

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

NR SS-4 PRZYŁĄCZE CIEPLNE PREIZOLOWANE
KOD CPV 45231100-6 OGÓLNE ROBOTY BUDOWLANE ZWIĄZANE Z BUDOWĄ RUROCIĄGÓW

BUDOWA DWÓCH BUDYNKÓW MIESZKALNYCH WIEŁORODZINNYCH **WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU** **MRĄGOWO UL. KOLEJOWA**

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem specyfikacji technicznej /st/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przyłącza ciepłego preizolowanego dla w/w inwestycji.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych, prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

1.3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami inspektora nadzoru.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie etapy, w jakich będzie realizowana budowa sieci ciepłej z rur preizolowanych.

Instalacje przedstawione do badań powinny spełniać następujące warunki:

- zakończenie wszelkich robót montażowych przy sieciach,
- wykonanie w sposób stały i uruchomienie instalacji elektrycznej i doprowadzenie wody do obiektu,
- wykonanie i sprawdzenie działania urządzeń technicznych i osprzętu instalacji.

2. MATERIAŁY

2.1. RURY PREIZOLOWANE

- Rury preizolowane o konstrukcji zespolonej (związanej) w odcinkach prostych z barierą dyfuzyjną i instalacją alarmową.
- Preizolowane kształtki i uzbrojenie.
- Elementy złącza: mufy, opaski, rękawy do łączenia rury osłonowej, otuliny izolacyjne, komponenty izolacji ciepłej do izolowania złącza.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który 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.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

- Rury powinny być składowane w taki sposób, aby nie ulegały deformacjom i odkształceniom miejscowym. Należy układać je na podkładach o odpowiedniej szerokości, rozmieszczonych w odpowiednich odstępach, maksymalnie co 5 m. Do podnoszenia używać taśm o szerokości min. 10 cm. Nie dopuszcza się używania łańcuchów, stalowych lin itp.
- Kształtki należy składować wg asortymentu i wymiarów na równych powierzchniach, np. drewnianych paletach i układać tak, aby stykały się jak największą powierzchnią.
- Izolacja cieplna na końcach rur i elementów powinna być zabezpieczona przed zawilgoceniem, a końce rur przewodowych zabezpieczone przed zanieczyszczeniem ich wnętrza.
- Rury i elementy z tworzyw sztucznych należy chronić przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym.
- Nie wolno wykonywać żadnych prac przy rurociągach w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego – PE przy temperaturze poniżej –10°C. W temperaturze poniżej 0°C należy zachować szczególną ostrożność.
- Komponenty pianki PUR należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, w temperaturze pokojowej.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE PRZYGOTOWANIA REALIZACJI SIECI CIEPŁOWNICZYCH PREIZOLOWANYCH

- Inwestor przygotowujący kompletną dokumentację techniczną jest odpowiedzialny za przygotowanie harmonogramu prac oraz za nadzór, kontrolę i odbiór wykonanych prac.
- Wykonawca odpowiedzialny jest za faktyczny montaż sieci w sposób zgodny z projektem technicznym i ewentualnymi zmianami w dokumentacji technicznej. Wszelkie zmiany w projekcie sieci powinny być zatwierdzone przez Inwestora.
- Preizolowana sieć ciepłownicza powinna być budowana tylko na podstawie uzgodnionej dokumentacji technicznej. Wszelkie niezbędne odstępstwa od dokumentacji, wynikię w trakcie budowy sieci powinny być uwzględnione w dokumentacji powykonawczej.
- Szczegółowe wytyczne transportu, rozładowywania i składowania preizolowanych rur, kształtek i elementów powinny być opracowane przez ich producenta i przedkładane Inwestorowi przy zakupach rur i elementów. Inwestor jest odpowiedzialny za odbiór, po uprzednio przeprowadzonej kontroli, za transport i składowanie (na terenie okresowego składowania lub bezpośrednio na placu budowy).

5.2. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE SIECI CIEPŁOWNICZYCH PREIZOLOWANYCH

- 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.
- Rurociągi sieci podziemnej powinny być układane bezpośrednio w gruncie, bez betonowych kanałów czy innych obudów.
- Rurociągi sieci nadziemnej powinny być układane na podporach, słupach, estakadach bez dodatkowych płaszczy osłonowych czy innych obudów.
- Dopuszczalne odległości podstawowe podziemnych sieci ciepłowniczych od obiektów terenowych

Lp	Rodzaje obiektów terenowych	Obrys obiektu terenowego	Odległość podstawowa [m]
1	Budynki <ul style="list-style-type: none"> - sieć o średnicy do DN 150 - sieć o średnicy od DN 200 do DN 500 - sieć o średnicy powyżej DN 500 	maksymalny rzut obiektu	2,0 3,0 5,0
2	Przewody kanalizacyjne i wodociągowe	skrajnia rury, kanału lub studni	2,0
3	Sieci gazowe	wg rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe	
4	Kable ziemne elektroenergetyczne	skrajnia kabla	1,0
5	Napowietrzne linie energetyczne o napięciu <ul style="list-style-type: none"> - do 1 kV - powyżej 1 kV do 30 kV - powyżej 30 kV do 110 kV - powyżej 110 kV 	rzut poziomy skrajnego przewodu linii	0,5 4,0 8,0 15,0
6	Kable, kanalizacja teletechniczna	skrajnia kabla, kanału lub studni	1,0
7	Słupy linii elektroenergetycznych o napięciu do 1 kV, telekomunikacyjnych trakcyjnych tramwajowych oraz inne podpory	rzut fundamentu słupa, podpory	1,0
8	Drzewa	rzut korony	2,0

