załącznik nr 1 do specyfikacji technicznej

Pruszczańskie Przedsiębiorstwo
Ciepłownicze „PEC" Sp. z o.o.
Ul. Tysiąclecia 16
83-000 Pruszcz Gdański

WYTYCZNE WYKONANIA I ODBIORU SIECI CIEPŁOWNICZYCH PREIZOLOWANYCH UKŁADANYCH W GRUNCIE.

Pruszcz Gdański, 14 październik 2020 r.

SPIS TRESCI

WYTYCZNE WYKONANIA I ODBIORU SIECI CIEPŁOWNICZYCH PREIZOLOWANYCH UKŁADANYCH W GRUNCIE. ... 1
I. WYMAGANIA OGÓLNE ... 4
II. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE ODNOŚNIE STOSOWANEGO SYSTEMU ... 5
1. Terminy i definicje ... 5
2. Stalowa rura przewodowa ... 5
3. Izolacja termiczna ... 5
3. Płaszcz osłonowy ... 5
4. Rura preizolowana ... 6
5. Złacze mufowe ... 6
6. Elementy prefabrykowane ... 7
6.1. Łuki (kolana) ... 7
6.2 Trójniki (odgałęzienia) ... 7
6.3 Zwężki ... 7
6.4 Punkty stałe ... 7
7. Kompensatory ... 7
8. Armatura: ... 7
8.1 Armatura odcinająca ... 8
8.2 Armatura w odwodnieniach i odpowietrzeniach preizolowanych ... 8
8.3 Studnie i komory dla armatury. ... 8
8.4 Kołpak ochronny ... 8
9. System alarmowy ... 8
9.1 Wytyczne do wykonania systemu alarmowego ... 8
9.2 Procedura uruchamiania czynności gwarancyjnych ... 9
III. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA ... 10
IV. WYMAGANIA WYKONAWCZE ... 10
1. Wykonanie sieci cieplnej preizolowanej ... 10
2. Podłoże ... 10
3. Wykop ... 11
4. Lokalizacja sieci cieplnych ... 11
5. Przejścia pod jezdniami ... 11
6. Kompensacja wydłużeń termicznych. ... 11
7. Posadowienie podpór stałych ... 12
8. Lokalizacja armatury odcinającej ... 12
9. Odwodnienia ... 12
10. Odpowietrzenie ... 12
11. Aparatura kontrolno-pomiarowa ... 12
12. Odgałęzienia ... 12
13. Odprowadzenie wody sieciowej ... 12

14. Kontrola spoin stalowych ... 13
15. Przejście rurociągu preizolowanego przez przegrody ... 13
16. Wykonanie odgałęzienia preizolowanego od istniejącej sieci kanałowej ... 13
17. Próba hydrauliczna ... 13
18. Płukanie i czyszczenie od wewnątrz rurociągów preizolowanych. ... 13
19. Komory. ... 14
V. TECHNOLOGIA MONTAŻU ... 14
1. Przygotowanie wykopu ... 14
2. Przygotowanie rur ... 14
3. Układanie rur ... 14
4. Spawanie rur stalowych ... 14
5. Montaż innych elementów s.c. preizolowanych ... 15
6. Izolowanie połączeń spawanych. ... 15
7. Stwierdzone usterki. ... 16
8. Zasypywanie sieci. ... 16
9. Wykonanie zasypki. ... 16
10. Przejścia przez jezdnie ... 16
VI. SKŁADOWANIE ELEMENTÓW PREIZOLOWANYCH. ... 16
VII. TRANSPORT ... 17
VIII. NADZORY I ODBIORY SIECI CIEPLNYCH PREIZOLOWANYCH ... 17
1. Nadzory ... 17
2. Odbiory ... 17

I. WYMAGANIA OGÓLNE

Wytyczne są przeznaczone dla Oferentów biorących udział w przetargach organizowanych przez Pruszczańskie Przedsiębiorstwo Ciepłownicze „PEC" Sp. z o.o. na wybór wykonawców:

- dostawy materiałów
- prac budowlano - montażowych w zakresie wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie stanowiących własność Pruszczańskiego Przedsiębiorstwa Ciepłowniczego „PEC" Sp. z o.o.

