żeromskiego 2, 4, 6, 8 w Stargardzie.”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót w szczególności na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie ST przy zlecaniu robót na drogach powiatowych, miejskich i gminnych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy budowy sieci ciepłowniczej z przyłączami do budynków mieszkalnych przy ul. St. Żeromskiego 2, 4, 6, 8 w Stargardzie.

Sieć ciepła z przyłączami zaprojektowano w oparciu o aktualne warunki techniczne na wykonanie projektu budowlanego sieci ciepłowniczej z przyłączami do budynków mieszkalnych przy ul. Żeromskiego 2, 4, 6, 8 w Stargardzie wydane przez PEC Sp. z o.o. w Stargardzie,

Zakres opracowania obejmuje budowę sieci ciepłej i przyłączy z rur preizolowanych wysokich parametrów (120/70 °C) z rur preizolowanych LOGSTOR w systemie rur TWIN, z instalacją alarmową, w zakresie działek nr 119/2, 523/4, 547/2, 547/3, 547/6, 547/7, 708, 709 obr. 06 m. Stargard.

Projekt zawiera również rozwiązanie sygnalizacji alarmowej rurociągów w zakresie umożliwiającym sprawdzenie stanu izolacji piankowej w trakcie realizacji oraz ich eksploatacji.

1.4. Nazwy i kody grup, klas oraz kategorii robót

Grupa robót	Klasa robót	Kategoria robót
45000000-7 Roboty budowlane	45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii	45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu

1.5. Informacja o terenie budowy

Na terenie budowy znajduje się infrastruktura techniczna: gazowa, wodociągowa, kanalizacyjna, elektryczna i teletechniczna.

1.6. Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla

zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Przed przystąpieniem do pracy Wykonawca jest zobowiązany do opracowania Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia. Przeprowadzi instruktaż BHP ogólny i stanowiskowy. Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Ogłoszenie zawierające dane dotyczące planu BIOZ należy umieścić na budowie w widocznym miejscu.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej, utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym przez personel Wykonawcy lub wywołanym jako rezultat realizacji robót.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, przedmiarem robót, obowiązującymi przepisami i normami oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków wydanych przez jednostki uzgadniające, opiniujące oraz właścicieli terenów, na których prowadzone będą prace związane z budową.

1.8. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustaleniami normy PN – 90/B-01421 („Ciepłownictwo. Terminologia” norma wycofana bez zastąpienia dnia 2011-10-10).

- Preizolowana sieć ciepłownicza – sieć ciepłownicza budowana z rur i elementów preizolowanych.
- Rura przewodowa – rura stalowa, w której płynie woda czynnik grzewczy.
- Rura preizolowana – preizolowany zespół rurowy: prefabrykat składający się z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i rury osłonowej.
- Preizolowana kształtka – preizolowany łuk, preizolowane odgałęzienie itp. – prefabrykat składający się z kształtki z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi elementami preizolowanymi.
- Preizolowany element (preizolowana armatura – zespół armatury, preizolowany kompensator): prefabrykat składający się z zaworu, kompensatora lub innego urządzenia, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego (zaizolowany termicznie i przeciwwilgociowo zawór, kompensator itd. z króćcami – niezaizolowanymi końcówkami rury przewodowej, do spawania).
- Rura osłonowa - rura chroniąca izolację i rurę przewodową przed uszkodzeniami mechanicznymi, wilgocią i wodą gruntową.

- Rura ochronna - rura o średnicy większej od przewodu ciepłego służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową ewentualnych przecieków wody.
- Materiał izolacyjny – materiał, który zmniejsza straty ciepła.
- Zespół rurowy – prefabrykat składający się z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i rury osłonowej.
- Kąt gięcia - α , odchylenie kierunku osi rury stalowej.
- Punkt stały – Konstrukcja stalowa służąca do przeniesienia obciążenia osiowego z rury przewodowej, izolacji i płaszcza osłonowego na punkt stały.
- Zwężka – Kształtka spawana czołowo przeznaczona do wspawania pomiędzy dwie rury stalowe o różnych średnicach.
- Złącze – kompletna konstrukcja połączenia pomiędzy sąsiednimi odcinkami rur oraz kształtkami.
- Osłona złącza – element połączenia dwóch rur osłonowych w złączu.
- Spoina rur stalowych – połączenie pomiędzy rurami stalowymi przewodowymi zgodnie z PN-EN 288
- Temperatura szczytowa – najwyższa temperatura, przy której zaprojektowany system może pracować w krótkich okresach.
- Temperatura ciągła – temperatura, w której zaprojektowana sieć pracuje w sposób ciągły.
- Studzienka - komora cieplna - obiekt na rurociągu cieplnym, przeznaczony do zainstalowania armatury lub na końcach rury ochronnej.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami:

- PN-87/B-1060 „Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia”,
- PN-EN 736-2:2001 – „Armatura przemysłowa. Terminologia. Definicje elementów armatury”,
- PN-EN 1333:2008 „Kołnierze i ich połączenia. Elementy rurociągów. Definicja i dobór PN”,
- PN-EN 736-1:1998 „Armatura przemysłowa. Terminologia. Definicje typów armatury”,
- PN-EN 736-3:2010 „Armatura przemysłowa. Terminologia. Część 3: Definicje terminów”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym, rysunkami, przedmiarem robót oraz niniejszą specyfikacją.