Uwaga:

- Odległości podane w tablicy obowiązują do czasu opracowania odrębnych przepisów
- Dopuszcza się inne niż podane w tablicy odległości pod warunkiem uzgodnienia ich z eksploatatorem uzbrojenia podziemnego.
- Sieć ciepłownicza powinna być szczelna zarówno w stanie zimnym jak i gorącym, zgodnie z postanowieniami PN-M-34031.
- W sieci ciepłowniczej z rurą przewodową stalową woda sieciowa powinna spełniać wymagania PN-C-04601.
- Ruch próbny sieci z rur i elementów preizolowanych z rurą przewodową stalową należy przeprowadzić wg PN-M-34031.
- W preizolowanej sieci ciepłej wody i zimnej można stosować rurę przewodową stalową ocynkowaną jeżeli woda, w świetle kryteriów PN-C-04609, nie jest w odniesieniu do tej rury agresywna.
- Czynniki grzejny, w sieciach preizolowanych z rurą przewodową z miedzi i z tworzyw sztucznych (np. PEX, PB) powinien spełniać wymagania PN-C-04607.

5.3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKOPÓW SIECI PODZIEMNYCH

- Należy zapewnić właściwe oznakowanie wykopów i zabezpieczenie przed dostępem osób niepowołanych.
- Wykop należy wykonać zgodnie ze specyfikacją trasy sieci i dla głębokości ułożenia rurociągu podanej w projekcie.

- Wymiary wykopu powinny być określone przez producenta rur i elementów, powinny stanowić część wytycznych montażu i powinny być przedkładane inwestorowi razem z dostawą.
- Zalecane wymiary wykopu.

Średnica rury osłonowej D	Minimalna szerokość dna wykopu	Minimalna głębokość wykopu
mm	mm	m
75 ; 90	0,7	0,65
110	0,7	0,65
125	0,7	0,65

- Wymiary wykopu dla układania jednej rury preizolowanej, z dwoma i więcej rurami przewodowymi w rurze osłonowej powinny być zgodne z wytycznymi producenta rur i projektem technicznym.
- Wymiary wykopu powinny być powiększone w miejscach połączeń spawanych (niecki spawalniczej), w miejscach odgałęzień, montowania kompensatorów jednorazowego działania. W miejscach stref kompensacyjnych powiększenie wymiarów wykopów powinno odpowiadać wymiarom stref podanych w projekcie.
- Wykop należy utrzymywać w stanie suchym i czystym oraz zabezpieczyć przed napływem wód opadowych. Przy ewentualnym odwodnieniu należy zadbać, by nie spowodować osiadania otaczających warstw gruntu.
- Dno wykopu powinno być zniwelowane i oczyszczone z kamieni.
- Przy głębokości większej niż 1 m i przy gruntach niespoistych zaleca się wykonywanie wykopów skarpowych.
- Dno wykopu musi być wykonane z wymaganym spadkiem, nie dopuszcza się ujemnej tolerancji rzędnych dna wykopu.

5.4. MONTAŻ PREIZOLOWANYCH RUR I ELEMENTÓW

- Przed montażem rury i elementy powinny być poddane ogólnej kontroli zewnętrznej – czy mają wymaganą jakość techniczną.
- Każdą rurę należy poddać kontroli pod względem poprawności działania systemu alarmowego.
- Przy montażu i wykonywaniu wszelkich prac z rurami przewodowymi i osłonowymi z tworzyw sztucznych w temperaturach niższych od 0°C:
- wymagana jest szczególna ostrożność – rur nie można narażać na uderzenia, wstrząsy i znaczące naprężenia cieplne
- przed przystąpieniem do cięcia rur w otoczeniu niskiej temperatury należy podgrzać do temperatury co najmniej 20÷30°C, nie dopuszczając do przegrzania tworzywa
- nie dopuszcza się cięcia, skracania na placu budowy.
- Przewody układa się ze spadkiem zgodnym z projektem, umożliwiającym odwodnienie sieci. Spadek nie powinien być mniejszy niż 3 ‰ W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się układanie rurociągów bez spadków, pod warunkiem zapewnienia odwodnienia sieci.
- Przy dopasowaniu długości rur, cięcie rur należy wykonywać ściśle wg instrukcji producenta. Nie wolno dopuścić do uszkodzenia izolacji cieplnej, rury osłonowej oraz przewodów systemu alarmowego. Długość odsłoniętego niezisolowanego końca rury przewodowej powinna być odpowiednia do konkretnego rodzaju złącza.
- Rodzaje łączenia rur
- rury stalowe – przez spawanie

5.5. ROZMIESZCZENIE RUR W WYKOPIE

- Przed przystąpieniem do montażu odcinków rur w wykopie należy je ułożyć na tymczasowych podkładach lub bezpośrednio na podsypce piaskowej. Podkłady powinny mieć przekrój minimalny 10x10 cm, być ułożone w odstępach nie większych niż co 2 ÷ 3 m i bezwzględnie usunięte przed zasypaniem wykopu. Przy układaniu bezpośrednio na podsypce, powinna ona być zniwelowana i mieć grubość co najmniej 10 cm.
- Jeśli w jednym wykopie układane są dwa rurociągi sieci (zasilający i powrotny), przy czym zaleca się układanie ich jeden obok drugiego, rurociąg zasilający powinien znajdować się z prawej strony, patrząc w kierunku przepływu czynnika w rurociągu zasilającym. 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 wytycznych producenta rur.
- Dwie rury w wykopie muszą być ułożone w odstępach co najmniej 0,15m. Dla rurociągów o średnicy powyżej 200 mm odstęp między rurociągami powinien wynosić min. 0,2m.

5.6. SPAWANIE STALOWYCH RUR PRZEWODOWYCH

- Przed przystąpieniem do spawania wykonawca opracowuje i uzgadnia niezbędne procedury spawania oraz specyfikacje procedur spawania jak w PN-EN 288.
- Do spawania stalowych rur przewodowych należy stosować metody spawania elektrycznego, a w szczególności metodę TIG (wolframową elektrodą nietopliwą w osłonie argonu), metodą E (elektrodami otulonymi) oraz metodą TIG/E (przetopienie metodą TIG, wypełnienie spoiny metodą E). Łączenie

- stalowych rur o grubości ścianki poniżej 3 mm można wykonywać metodą spawania gazowego, a przy większych grubościach ścianek dla spawania gazowego należy uzyskać akceptację właściciela sieci.
- Nie dopuszcza się spawania przeterminowanymi, tj. po okresie 2 lat od daty produkcji. Powinny one posiadać ważne atesty i świadectwa jakości. Elektrody otulone przechowywane są w suchych i ogrzewanych pojemnikach, zabezpieczających je przed zawilgoceniem.
 - Prace spawalnicze można prowadzić przy bezdeszczowej pogodzie, w temperaturze otoczenia powyżej 5°C, przy prędkości wiatru nie przekraczającej 5 m/s (dla elektrod otulonych 10 m/s).
 - Stanowisko spawania powinno być urządzone zgodnie z przepisami BHP oraz p.poż.
 - Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić, czy wszystkie niezbędne elementy do wykonania złącza, tj. mufy, tuleje, rękawy, opaski, pierścienie zostały nasunięte na przewidziane do łączenia elementy
 - Izolacja cieplna oraz rura osłonowa na końcach preizolowanych rur i kształtek przewidzianych do połączenia powinny być na czas cięcia i spawania osłonięte i zabezpieczone przed ewentualnym uszkodzeniem. Osłony spawalnicze należy usunąć natychmiast po zakończeniu spawania.
 - Dopuszcza się spawanie kilku odcinków rur preizolowanych lub kształtek nad wykopem przy zapewnieniu, że opuszczanie sekcji kilku złączonych odcinków rur do wykopu połączenia nie zostaną uszkodzone.
 - Podczas spawania rury należy ustawiać tak, aby uzyskać maksymalną ich współosiowość. Maksymalne odchylenie kątowe od osi łączonych odcinków rur stalowych nie powinno być większe niż 3° dla DN 20 ÷ 250.
 - Przed połączeniem rur spoinami szczepnymi końce rur muszą być dopasowane przy zastosowaniu specjalistycznych narzędzi, które eliminują efekty ewentualnej owalizacji.
 - Niewspółosiowość ścianek końców rur (h) powinna spełniać wymagania PN-EN 25817 i wynosić $h \leq 0,3$ grubości ścianki, nie więcej niż 1 mm
 - Końce stalowych rur przewodowych muszą być oczyszczone do połysku z rdzy, farby, tłuszczu, resztek pianki PUR i innych zanieczyszczeń. Klasa stopnia korozji nie może przekroczyć klasy C wg ISO 8501-1.
 - Wszystkie szwy wykonane metodą spawania wykonuje się w dwóch warstwach – ściegach: warstwie przetopowej oraz co najmniej jednej zewnętrznej warstwie lica spoiny. Spoina, niezależnie od gatunku stali powinna być wykonywana bez przerw innych niż koniecznych do wymiany elektrody i zmiany pozycji spawacza.
 - Przed wykonaniem spoiny właściwej wykonuje się szczepianie rur spoinami punktowymi o całkowitej długości co najmniej 25% obwodu rury (dla DN < 150 5-krotność grubości ścianki, dla DN > 150 15-krotność grubości ścianki rury).
 - Po zakończeniu spawania spawacz oznacza spoinę w sposób trwały swoimi znakami.
 - Niedopuszczalne jest wymuszone chłodzenie spoiny.
 - Dopuszczalna klasa wadliwości spoin W3 lub klasa średnia wg PN-EN 25817.
 - Spoiny pokrywa się powłokami izolacyjnymi antykorozyjnymi zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