Materiały i elementy budowlane dostarczone przez Wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskają akceptacji Inspektora Nadzoru, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów i ponosi wszelkie koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, deklaracji zgodności, świadectw jakości, specyfikacji, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

Materiały stosowane przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST winny być:

- materiałami nowymi i nieużywanymi,
- spełniającymi przedstawione parametry techniczne,
- wyrobami produkcji krajowej lub zagranicznej posiadającymi aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i winien uzyskać jego akceptację.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Wykonawca musi przygotować certyfikaty jakości dotyczące rur stalowych, sztywnej pianki poliuretanowej, obudów rurociągów i połączeń, zestawu montażowego i dostarczyć je Zamawiającemu nie później niż 7 dni przed montażem.

Certyfikat jakości musi zawierać, co najmniej:

- ważną normę i specyfikację dotyczącą produkcji i testowania,
- jakość materiałów,
- czynnik spawania,
- wymiar, ciężar, numer i długość,
- kompletną analizę chemiczną łącznie z wartością CE (równoważnik węglowy),
- test hydrostatyczny,
- próby nieniszczące łącznie z odciskiem stempla,
- oznaczenie i numer rur,
- odpis inspektora.

2.2. Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie

Zgodnie z Ustawą Dz.U. Nr 92 poz. 881, z dnia 16.04.2004 r. „O wyrobach budowlanych”, przy wykonywaniu robót budowlanych nadaje się do stosowania wyrób budowlany który jest:

- oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- oznakowany znakiem budowlanym (należy uwzględnić zastrzeżenia podane w ustawie).

Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru sposób i termin przekazania informacji o przewidywanym użyciu podstawowych materiałów oraz elementów konstrukcyjnych do wykonania robót, a także o aprobatkach technicznych lub certyfikatach zgodności.

2.3. Rury preizolowane

Rury i elementy preizolowane stosowane do budowy sieci ciepłowniczej i przyłączy ciepłych powinny spełniać lub być dostosowane do wymagań właściwych norm przedmiotowych, tj. PN-EN 253, PN-EN448 i PN-EN 488.

- Rury przewodowe stalowe R-35 z wbudowaną w warstwę izolacją cieplną instalacją do wykrywania zawilgocenia w postaci przewodów miedzianych izolowanych i przewodów oporowych niezaizolowanych.

2.3.1. Rura przewodowa - rura stalowa bez szwu wykonana wg PN-80/H-74219, ze stali St-37,0:

- granica plastyczności min. 235 MPa,
- wytrzymałością na rozciąganie min. 350 MPa,
- gęstości polietylenu min. 950 kg/m³.

Rury powinny być dostarczone w odcinkach o dł. 12 m dla wszystkich średnic, tolerancja dł. może wynosić +25 mm, -0 mm.

Końcówki rur powinny być ucięte prostopadle do osi rury i być sfazowane.

Dopuszcza się rury stalowe ze szwem po uzgodnieniu z PEC sp. z o.o. w Stargardzie.

Kolana i elementy łukowe rur muszą być dostarczone w rozwiązaniu systemowym, to znaczy, że po ich montażu muszą spełniać te samą jakość jak inne części systemu.

2.3.2. Izolacja cieplna (termiczna) – izolacja ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR), równomiernie wypełniająca przestrzeń między rurami na całej długości.

Izolacja piankowa musi spełniać wymogi najnowszej normy PN-EN 253 poświadczone testami, wykonanymi przez niezależną instytucję – komórkę badawczą, instytut, laboratorium, ośrodek badawczy nie powiązany w żaden sposób z Oferentem.

Pianka musi spełniać wymagania:

- zawierać min. 88 % zamkniętych komórek,
- średnia masa właściwa na całej dł. rury min. 80 kg/m³,
- gęstość rdzenia min. 60 kg/m³,
- wytrzymałość na ściskanie min. 0,3 N/mm²,
- przewodność cieplna maks. 0,027 W/mK przy tśr.= 50 0C (przed starzeniem),
- absorpcja wody mniej niż 10 % objętości.

Jakość dostarczonej izolacji musi być udokumentowana certyfikatem lub testem wykonanym zgodnie z EN 253.

2.3.3. Rura osłonowa – rura z twardego polietylenu PEHD wykonana zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 253 poświadczone testami, wykonanymi przez niezależną instytucję – komórkę badawczą, instytut, laboratorium, ośrodek badawczy nie powiązany w żaden sposób z Oferentem.

Obudowa zewnętrzna musi być zbudowana z odpornego, o wysokiej gęstości polietylenu (HDPE) o następujących własnościach:

- gęstość min. 950 kg/m³,
- wydłużenie przy naciągu min. 350 %,
- wytrzymałość na pełzanie min. 19 MPa,
- liczba stopowa maks. MFI 190/5,
- odporność na uderzenia min. 6Mj/mm².

Oferent dostarczy certyfikat, który musi zawierać nr partii, liczbę stopową, gęstość maks. i min., średnice, maks. i min. grubość ścianki oraz wynik testu na rozciąg.

2.4. System wykrywania zawilgocenia izolacji rur

Dla ciągłego i nieprzerwanego dozoru wszystkich odcinków rurociągu, odgałęzień, kolan itp. należy wszystkie fragmenty rur i kształtek (trójniki, kolana, armaturę itp.) uzbroić w dwa nie izolowane przewody pomiarowe – druty miedziane o polu przekroju $1,5 \text{ mm}^2$, zgodnie z ogólnie przyjętymi regułami. Jeden z tych przewodów musi być ocynkowany (przewód alarmowy), drugi czysty (przewód sygnalizacyjny).