5.7. WYKONANIE ZESPOŁU ZŁĄCZA

- Wykonawca jest odpowiedzialny za spełnienie kompletu wymagań przy wykonaniu zespołu złącza, w tym za zastosowanie odpowiednich materiałów, narzędzi oraz odpowiednie przeszkolenie monterów w zakresie wykonania złącza danego systemu.
- Konstrukcja zespołu złącza sieci podziemnej powinna zapewniać spełnienie wymagań PN-EN 489.
- Montaż zespołu złącza powinien być przeprowadzany przy bezdeszczowej pogodzie, lub pod namiotem.
- W przypadku wystąpienia zawilgocenia izolacji, należy odcinek mokry lub zawilgocony precyzyjnie wyciąć, zwracając uwagę, by nie uszkodzić przewodów alarmowych, rury przewodowej i osłonowej.
- Z płaszcza osłonowego rur i elementów na odcinku co najmniej 20 cm od zakończenia mufy zespołu złącza usunąć wszelkie etykiety i nalepki.
- Próbie szczelności i izolację cieplną powinno się wykonać tego samego dnia co zespół złącza.
- Osłony, które nie są wykonywane z podwójnym uszczelnieniem (dwie niezależne i wykonywane osobno metody uszczelnienia), powinny być poddawane próbie szczelności.
- Rurociągom poddawany stałemu zewnętrznemu ciśnieniu wody należy zapewnić szczelność poprzez wybór specjalnych muf, podwójne uszczelnienie, poszerzony zakres kontroli wykonania, zastosowanie systemu alarmowego.
- Elementy zespołu złącza należy utrzymywać opakowane aż do ostatniej chwili przed montażem, a w trakcie montażu powinny być czyste, suche i odtłuszczone, mieć usuniętą warstwę utlenioną.
- Prace montażowe osłon zespołu złącza korzystnie jest wykonywać w temperaturze powyżej 10°C. Przy niższych temperaturach elementy należy odpowiednio podgrzać (tworzywa sztuczne).

5.8. MONTAŻ OSŁONY – IZOLACJI PRZECIWWILGOCIOWEJ

Montaż osłony należy wykonywać ściśle wg wytycznych producenta, szczególnie w zakresie warunków pogodowych i czystości prac montażowych.

Nie dopuszcza się wykonywania izolacji przeciwwilgociowej zespołu złącza przy ujemnych wartościach temperatury.

Dla zapewnienia trwałego uszczelnienia zespołu złącza przy zastosowaniu opasek i taśm termokurczliwych należy spełnić warunki:

- obkurczanie opasek i taśm termokurczliwych należy przeprowadzić po wykonaniu izolacji cieplnej złącza, a przy izolacji z pianki PUR i komponentach spienianych w przestrzeni złącza, po ustaniu reakcji spieniania komponentów pianki PUR,
- wymiary materiałów – opasek i taśm termokurczliwych powinny odpowiadać wymiarom rury osłonowej i osłony złącza,
- w trakcie procesu obkurczania materiałów termokurczliwych należy przestrzegać wymaganej przez producenta temperatury obkurczania.

Podczas montażu muf typu „składanego” należy zwrócić uwagę na wykonanie czynności montażowych:

- prawidłowe ułożenie elementów mufy na końcach łączonych rur oraz precyzyjne ułożenie taśmy uszczelniającej mufy
- właściwe wykonanie zaciskowego lub skręcanego i uzyskanie właściwego wymaganego stopnia wstępnego zaciśnięcia.

Aby zapewnić prawidłowość montażu i odpowiednią szczelność złącza przy zastosowaniu muf zgrzewanych elektrycznie należy zwracać uwagę na czynniki:

- rura osłonowa na końcach rur preizolowanych powinna być dokładnie oczyszczona
- mufa powinna być odpowiednio ułożona w złączu, z wymaganym zachodzeniem na siebie krawędzi; w obszarze połączenia należy zapewnić równomierne nagrzanie tworzywowej rury osłonowej, przestrzegać nieprzekraczania dopuszczalnej przez dostawcę różnicy temperatury
- należy bezwzględnie uzyskać wymagane parametry zgrzewania mufy, tj. odpowiednie uplastycznienie materiału mufy poprzez nagrzanie i przyłożenie odpowiedniego docisku przez określony czas,
- zgrzane mufy nie mogą być poddawane żadnym obciążeniom przed ich ostygnięciem do temperatury otoczenia
- przyrządy i narzędzia stosowane w procesie zgrzewania mufy powinny być poddawane regularnym, sprawdzającym przeglądom technicznym.

5.9. WYKONANIE IZOLACJI CIEPLNEJ ZESPOŁU ZŁĄCZA

- Należy wykonywać ściśle wg instrukcji producenta rur i elementów, przy dobrej pogodzie i dodatniej temperaturze. Podczas opadów – osłonić namiotem. Komponenty do momentu użycia powinny być przechowywane w pojemnikach firmowych, w suchym miejscu.
- Przed wykonaniem izolacji cieplnej należy przeprowadzić próbę szczelności osłony złącza oraz kontrolę połączeń systemu alarmowego.
- Izolację cieplną przeprowadza się w tym samym dniu co izolację przeciwwilgociową.
- Zaleca się aby izolację cieplną zespołu złącza stanowił materiał taki sam jak łączonych odcinków rur i elementów preizolowanych.
- Izolację cieplną zespołu złącza z izolacją z pianki PUR można wykonywać przez wlewanie komponentów pianki PUR do przestrzeni zespołu złącza lub przez montaż otulin izolacyjnych z pianki PUR. Pianka PUR izolacji złącza łączącego rury spełniające wymagania PN-EN 253 powinna spełniać wymagania PN-EN 489.

5.10. MONTAŻ INNYCH ELEMENTÓW SIECI

- Wykonywanie kształtek na placu budowy należy ograniczyć do minimum.
- Kształtki wykonywane na placu budowy powinny odpowiadać wszystkim wymaganiom stawianym kształtkom produkowanym w warunkach przemysłowych.

Armatura, odwodnienia, odpowietrzenia i inne elementy sieci

- Rodzaj armatury powinien odpowiadać warunkom roboczym sieci, tj. ciśnieniu i temperaturze czynnika nośnika ciepła.
- Preizolowana armatura może być sytuowana bezpośrednio w ziemi w miejscach stabilnych, nie podlegających przemieszczaniu lub w komorach i studzienkach betonowych prefabrykowanych lub budowanych na placu budowy. Trzpień armatury powinien być umieszczony w obudowie, studziencie, wpuście itp.. Długość trzpienia powinna umożliwiać obsługę armatury z powierzchni terenu. Armaturę odcinającą zaleca się sytuować poza obrębem jezdni, parkingów, zakładów przemysłowych, obiektów prywatnych.
- Odwodnienia należy sytuować w najniższym punkcie odcinka sieci, bezpośrednio w ziemi lub w studzienkach. Odwodnienia preizolowane „dolne” należy wykonać tak, aby istniała możliwość grawitacyjnego spustu wody do kanalizacji.
- Odpowietrzenia sytuuje się w najwyższym punkcie odcinka sieci, bezpośrednio w ziemi lub w studzienkach, a w przypadku przyłączy w węzłach ciepłowniczych. Wylot odpowietrzenia powinien być skierowany do dołu.
- Armaturę kontrolno – pomiarową należy sytuować w miejscach łatwo dostępnych, tj. w studzienkach, komorach lub węzłach.
- Powierzchnie studzienek, komór dla armatury powinny być zabezpieczone przeciwwilgociowo
- Kompensatory i odgałęzienia powinny być montowane ściśle wg wytycznych producenta. W pobliżu kompensatorów mieszkowych należy unikać zmian kierunku sieci.

5.11. INNE PRACE MONTAŻOWE

Przejścia pod jezdniami i inne kolizje

- Odcinki rur preizolowanych usytuowane pod jezdniami zaleca się prowadzić w grubościennych stalowych tulejach - rurach ochronnych, zabezpieczonych antykorozyjnie.
- W miejscach małego natężenia ruchu – jezdnie lokalne, parkingi osiedlowe – dopuszcza się stosowanie płyt betonowych dla rozłożenia miejscowych nacisków na rurociągi.
- Przejście rurociągu przez przegrody budowlane powinno być wykonane jako szczelne, przy zastosowaniu specjalnych pierścieni uszczelniających (przy grubych ścianach – 2 pierścienie). Rura preizolowana powinna być wyprowadzona co najmniej 20 cm za ścianę.
- Podpora stała rurociągu w przegrodzie budowlanej może być zabetonowana w tej przegrodzie, po wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej.
- Sieć ciepłownicza może być prowadzona nad i pod urządzeniami podziemnej infrastruktury technicznej. Wymagane odległości zawiera tabela w p. 3.

5.12. POMIARY WSPÓŁRZĘDNYCH POŁOŻENIA RUROCIĄGÓW SIECI

Po zmontowaniu rurociągów, a przed zasypaniem wykopów należy opracować dokumentację powykonawczą sieci, która będzie zawierała, oprócz informacji wymaganych odrębnymi przepisami, współrzędne położenia rurociągów i elementów takich jak:

- zmiany kierunku sieci
- łuki kompensacyjne lub kompensatory
- złącza
- odgałęzienia
- armatura
- skrzyżowania z innymi sieciami i kablami
- podłączenia sytemu alarmowego.

5.13. ZASYPYWANIE WYKOPÓW

Wymagania ogólne

Przed zasypaniem wykopów rurociągi należy poddać ostatecznej kontroli przez nadzór ze strony inwestora i wykonawcy polegającej na:

- dokonaniu odbioru zespołów złączy, w tym odbioru instalacji alarmowej
- dokonaniu odbioru wykonania stref kompensacyjnych w zakresie zgodności z projektem sieci, w tym w zakresie rodzaju, ilości i położenia poduszek kompensacyjnych
- sprawdzeniu, czy odległość pomiędzy rurociągami mierzona na poziomie ich osi jest zgodna z wymaganiami. Dwie nitki rurociągu powinny być ułożone na tym samym poziomie, a odległość pomiędzy rurociągami powinna być zgodna z projektem, lecz nie mniejsza niż 20 cm.
- sprawdzeniu, czy materiał zasyпки, do umieszczenia wokół rurociągu ma wymagany skład odpowiadający przyjętemu w obliczeniach tarcia pomiędzy rurą osłonową i zasypką,
- usunięciu z wykopów wszelkich zanieczyszczeń i przekazaniu odpadów z tworzyw sztucznych, pianek izolacyjnych itp. do innego zagospodarowania lub utylizacji.

Potwierdzeniem tych czynności powinien być odpowiedni wpis do dziennika budowy.

Materiał zasyпки

Materiał rodzimy z wykopu zaleca się wykorzystać do zasypywania wykopu w strefie zagęszczania – powyżej strefy rurociągu (tarcia).

Wymagania stawiane zasypkę w strefie tarcia:

- wielkość ziaren: □ 16 mm, w tym max 3 % wagowo o wielkości □ 0,02 mm
- czystość: materiał nie może zawierać szkodliwych ilości ziemi próchniczej, gliny, grudek mułu oraz resztek roślin
- kształt ziaren: należy unikać wielkich ziaren z ostrymi krawędziami, które mogłyby uszkodzić rurociąg lub złącza
- tarcie: zaleca się stosować takie materiały zasyпки, które pozwolą na uzyskanie wymaganego w projekcie współczynnika tarcia i które można zagęścić w wymaganym stopniu, przy minimalnym zużyciu energii
- zagęszczenie: wymagane jest staranne i równomierne zagęszczenie. Materiał zasyпки pod drogami, ulicami, parkingami, w sąsiedztwie budowli itp. powinien być zagęszczony do takiego poziomu, w którym będzie mieć taką samą nośność jak ma grunt poza wykopem.