Przewody pomiarowe powinny być umieszczone w izolacji cieplnej i tworzyć tzw. pętle pomiarowe dla każdej rury (zasilanie i powrót) z osobna, również montaż komponentów powinien odbywać się przy użyciu oryginalnych narzędzi zgodnie z odpowiednimi zasadami montażu. Przez zakres dostawy rozumie się poprawnie zmontowany system preizolowany, uzbrojony w przewód pomiarowy (pętle i wyprowadzenia) i zamknięty, wyprowadzony w obiektach i wyposażony w przewidziane do tego puszki końcowe.

Podczas prac izolacyjnych należy prowadzić ciągły pomiar kontrolny przy użyciu przyrządu testującego monterskiego i przestrzegać zleconych klas suchości.

Każda z pętli pomiarowych powinna zostać udokumentowana, tj. posiadać przynajmniej jeden protokół pomiarowy, skąd można wnioskować o stanie i przebiegu pętli pomiarowej w danym odcinku. System poprawnie wykonany podlega kontroli końcowej. Każda z pętli pomiarowych mierzona z osobna nie może wykazywać izolacyjności niższej niż $10 \text{ M}\Omega$ 1000 m geodezyjnej dł. rury.

Przy rozpoczęciu robót montażowych należy zadbać o wykonanie prawidłowego wyrównania potencjałów pomiędzy rurami: zasilającą i powrotną, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Zabudowa w rurach i mufach jakichkolwiek urządzeń wzmacniających: mechanicznych, elektronicznych, elektrotechnicznych itp. jest niedozwolona.

2.5. Kształtki i inne elementy preizolowane

Wszystkie kształtki (kolana, łuki, trójniki itp.) powinny być preizolowane.

Do produkcji elementów preizolowanych powinny być stosowane te same materiały jak dla odcinków prostych rur oraz odpowiadać wymaganiom stawianym dla odcinków prostych rur preizolowanych.

Odchylenie kątowe rur przewodowej i osłonowej nie może być większa niż 2° .

Długość prostych końców rury osłonowej nie powinna być mniejsza niż 100 mm.

Pełne wymagania ujmuje norma PN-EN 448.

2.6. Złącze

Złącze jest kompletną konstrukcją połączenia odcinków lub kształtek rur preizolowanych. Wymagania w odniesieniu do zespołu złącza tj. w odniesieniu do spawania rur stalowych, łączenia końców rur osłonowych oraz wykonania izolacji cieplnej powinny spełniać wymogi normy PN-EN 489.

Wytyczne montażu, który zapewnia odpowiednią jakość i przewidywaną żywotność złącza, powinny stanowić część składową dokumentacji producenta i powinny być dostarczone łącznie z elementami składowymi połączenia.

Wytyczne te powinny obejmować wymagania dla:

- środowiska pracy,

- czyszczenia,
- spoiny,
- osłony złącza,
- wypełniania pianką.
- Nie dopuszcza się stosowania muf typu nasuwkowego.

2.7. Oznakowanie

Znakowanie wyrobu powinno umożliwiać bezpośrednie zidentyfikowanie:

- producenta wyrobu (rury osłonowej i wyrobu preizolowanego),
- datę produkcji (rury osłonowej i wyrobu preizolowanego),
- nominalne wymiary (średnicę, grubość ścianki),
- gatunek, rodzaj materiału, surowca (rury przewodowej, osłonowej).

2.8. Oznaczenie zabezpieczenia

Oznaczenie trasy w miejscach zabezpieczania taśmą foliową o szer. 0,40m.

2.9. Kruszywo na podsypkę

Podsypka pod studzienki, komory, rurociągi może być wykonana z piasku grubego lub średniego.

Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm:

- PN-B-06716:1991/Az1:2001 „Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne (Zmiana Az1)”,
- PN-EN 12620+A1:2010 „Kruszywa do betonu”,.

Materiał ten powinien spełniać przede wszystkim następujące wymagania:

- nie powinien zawierać cząstek większych niż 0,002 m,
- nie powinien być zmrożony,
- nie powinien zawierać przypadkowych ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału.

2.10. Armatura odcinająca

Jako armaturę odcinającą (przepływ wody) należy stosować:

- zawory preizolowane prefabrykowane.
- zawory kulowe do wspawania BROEN.

3. SKŁADOWANIE

3.1. Wymagania ogólne

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

Składowanie powinno być prowadzone w sposób umożliwiający kontrolę jakości.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód.

Materiały należy przechowywać tak długo, jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu.

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych.

Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta.

Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wszystkie materiały należy przechowywać w sposób gwarantujący spełnienie warunków BHP i zabezpieczający je przed uszkodzeniem, opadami atmosferycznymi i działaniem promieni słonecznych.

3.2. Rury i elementy preizolowane

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem, w miejscu osłoniętym przed słońcem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP.

Preizolowane rury i kształtki chronić przed długotrwałym bezpośrednim działaniem słońca, od wpływu temperatury i promieni ultrafioletowych. Nie można dopuszczać do długotrwałego działania wody na piankę poliuretanową.

Rury preizolowane należy składować według asortymentów wymiarowych, na równych powierzchniach tak, aby na całej długości stykały się z podłożem. Rury można składować ułożone warstwami, w stosach o wysokości do 1,5 m, zabezpieczonych przed rozsuwaniem się.

Kolana preizolowane należy składować na paletach według asortymentów wymiarowych. Wysokość składowania do 1,5m. Kolana składowane w stosach należy układać tak, aby stykały się ze sobą jak największą powierzchnią.