Wykonywanie zasyпки rurociągów

W strefie tarcia zasypkę powinny stanowić materiały (piasek, żwir) dokładnie zdefiniowane ze względu na określenie parametrów tarcia.

W strefie zagęszczania wypełnienie wykopu stanowi grunt rodzimy – bez kamieni, skał i znaczących zanieczyszczeń, o strukturze jak w sąsiedztwie wykopu.

Wykopy zasypuje się warstwami, każda warstwa powinna być zagęszczona przed położeniem następnej. Grubość warstwy przy zagęszczaniu mechanicznym < 30 cm, przy ręcznym < 15 cm.

Materiały zasyпки powinny być zasypywane małymi porcjami. Nie dopuszcza się zasypywania do wykopu jednorazowo żwiru i piasku np. z samochodu wywrotki.

Podsypkę w strefie tarcia należy wypełnić pod rurociągami przestrzeń o grubości nie mniejszej niż 10 cm. Podsypka powinna tworzyć równe i odpowiednio zagęszczone podłoże rurociągów.

Przestrzeń wokół rurociągów, w t.zw. strefie tarcia, powinna być wypełniona specjalną zasypką na wysokość co najmniej 10 cm nad rurociągi. Zasypywanie wykonuje się warstwami, które należy zagęszczać. Zasyпка musi zapewniać pełne podparcie rurociągów, na całej ich długości i wokół ich całego obwodu. Dla usprawnienia zagęszczania można zasypkę podlewać wodą.

Mechaniczne urządzenia zagęszczające mogą być użyte dopiero po wykonaniu strefy tarcia, przy wykonywaniu t.zw. strefy zagęszczania.

Nad rurociągami, w odległości 20 ÷ 50 cm nad nimi powinny być ułożone – jedna lub dwie – taśmy ostrzegawcze, odporne na degradacyjne oddziaływanie gruntu, oznaczające trasę przebiegu sieci. Kolor taśmy – wg wymagań przedsięwzięcia geodezyjnych.

Ostatnia warstwa – strefa nawierzchniowa, powinna być wykonana w sposób odpowiedni do przewidywanej nawierzchni.

Wykonanie każdej warstwy zasypowej podlega badaniom i odbiorowi częściowemu sieci.

Zasypywanie kształtek i armatury

Przed zasypaniem rurociągu w obszarze kształtek (łuków i trójników) należy sprawdzić, czy rozmiar wykopu i położenie rurociągu pozwalają na projektowane przemieszczanie się rurociągu oraz sprawdzić zgodność z projektem: położenia rurociągu, wymiaru poduszek kompensacyjnych – piankowych, z piasku lub innych. Przed zasypaniem rurociągu w obszarze armatury należy sprawdzić jej prawidłowe działanie.

Odtwarzanie nawierzchni wzdłuż trasy sieci

Nawierzchnia na całej długości rurociągów powinna być odtworzona zgodnie z projektem technicznym sieci. Obejmuje to również obszary przyległe, takie jak rejon składowania i transportu elementów do budowy sieci.

Nawierzchnie asfaltowe i brukowane powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi zasadami techniki, a przy odtwarzaniu tych nawierzchni należy również uwzględniać wymagania nadzoru właściciela terenu.

Na obszarach z warstwą gruntu uprawnego nawierzchnia wzdłuż sieci musi być przywrócona do stanu pierwotnego. Obszary pokryte uprzednio trawą powinny być wyrównane i ponownie obsiane trawą.

5.14. URUCHAMIANIE SIECI

Przed uruchomieniem sieci wykonawca powinien przeprowadzić czyszczenie oraz wszystkie niezbędne kontrole. Zarówno przed, w trakcie, jak i po zakończeniu montażu wykonawca powinien utrzymywać wewnątrz rurociągów i innych elementów sieci w stanie czystym, suchym i pozbawionym zanieczyszczeń. W przypadku wystąpienia konieczności czyszczenia, można je wykonać metodą przepłukania strumieniem wody wg PN-M-34031.

Rozruch sieci t.zw. wysokoparametrowej, zbudowanej z rur preizolowanych z rurą przewodową spełniającą wymagania PN-M-34031 należy wykonać wg PN-M-34031 po przeprowadzeniu badań i odbioru końcowego sieci.

Rozruch sieci t.zw. niskoparametrowej będącej częścią składową instalacji grzewczej, wodociągowej lub innej, należy wykonać wg wymagań odpowiednich aktów normatywnych dotyczących tych instalacji.

5.15. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA SIECI

Wszelkie odstępstwa w wykonawstwie od projektu technicznego sieci budowanej z rur i elementów preizolowanych powinny być na bieżąco uzgadniane z zainteresowanymi stronami i udokumentowane w dzienniku budowy.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać komplet wszystkich dokumentów związanych z wykonaniem sieci oraz uzgodnionych i naniesionych zmian.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. ODBIÓR CZĘŚCIOWY

Badania i odbiory częściowe sieci z rur i elementów preizolowanych prowadzone są od momentu wprowadzenia na budowę wykonawcy i powinny obejmować kontrolę techniczną i badania w trzech grupach:

Badania i kontrole w zakresie prac przygotowawczych – obejmują:

- kompletność dokumentacji inwestycji w zakresie technicznym, niezbędnych pozwoleń, uzgodnień itp.
- kompletność dostaw w zakresie zgodności z dokumentacją oraz w zakresie posiadania przez dostawcę aktualnych i kompletnych dokumentów wymaganych przepisami budowlanymi
- prawidłowość wytyczenia trasy sieci przez służby geodezyjne i kompletność dokumentów z tym związanych
- harmonogram realizacji sieci pod kątem ograniczenia czasu składowania i zabezpieczenia ciągłości robót
- zaplecze budowy (składowanie i magazynowanie elementów i rur)
- kompletność instrukcji dotyczących metodyki i technologii wykonawstwa

Badania w zakresie wykonawstwa wykopów, ułożenia i łączenia odcinków rurociągów

- Badania przez oględziny oznakowania i zabezpieczenia wykonanych wykopów przez dostępem osób niepowołanych.