Trójniki preizolowane należy składować na paletach, podzielone według asortymentów wymiarowych. Przy składowaniu w stosach trójniki układać tak, aby stykały się ze sobą jak największą powierzchnią. Wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,5m.

Końce rur stalowych powinny być osłonięte.

Armatura i kompensatory preizolowane powinny być składowane na płaskim podłożu.

Izocyjanian i polioliol (komponenty pianki PUR) powinny być składowane w zamkniętych pomieszczeniach w temperaturze pokojowej. Nie mogą być one składowane w pomieszczeniach dostępnych dla osób niepowołanych, ani w pomieszczeniach biurowych lub socjalnych. Nie wolno dopuścić do spadku temperatury składnika B (izocyjanian) poniżej $+10^{\circ}\text{C}$, gdyż następuje wtedy jego krystalizacja.

W przypadku spadku temperatury chemikaliów poniżej $+18^{\circ}\text{C}$ przed piankowaniem należy wstawić je do ciepłego pomieszczenia, aż do osiągnięcia temperatury $+18^{\circ}\text{C} \div +22^{\circ}\text{C}$, a w przypadku izocyjanianu (składnik B) aż do rozpuszczenia się wydzielonych kryształków. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C .

3.3. Armatura przemysłowa (zawory, inne elementy)

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001, materiały do połączeń elementów, małogabarytowe elementy preizolowane, materiały pomocnicze powinna być przechowywana w pomieszczeniach zamkniętych, zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

3.4. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka ciepłociągu.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

4. SPRZĘT

4.1. Wymagania ogólne

Do wykonania przedmiotowych robót stosować sprzęt sprawny technicznie. Sprzęt do wykonania i zasypania wykopów oraz środki transportu muszą być dostosowane do technologii i warunków wykonywania robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

Sprzęt w robotach ziemnych powinien gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wymaganiami Specyfikacji Technicznej.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywania robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie zagraża zdrowiu i życiu ludzi oraz nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z przepisami i w terminie przewidzianym umową.

4.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową łańcuchową 4,2 KM,
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m³ do 0,40 m³,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni.

4.3. Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód skrzyniowy od 5 do 10 t,
- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- beczkowóz ciągniony 4000 dm³,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- żurawie samochodowe do 4 t, od 5 do 6 t, od 7 do 10 t,
- żurawie samojezdne kołowe do 5 t, od 7 do 10 t,

- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym do 1,6 t, od 3,2 do 5 t,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 t,
- spawarkę elektryczną wirującą 300 A,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- kocioł do gotowania lepiku od 50 do 100 dm³,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm³,
- giętarke do prętów mechaniczna,
- nożyce do prętów mechaniczne elektryczne.

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.

5. TRANSPORT

5.1. Wymagania ogólne

Środki transportowe muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów, jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkowników dróg oraz pracowników na terenie budowy. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy spełniać będą wymagania przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie uszkodzenia wynikające z nieprzestrzegania dopuszczalnych obciążeń osi lub nieprawidłowego transportu materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu w taki sposób aby uniknąć uszkodzeń oraz zgodnie z przepisami BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

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

Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót.

Odcinki rurociągów powinny być przewożone na odpowiednio przygotowanych pojazdach oraz w sposób fachowy załadowane i rozładowane. Należy unikać jakichkolwiek uderzeń.

Materiał należy przewozić pakowany w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych. Należy stosować się do instrukcji transportu materiałów opracowanej przez producenta.

Płozy należy przewozić zakrytymi środkami transportowymi. Rury są zwykle dostarczane w 6 i 12 metrowych odcinkach.

Oryginalne opakowanie fabryczne najczęściej w formie palety rury nadają się do transportu i składowania.

5.2. Rury i elementy preizolowane

Rury i elementy preizolowane można przewozić różnymi środkami transportu zwracając uwagę na zabezpieczenie ich przed ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi i przestrzegając następujących podstawowych wymagań:

- przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu,
- pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierзовych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur,
- wysokość załadunku nie powinna przekraczać 1,5m.
- rury można przewozić 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,
- należy unikać przewożenia elementów preizolowanych w temperaturach ujemnych,
- podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0⁰ C i niższej,
- do rozładunku i układania elementów preizolowanych należy stosować różnego rodzaju zawiesia pasowe; nie dopuszcza się stosowania do tego celu lin stalowych ani łańcuchów,
- przy rozładunku nie wolno zrzucać elementów preizolowanych ze środka transportu,
- szczegółowe wytyczne transportowania i rozładowywania elementów preizolowanych powinny być opracowane przez producenta systemu rur preizolowanych i przedkładane każdemu inwestorowi (przy zakupach rur lub elementów).

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisy o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP) oraz ładować do granic wykorzystania wagonu.

5.3. Transport armatury przemysłowej

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna (\leq DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

5.4. Transport kruszywa

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami.

Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

6. WYKONANIE ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

System ciepłowniczy dla sieci ciepłowniczej z przyłączami będących przedmiotem przetargu powinien być dostosowany do wytycznych producenta tego systemu oraz uwzględniać warunki eksploatatora sieci ciepłowniczej określone w niniejszej specyfikacji.

Zmiany kierunku i odgałęzienia wykonać za pomocą kształtek preizolowanych.

Wydłużenia termiczne powinny być kompensowane przez tzw. kompensację naturalną. Przy każdym załamaniu rurociągu, zmianie średnicy oraz odgałęzieniu należy

wykonać strefy kompensacyjne umożliwiające przemieszczanie się rurociągów preizolowanych po ich zasypaniu w gruncie.