- Badania w zakresie wykonawstwa wykopów i ich zgodności z normą PN-B-06050 z uwzględnieniem sprawdzenia przy użyciu taśmy mierniczej głębokości i szerokości wykopów, poszerzeń dla wykonania studzienek oraz złączy elementów rurowych, sprawdzenia podłoża (podsypki) i jego grubości oraz zagęszczenia, wielkości i kierunków spadków dna.
- Badanie przez oględziny zewnętrzne stanu izolacji przeciwwilgociowej konstrukcji budowlanych (podpór stałych, studzienek, fundamentowania podpór nadziemnych itp.)
- Badanie prawidłowości wykonania podpór sieci nadziemnych (sprawdzenie: wymiarów i rozstawu podpór, rzędnych i kierunków spadków podparcia rurociągów, skuteczności unieruchomienia rurociągów na podporach stałych, zdolności do przemieszczania osiowego na podporach ruchomych, prawidłowości montażu elementów kompensacji).
- Badania w zakresie układania rurociągów, w tym:
 - kontrola ciągłości systemu alarmowego każdego elementu przed ułożeniem w wykopie
 - kontrola czystości wewnętrznej układanych elementów rurowych
 - kontrola przygotowania elementów do połączenia ze sobą
 - kontrola odpowiedniego zabezpieczenia przed szkodliwym oddziaływaniem procesu łączenia elementów rurowych (głównie spawania i lutowania) na inne elementy (izolację cieplną, rurę osłonową, przewody sygnalizacyjne itp.)
- Badania wykonania połączeń przez spawanie lub lutowanie:
 - kontrola zgodności kształtu i stanu powierzchni końcówek rurociągów z wymaganiami technologii
 - sprawdzenie dopasowania końcówek rurowych, rozmieszczenie spoin szepnych i ich wymiarów
 - kontrola stanowiska do wykonania połączeń spawanych lub lutowanych oraz warunków atmosferycznych
 - sprawdzenie uprawnień osób wykonujących połączenia spawane czy lutowane
 - bieżąca kontrola łączenia rurociągów spawanych lub lutowanych pod kątem zgodności jego przebiegu z obowiązującymi w tym zakresie przepisami i zasadami
 - badanie gotowych spoin przez oględziny zewnętrzne wg PN-EN 970
 - ustalenie klasy wadliwości spoiny na podstawie PN-M-69775 (dopuszczalna klasa W3 lub klasa średnia wg PN-EN 25817) ze szczególnym uwzględnieniem maksymalnych odchyłek plusowych wymiarów spoin i niedopuszczalności odchyłek minusowych
 - badanie radiograficzne połączeń spawanych zgodnie z PN-M-69770 – zakres badań obejmuje:
 - 10% wszystkich spoin w miejscach dostępnych
 - 50% spoin w miejscach trudno dostępnych
 - 100% spoin w miejscach niedostępnych
 - 100% spoin w złączach naprawianych
 - Badania wykonania innych rodzajów połączeń (rozłącznych i nierozłącznych) rurociągów obejmują:
 - kontrolę zgodności kształtu i stanu powierzchni końcówek łączonych rurociągów z wymaganiami technologii wykonania połączeń określonego typu
 - kontrolę wykonania poszczególnych faz połączenia
 - badania kompletnego połączenia pod kątem zgodności z wymaganiami norm, instrukcji, certyfikatów, atestów
- Badanie szczelności (próba ciśnieniowa) powinna uwzględniać następujące warunki:
- badanie szczelności w stanie zimnym odcinka rurociągu przeprowadza się po wykonaniu połączeń rury przewodowej, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i przeciwwilgociowej złączy, przed osłonięciem wszystkich elementów nie wykonanych w technologii preizolowanej, a spawanych do rurociągów (armatura, kompensatory itp.)
- dla odcinków sieci z rurą przewodową wykonywaną wg PN-M-34031 (wysokoparametrowych) badanie szczelności w stanie zimnym przeprowadza się wg tej normy
- dla odcinków sieci preizolowanych będących częścią niskoparametrowych instalacji wewnętrznych (grzewczej, wodociągowej lub innej) próby szczelności na zimno przeprowadza się przy ciśnieniu próbnym wymaganym dla tych instalacji
- jeżeli w sieci ciepłowniczej zamontowano elementy czy urządzenia, których ciśnienie robocze odpowiada ciśnieniu robocznemu sieci, natomiast obliczeniowe ciśnienie próbne tych elementów jest niższe niż dla sieci, na czas badania szczelności sieci elementy te powinny być odcięte. Jeżeli nie ma takiej możliwości, dopuszcza się przeprowadzenie badania szczelności w stanie zimnym dla wartości ciśnienia próbnego odpowiadającego najsłabszemu elementowi w układzie, lecz nie niższego niż 1,25 ciśnienia roboczego sieci ciepłowniczej
- Badania w zakresie izolacji połączeń elementów preizolowanych
 - sprawdzenie przez oględziny przygotowania powierzchni połączeń spawanych lub lutowanych i ich okolic do położenia powłok zabezpieczających (antykorozyjnych)
 - sprawdzenie jakości powłok antykorozyjnych na powierzchni spoin i w ich okolicy z pomiarem grubości powłoki
 - sprawdzenie atestów i terminów przydatności do stosowania komponentów o ograniczonym okresie trwałości
 - kontrola ciągłości systemu alarmowego po wykonaniu kompletnej izolacji każdego połączenia elementów oraz po wykonaniu kompletnego odcinka sieci