Połączenia rurociągów o różnych średnicach należy wykonać za pomocą preizolowanych zwęzek.

Zabezpieczenie powierzchni czołowych pianki PUR wykonać za pomocą uszczelek końcowych termokurczliwych z polietylenu.

Zakończenie rurociągu preizolowanego zabezpieczyć mufą końcową po zaślepieniu rury przewodowej.

Plan sytuacyjny z naniesioną trasą ciepłociągów oraz profil podłużny zawiera projekt budowlany.

6.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia projektowanej sieci cieplnej i przyłączy cieplnych i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inspektorowi.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ścielnie przylegający teren,
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu,
- w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

6.3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonywać w taki sposób aby nie uszkodzić nawierzchni dróg, budynków i budowli, uzbrojenia podziemnego.

Utwardzoną nawierzchnię należy rozebrać w takiej odległości od krawędzi wykopu, aby nie następowało jego uszkodzenie.

Wykopy w pobliżu fundamentów powinny być wykonywane powyżej linii wyznaczonej przez zależność jak pokazano w projekcie albo stosując odpowiednio ścianki oporowe - deskowania. Odkryte, w trakcie wykonywania robót ziemnych, sieci uzbrojenia podziemnego należy zabezpieczyć, aby nie dopuścić do ich uszkodzenia, przełamania itp.

Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce do tego przeznaczone.

Rurociągi zasilający i powrotny prowadzić we wspólnym wykopie. Głębokość wykopu powinna być taka, aby grubość warstwy przykrywającej wynosiła min. 40 cm, a warstwy wyrównawczej i obsypki piaskowej pod i nad rurociągiem preizolowanym wynosiła min. 10 cm. Szerokość dna wykopu powinna zapewnić min. 25 cm odstępu między rurociągami i min. 10 cm między rurociągiem a ścianą wykopu. Wykop powinien być 10-15 cm głębszy niż przewidywany poziom dolnej powierzchni rurociągu preizolowanego. W miejscach połączeń elementów preizolowanych, odgałęzień wykop odpowiednio poszerzyć i pogłębić, aby umożliwić odpowiednie wykonanie złącza. Spawaczowi należy zapewnić odpowiednią przestrzeń, tzn. odległość między rurą a ścianą wykopu powinna wynosić min. 60 cm, oraz między rurą, a dnem wykopu min. 70 cm.

Układanie rur ciepłych należy prowadzić w wykopie suchym, odwodnionym.

Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.

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

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3 cm (nie dopuszcza się tolerancji ujemnej).

6.4. Przygotowanie podłoża

Rurociągi preizolowane należy układać na warstwie wyrównawczej grubości min. 10 cm, z piasku grubego lub średniego, na poprzecznych wzniesieniach piasku o granulacji 2-10 mm. Dopuszcza się występowanie frakcji grubszych 10-15 mm w ilości 15 %.

Należy zastosować się do wymagań producenta systemu preizolowanego.

6.5. Roboty montażowe

6.5.1. Warunki ogólne

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 3 ‰. Dokładne rozwiązania zawiera projekt techniczny przyłącza.

Głębokość wykopu powinna być taka, aby grubość warstwy przykrywającej wynosiła min. 40 cm. W miejscach wypłyceń, gdzie nie da się zapewnić minimalnego przykrycia i narażonych na duże obciążenia, należy stosować dodatkowe płyty odcciążające (np. żelbetowe) układane nad rurami preizolowanymi.

Przewody ciepłownicze z rur i elementów preizolowanych mogą być prowadzone zarówno nad, jak i pod urządzeniami infrastruktury podziemnej. Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z projektem budowlanym.

6.5.2. Wytyczne wykonania przewodów

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

W przypadku montażu rurociągu nad wykopem, proste odcinki rur preizolowanych ułożyć na podkładach drewnianych o przekroju 10*10 cm i rozstawie 2 - 3 m.

Przed ułożeniem rur i elementów preizolowanych w wykopie na projektowanym poziomie, należy na końce rur nasunąć mufę.

Dopuszczalna odchyłka nieosiowości odcinków rur w miejscu połączenia nie może przekraczać 3°.

Strefy kompensacyjne wydłużeń należy wykonać zgodnie z projektem technicznym i technologią producenta rur preizolowanych.

Wydłużenia termiczne powinny być kompensowane przez tzw. kompensację naturalną. Przy każdym załamaniu rurociągu, zmianie średnicy oraz odgałęzieniu należy wykonać strefy kompensacyjne umożliwiające przemieszczanie się rurociągów preizolowanych po ich zasypaniu w gruncie.

Połączenia rurociągów o różnych średnicach należy wykonać za pomocą preizolowanych zwężeń.

Zabezpieczenie powierzchni czołowych pianki PUR wykonać za pomocą uszczelek końcowych termokurczliwych z polietylenu.

Zakończenie rurociągu preizolowanego zabezpieczyć mufą końcową po zaślepieniu rury przewodowej.

Zmiany kierunku rurociągu należy wykonać za pomocą prefabrykowanych kształtek, preizolowanych, kolan lub preizolowanych rur giętych oraz stosując elastyczne gięcie rurociągu.

Uwaga:

Należy zwrócić uwagę na prawidłowe położenie drutów systemu alarmowego.

Nie dopuszczalne jest ukosowanie złączy pod mufą prostą.

Odgałęzienia należy wykonać stosując preizolowane kształtki – preizolowane trójniki.

Po wykonaniu połączeń spawanych i próbie szczelności 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.

W przypadku konieczności przycięcia rury preizolowanej należy usunąć część rury osłonowej i izolację termiczną. Minimalna długości odsłoniętego końca rury stalowej powinna wynosić 150 mm. Cięcie rury osłonowej wykonać pod kątem prostym do osi rury na całym obwodzie, uważając na przewody instalacji sygnalizacyjnej. Przecięcia rury stalowej dokonać przy użyciu tarcz ciernych.

Izolowanie powinno odbywać się zgodnie z wymogami zastosowanego systemu rur preizolowanych.

6.5.3. Armatura odcinająca

Zawory kulowe z przyłączami do wspawania. Miejsca sytuowania armatury odcinającej powinny być zgodne z projektem technicznym przyłącza ciepłego. Zaleca się instalowanie preizolowanej armatury odcinającej bezpośrednio w ziemi, w miejscach stabilnych, nie podlegających przemieszczaniu. Trzpień armatury powinien być umieszczony w obudowie - studziencie, wpuście, itp. Długość trzpienia musi umożliwić obsługę armatury z powierzchni terenu.

6.5.4. Odwodnienie i odpowietrzenie

Odpowietrzenia i odwodnienia zaprojektowano odpowiednio w najwyższych i najniższych punktach, poprzez układ istniejących rurociągów i projektowaną sieć ciepłowniczą i przyłącza w budynkach.

6.5.5. Wykrywanie nieszczelności

System alarmowy stanowią drut miedziany (sygnalizacyjny) oraz drut ocynkowany (alarmowy). umieszczone wewnątrz pianki poliuretanowej równolegle do rury przewodowej. Układając przyłącze ciepłownicze od miejsca włączenia do istniejącej sieci w kierunku budynku zasilanego, rury należy układać tak, aby etykiety znalazły się na początku rury i były skierowane ku górze. Drut miedziany powinien znajdować się naprzeciw miedzianego, a ocynkowany naprzeciw ocynkowanego oraz drut ocynkowany powinien znajdować się po prawej stronie rurociągu zasilającego, idąc od źródła ciepła w kierunku odbiorcy.

W przypadku rur TwinPipe drut ocynkowany powinien znajdować się po prawej stronie rurociągu zasilającego, idąc od źródła ciepła w kierunku odbiorcy. W kolanach poziomych przewod ocynkowany umieszczony jest po stronie wewnętrznej, a miedziany po stronie zewnętrznej.

Przewody należy łączyć za pomocą złączek, a następnie lutować wg schematu instalacji alarmowej.

Druty miedziane po połączeniu umieścić na podtrzymkach.

Połączeń przewodów sygnalizacyjnych należy bezwzględnie dokonać przed mufowaniem połączeń rur preizolowanych.

6.5.6. Izolowanie połączeń spawanych

Do izolowania połączeń spawanych nie wolno przystępować przed uzyskaniem pozytywnego wyniku badań tj. 100% wykonanych spawów skontrolowanych za pomocą ultradźwięków. Izolowanie powinno odbywać się zgodnie z wymogami zastosowanego systemu rur preizolowanych.

6.5.7. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoochronnej, przeciwwilgociowej i cieplnej.

Do zasypywania preizolowanych rurociągów należy stosować piasek lub średni, drobny żwir bez gliny, mułu i kamieni.

Zasypywanie rurociągów preizolowanych wykonuje się warstwami i rozpoczyna od wykonanie obsypki piaskowej.

Przy ręcznym zagęszczaniu grubość warstwy nasypowej nie powinna być większa niż 15 cm.

Obsypkę piaskową należy wykonać w dwóch warstwach.

Pierwszą warstwę układamy do poziomu osi rurociągów, zasypując przestrzeń między rurociągami, a następnie między rurociągiem a wykopem. Warstwę tę zagęszczamy ubijakiem.

Drugą warstwę układamy i zagęszczamy podobnie jak pierwszą do poziomu min. 10 cm powyżej krawędzi rurociągu. Stopień zagęszczenia powinien wynosić $I_s=1,0-0,95$.

Po wykonaniu obsypki pozostałą część wykopu zasypać gruntem, uprzednio wybranym z wykopu (po usunięciu kamieni, korzeni, brył gliny i innych zanieczyszczeń), warstwami grubości do 30 cm, zagęszczając mechaniczną zagęszczarką.

6.5.8. Spawanie stalowych rur preizolowanych

Spawanie występujące przy montażu i budowie rurociągów ciepłowniczych powinno być wykonywane przez spawaczy posiadających odpowiednie kwalifikacje, zgodnie z

normą PN-EN 287-1:2005 oraz PN-EN 1418:2000”, z WTWiO, oraz instrukcją producenta rur.

Łączenie rur stalowych za pomocą spawania łukowego w osłonach gazów obojętnych. Zamawiający dopuszcza spawanie gazowe jedynie dla przyłączy o średnicach do DN 40 mm (grubość ścianki rur do 2,6 mm). Przed przystąpieniem do spawania końce stalowej rury przewodowej powinny być oczyszczone z powłoki antykorozyjnej, przy użyciu aktywnych odolejaczy bez rozpuszczalników oraz starannie oczyszczone z pianki poliuretanowej (w temperaturze 175⁰ C – wydzielają się szkodliwe pary izocyjanianów).

Podczas spawania należy stosować osłony chroniące izolację termiczną i rurę osłonową (np. kocem niepalnym) przed oddziaływaniem palnika.