- Badanie w zakresie zasypywania rurociągów
- sprawdzenie protokołów odbioru końcowego odcinka sieci oraz kompletności protokołów odbiorów częściowych, ich wyników i decyzji o zakończeniu wszystkich prac montażowych na danym odcinku sieci
- sprawdzenie zgodności wykonania z projektem technicznym stref kompensacyjnych
- sprawdzenie prawidłowości wykonania przejść przez przegrody budowlane i przeszkody terenowe
- sprawdzenie oczyszczenia wykopów z wszelkiego rodzaju pozostałości po montażu, mogących powodować zagrożenie awaryjne sieci
- sprawdzenie grubości warstw zasypowych i prawidłowości układania taśm ostrzegawczych.
- Badanie odwodnień i odpowietrzeń przez sprawdzenie drożności oraz obserwację wypływu wody lub powietrza, a także przez sprawdzenie szczelności oraz łatwości obsługi armatury zaporowej na przewodach odwadniających i odpowietrzających.
- Badanie termometrów i manometrów (cechy legalizacji, typy i prawidłowość zakresów pomiarowych, miejsce i sposób zamontowania, skuteczność zabezpieczenia przed przypadkowym uszkodzeniem, sprawdzenie działania przez obserwację).
- Badanie ochrony przed zamarzaniem odcinków sieci zagrożonych tym zjawiskiem przez sprawdzenie wypływu wody i drożności przewodów cyrkulacyjnych.
- Badanie czystości rurociągów poprzez kontrolę czystości montowanych elementów w czasie całego cyklu wykonywania sieci, a także przez sprawdzenie skuteczności przedmuchania lub płukania rurociągu zgodnie z PN-M-34031 poprzez wyrzykowy spust wody z należnionego rurociągu w wybranych punktach odwodnień sieci i ocenę czystości pobranych próbek.
- Badanie w czasie ruchu próbnego sieci prowadzonego wg PN-M-34031 polega na ocenie działania poszczególnych elementów rurociągu, wskazań aparatury kontrolno-pomiarowej oraz instalacji alarmowej.

7.2. ODBIÓR KOŃCOWY

Dokumentem końcowym zakończenia wykonania sieci ciepłowniczej preizolowanej jest protokół odbioru końcowego, którego załącznikami jest komplet protokołów częściowych z zakończonych pozytywnie etapów prac.

8. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej "Wymagania ogólne".

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej "Wymagania ogólne".

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 253:1999	System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu
PN-EN 287-1+A1:1998	Spawalnictwo. Egzaminowanie spawaczy. Stale
PN-EN 288-1:1999	Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Przepisy ogólne dotyczące łączenia spawaniem
PN-EN 288-2:1999	Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Instrukcja technologiczna spawania łukowego
PN-EN 288-3:1999	Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Badania technologii spawania łukowego stali
PN-EN 288-5:1999	Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Uznawanie przy zastosowaniu zatwierdzonych materiałów do spawania łukowego
PN-EN 288-6:1999	Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Uznawanie na podstawie uzyskanej praktyki
PN-EN 448:1999	System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Kształtki – zespoły z rury stalowej przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu
PN-EN 485-3:1998	Aluminium i stopy aluminium. Blachy, taśmy i płyty. Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na gorąco
PN-EN 488:1999	System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół armatury do stalowych rur przewodowych, z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu
PN-EN 489:1999	System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół złącza stalowych rur przewodowych, z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
PN-EN 25817:1997	Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określenia poziomów jakości wg niezgodności spawalniczych
PN-EN 26520:1997	Klasyfikacja niezgodności spawalniczych w złączach spawanych metali wraz z objaśnieniami
PN ISO 4200:1998	Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach. Wymiary i masy na

	jednostkę długości
PN ISO 6761:1996	Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania
PN ISO 8501-1:1996	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
PN ISO 8501-1/Ad1:1998	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 (dodatek Ad1)
PN-90/B-01421	Ciepłownictwo. Terminologia
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-81/B-03020	Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-B-10405:1999	Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-85/C-04601	Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych
PN-93/C-04607	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-89/H-92125	Stal. Blachy i taśmy ocynkowane
PN-92/M-344031	Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania (zmiana PN-M-34031/A1:1996)
PN-72/M-69770	Radiografia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych ze stali. Wymagania jakościowe i wytyczne wykonania
PN-87/M-69772	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów
PN-85/M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
PN-89/M-69777	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych
PN-89/M-70055.01	Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia ogólne
ISO 3419:1981	Non-alloy and alloy steel but welding fittings (<i>Spawane czołowo kształtki ze stali niestopowych i stopowych</i>)