Warunki meteorologiczne

Typowe prace spawalnicze należy wykonywać przy dobrej pogodzie, w temperaturze powietrza powyżej 5°C, przy prędkości wiatru nie przekraczającej 5m/s.

Przy spawaniu elektrodami otulonymi dopuszcza się spawanie przy prędkości wiatru do 10 m/s.

Prac spawalniczych nie można wykonywać bez zabezpieczenia stanowiska spawania w przypadku wilgotności względnej powietrza powyżej 80%, występujących opadów deszczu, mżawki i śniegu.

Niedopuszczalne jest spawanie elektrodami o zawilgoconej otulinie.

W przypadku prowadzenia prac spawalniczych w czasie opadów należy:

- miejsce spawania zabezpieczyć namiotem, w którym należy przewidzieć możliwość podgrzania powietrza za pomocą palników propanowo – butanowych do temperatury powyżej 5°C,
- złącze spawane należy podgrzać osuszającą do temperatury ok. 70°C, za pomocą palników podgrzewających np. PG 11. Obszar podgrzewania końca rury powinien wynosić ok. 40 mm od krawędzi łączenia,
- przy spawaniu elektrodami otulonymi należy stosować termosy osobiste lub stanowiskowe zabezpieczające elektrody przed zawilgoceniem.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1. Kontrola, pomiary i badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

7.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie w oparciu o normę PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- sprawdzenie kwalifikacji spawaczy i kontrola wykonania robót spawalniczych,
- kontrolę wykonania i sprawdzenie kwalifikacji pracowników wykonujących izolację termiczną i hermetyzację zespołu złącza,
- kontrolę wykonania obwodów sygnalizacyjnych,
- kontrolę wykonania ochrony korozyjnej,
- sprawdzenie szczelności rurociągów ciepłowniczych,
- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę,
- sprawdzenie usunięcia wcześniej wykrytych wad.

W czasie kontroli należy:

- sprawdzić głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- sprawdzić prawidłowość ułożenia przewodu na podłożu,
- sprawdzić odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- sprawdzić prawidłowość zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw,
- sprawdzić prawidłowość wykonania stref kompensacyjnych, a w szczególności długość i grubość warstw dylatacyjnych oraz czy ich rozmieszczenie jest zgodne z projektem,
- sprawdzić przewodzenie przewodów sygnalizacyjnych, rezystancję, i przeprowadzić test sygnalizatora.

7.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,

- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

7.4. Kontrola połączeń spawanych

Kontrola prac spawalniczych powinna być prowadzona w czasie przygotowania do spawania (kontrola wstępna), w czasie spawania (kontrola bieżąca) oraz po spawaniu (kontrola końcowa).

W ramach kontroli wstępnej należy:

- sprawdzić przygotowanie połączeń do spawania, dopasowanie rur, rozmieszczenie spoin czepnych i ich wymiarów,
- sprawdzić dodatkowe materiały używane do spawania oraz zgodność gatunków, atestów i świadectw jakości,
- sprawdzić sprzęt spawalniczy i stanowisko do spawania.
- W ramach kontroli bieżącej należy sprawdzić:
- gatunek stopiwa, wymiary i jakość,
- parametry spawania, sposób i kolejność układania warstw,
- prawidłowość oznakowania spoin za pomocą znaków spawaczy.

W ramach kontroli końcowej należy:

- sprawdzić prawidłowość użytych materiałów, rozmieszczenie spoin, odstępów między spoinami,
- sprawdzić prawidłowość prowadzenia dziennika spawania,
- dokonać oględzin zewnętrznych wykonanych spoin i ustalić klasę wadliwości, zwracając szczególną uwagę na wymiary geometryczne spoin i występowanie pęknięć, przyklejeń, podtopień itp.
- przeprowadzić nieniszczące badania radiograficzne lub ultradźwiękowe. Przy badaniu spoin pachwinowych zaleca się stosowanie badań penetracyjnych lub magnetycznych,
- stwierdzone za pomocą oględzin zewnętrznych wady powinny mieścić się w klasie wadliwości W3 lub na poziomie średnim, a szczególności zaleca się, aby maksymalne odchyłki wymiarów spoin były mniejsze niż 1 mm, przy czym niedopuszczalne są odchyłki minusowe. Maksyma na wielkość podtopień nie powinna przekraczać 3% grubości spawanej rury, a kratery oraz nierówności powyżej 1mm; pory i pęcherze powinny być usunięte. Niedopuszczalne są również wady typu pęknięć (E) i przyklejeń (C).

Tabela 1. Zakres badania i dopuszczalna klasa wadliwości spoin.

Rodzaj badania	Zakres badanych spoin wykonywanych przez jednego spawacza	Dopuszczalna klasa wadliwości spoin
Oględziny zewnętrzne PN-EN 970:1999	100%	W3
Badanie radiograficzne PN-EN 12517:2001	100%	R3

7.5. Próba szczelności

Próby szczelności należy przeprowadzić na ciśnienie próbne wynoszące minimum 1,5*ciśnienie robocze w sieci.

Próbę szczelności należy wykonać w temperaturze wyższej od 0 °C, napełniając sieć wodą na 24 godziny przed próbą. Wyniki prób hydraulicznych rurociągów ciepłowniczych uważa się za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu prób tj. 45 min. Do 1 h nie stwierdzono spadku ciśnienia na manometrze, a szwy spawane nie wykazują przecieku wody i pocenia się.

Minimalny okres w którym ciśnienie próbne nie powinno ulegać zmianom wynosi 15 min. Przy próbach szczelności wodą podgrzaną, należy uwzględnić spadek ciśnienia spowodowany zmniejszeniem objętości wody wskutek jej ochłodzenia w czasie próby. Po upływie czasu na próbę, ciśnienie należy obniżyć do ciśnienia roboczego i sprawdzić połączenia spawane przez ostukanie ich młotkiem o masie nie większej niż 1,5 kg, z rękojeścią nie dłuższą niż 500 mm. Uderzać należy przy tym nie na samym szwie, lecz po rurze w jego pobliżu. Wykryte miejsca wadliwe należy wyciąć, oczyścić i zaspawać na nowo, a następnie ponownie przeprowadzić próbę hydrauliczną.

Z przeprowadzonej próby szczelności należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

Przed przekazaniem sieci cieplnej i przyłączy do eksploatacji należy przeprowadzić płukanie.

8. OBMIAR ROBÓT

8.1. Jednostka obmiarowa

Poszczególne jednostki obmiarowe i ilości podane są w przedmiarze robót, który stanowi odrębne opracowanie.

Jednostkami obmiarowymi dla wykonania przyłącza cieplnego objętego projektem są:

- długość przewodów – m (metr),
- prefabrykowane kształtki w kompletach lub sztukach,
- ilość wykonanych prób szczelności – próba,
- wykopy i zasypki - m³ (metr sześcienny).
- waga np. złomu - kg lub t

9. ODBIÓR ROBÓT

9.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową przyłącza ciepłowniczego, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,

- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- 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.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić: około 300 m. Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

9.2. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokółów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie).

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 dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) 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.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

10.1. Cena jednostki obmiarowej

Rozliczenia obejmą roboty zawarte umową. Płatność za roboty należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót wg postanowień umowy (kontraktu) między Zamawiającym a Wykonawcą. Płatność może nastąpić po spełnieniu przez Wykonawcę wszystkich wymogów określonych w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej oraz przepisach i normach związanych z robotami w czasie określonym umową.

Dla pozycji wycenionych kosztorysowo podstawą płatności jest wartość podana przez Wykonawcę. Kwota pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie:

- robocizna wraz z jej kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania i transportu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami,
- koszty pośrednie i zysk.
- Cena 1 m wykonanego i odebranego rurociągu preizolowanego obejmuje:
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,

- wykonanie wykopu w gruncie I - IV kat. wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
- wykonanie zabezpieczeń przewodu przy przejściu pod drogami (rur ochronnych wraz z uszczelnieniem i uzbrojeniem),
- przeprowadzenie próby szczelności,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

11.1. Normy

- | | | |
|-----|------------------------|---|
| 1. | PN-EN 253:2009 | Sieci ciepłownicze. 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. |
| 2. | 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. |
| 3. | PN-EN 488+A1:2014-3 | 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. |
| 4. | 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. |
| 5. | PN-EN ISO 15609-1:2007 | Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Instrukcja technologiczna spawania. Część 1: Spawanie łukowe |
| 6. | PN-EN 10210-1:2007 | Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 1: Warunki techniczne dostawy |
| 7. | PN-EN 10210-2:2000 | Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne |
| 8. | PN-EN 10219-1:2007 | Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 1: Warunki techniczne dostawy |
| 9. | PN-EN 10219-2:2007 | Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne |
| 10. | PN-EN 10224:2006 | Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych. Warunki techniczne dostawy |
| 11. | PN-2000/B-02421 | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania. |
| 12. | PN-EN 1092-1:2010 | Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 1: Kołnierze stalowe |

13. PN-EN 10216-1:2004 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 1: Rury ze stali niestopowych z wymaganymi własnościami w temperaturze pokojowej
14. PN-EN 10216-2:2002 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z wymaganymi własnościami w temperaturach podwyższonych
15. PN-EN 10216-3:2004 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 3: Rury ze stali stopowych drobnoziarnistych
16. PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane
17. PN-H-74220:1984 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
18. PN-EN 593+A1:2011 Armatura przemysłowa. Przepustnice metalowe.
19. PN-M-69011:1978 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych. Podział i wymagania.
20. PN-EN ISO 10893-6:2011 Badania nieniszczące rur stalowych. Część 6: Badanie radiograficzne spoin rur stalowych spawanych w celu wykrycia nieciągłości
21. PN-EN ISO 17637:2011 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne złączy spawanych
22. PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
23. PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
24. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
25. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu
26. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
27. PN-EN 1514-1:2001 Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN. Część 1: Uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek
28. PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
29. PN-B-24625:1950 Lepiki bitumiczne stosowane na gorąco
30. PN-C-96177:1958 Przetwory naftowe. Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
31. PN-M-74081:1998 Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
32. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
33. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
34. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
35. PN-B-10405:1999 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
36. PN-EN 12517-1:2008 Badania nieniszczące spoin. Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii. Poziomy akceptacji
37. PN-EN ISO 5817:2009 Spawanie. Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek). Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
38. PN-EN 736-2:2001 Armatura przemysłowa. Terminologia. Definicje elementów
39. PN-EN 1333:2008

- 40. PN-EN 736-1:1998 armatury
- 41. PN-EN 736-3:2010 Kołnierze i ich połączenia. Elementy rurociągów. Definicja i dobór
PN Armatura przemysłowa. Terminologia. Definicje typów armatury
Armatura przemysłowa. Terminologia. Część 3: Definicje terminów

11.2. Inne dokumenty

„Warunki techniczne projektowania, wykonania, odbioru i eksploatacji sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” COBRI „Instal”, W-wa 1996 r