1. Oferowany przez Oferenta system preizolowanych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie musi posiadać certyfikat zgodności lub odpowiednią aprobatę techniczną na zgodność z wymaganiami norm:
   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.
   PN-EN 448:2009 - Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Kształtki - zespoły ze stalowych rur przewodowych, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.
   PN-EN 488:2011 - Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół armatury do stalowych rur przewodowych, z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
   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.
2. Proponowany przez Oferenta system i materiały stosowane do jego produkcji powinny spełniać także wymagania norm:
   PN-EN 10204+A1:1997 Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli
   PN-EN 10217-2:2004 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Cześć 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej
   PN-EN 10217-5 :2004 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Cześć 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawanych łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej
   PN-EN 13480-2:2002 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe – Cześć 2: Materiały
   PN-EN 13480-2:2002 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe – Cześć 3: Projektowanie,
   PN-EN 13480-5:2002 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe – Cześć 4: Wykonanie i montaż,
   PN-EN 13480-5:2002 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe – Cześć 5: Kontrola i badania,
   PN-EN 13941:2010 Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych.
3. Oferent nie będący producentem systemów preizolowanych przewidzianych do zastosowania musi posiadać oświadczenie producenta systemu preizolowanego o udzieleniu Oferentowi autoryzacji na zakres obejmujący co najmniej montaż, serwis i sprzedaż danego systemu preizolowanego – autoryzacja powinna być aktualna w chwili złożenia oferty **(autoryzację załączyć do oferty)**. W przypadku składania oferty w innym systemie preizolowanym niż wyspecyfikowany w projekcie, oferent musi dołączyć do oferty nowe schematy montażowe, kompletne zestawienie materiałów niezbędnych do wykonania przedmiotowej sieci, katalog opisujący stosowany przez oferenta system.
4. Wszystkie dokumenty wymagane przez Pruszczańskie Przedsiębiorstwo Ciepłownicze „PEC" Sp. z o.o. winny być dostarczone jako potwierdzone za zgodność z oryginałem oraz w przypadku zagranicznych opracowań - posiadać tłumaczenia na j. polski.
5. Zamawiający zastrzega sobie prawo do zbadania w wybranym przez Pruszczańskie Przedsiębiorstwo Ciepłownicze „PEC" Sp. z o.o. niezależnym instytucie każdej dowolnie wybranej partii materiału (dostarczonego na miejsce budowy w ramach przedmiotowego kontraktu) pod kątem zgodności z deklarowanymi przez dostawcę parametrami.

II. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE ODNOŚNIE STOSOWANEGO SYSTEMU

1. Terminy i definicje

W niniejszych wytycznych są stosowane następujące terminy i definicje:

a) **układ zespolony -** rura przewodowa, materiał izolacyjny i płaszcz osłonowy, związane materiałem izolacyjnym
b) **płaszcz osłonowy -** zewnętrzna warstwa zabezpieczająca, wykonana z polietylenu chroniącą izolację i rurę przewodową przed uszkodzeniami mechanicznymi, wilgocią i wodą gruntową
c) **zespół rurowy -** prefabrykat składający się z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego

2. Stalowa rura przewodowa

Rura stalowa musi spełniać wymagania określone w normie PN-EN 253:2005 odnośnie:

- jakości stali,
- średnicy zewnętrznej wraz z dopuszczalną tolerancją,
- grubości ścianki wraz z dopuszczalną tolerancją,
- stanu powierzchni.

Długość rury stalowej musi wynosić 6 m lub 12m.
Tolerancja długości rury stalowej powinna wynosić +15/-0 mm.
Nie dopuszcza się do występowania szwów obwodowych na długości rury.
W celu zapewnienia optymalnej przyczepności pianki poliuretanowej wszystkie rury muszą być poddane dodatkowej obróbce – śrutowania.
Końce rur musza być ukosowane zgodnie z norma PN-ISO 6761:1996 - Rury stalowe przygotowanie końców rur i kształtek do spawania.
Producent rur stalowych musi posiadać certyfikat ISO9001**,** a stosowane rury stalowe musza posiadać świadectwo odbioru zgodne z PN-EN10204 3.1.B

3. Izolacja termiczna

Pianka izolacyjna użyta do produkcji oferowanych rur preizolowanych musi spełniać wymagania normy EN253:2005 odnośnie:

- struktury komórkowej,
- gęstości,
- wytrzymałości na ściskanie,
- chłonności wody w podwyższonej temperaturze.

Pianka izolacyjna musi posiadać wyniki badań w/w właściwości wykonane przez niezależną instytucję badawczą.
Nie dopuszcza się pienienia poliuretanu za pomocą freonów twardych, miękkich oraz za pomocą CO_2.
Każdy element systemu preizolowanego (trójniki, rury, kolana oraz pianki do połączeń mufowych) muszą zawierać piankę spienianą cyklopentanem.
Trwałość sztywnej pianki izolacyjnej musi wynosić minimum 30 lat dla ciągłej temperatury pracy minimum +120C. Dostawca pianki izolacyjnej powinien posiadać wyniki badan żywotności oferowanego systemu poliuretanowego wykonane zgodnie z normą PN-EN253:2005 przez niezależną instytucję badawczą. Współczynnik przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej mierzony w temperaturze +50°C nie może być większy niż 0,029 W/mK. Dostawca powinien posiadać świadectwo badania współczynnika przewodzenia ciepła izolacji z pianki poliuretanowej zastosowanej jako izolacja termiczna, przeprowadzonego przez niezależne laboratorium, zgodnie z wymaganiami norm PN-ISO 8497:1999 lub PN-EN 253:2005, w co najmniej trzech temperaturach rury badawczej 80 ± 10 °C, w odniesieniu do średniej temperatury izolacji t = 50 °C. Protokół musi zawierać dodatkowo wartość średniej gęstości izolacji.
Dostawca pianki izolacyjnej powinien posiadać wyniki badań zespołu rurowego na wytrzymałość na ścinanie zarówno w kierunku osiowym jak i w kierunku stycznym wykonane przez niezależne laboratorium badawcze. Wyniki badań wytrzymałości na ścinanie przed starzeniem nie mogą być gorsze niż określone w tabeli 8 normy PN-EN 253:2005.

3. Płaszcz osłonowy

Płaszcz osłonowy PE-HD stosowany w procesie produkcji rur i elementów preizolowanych musi być wykonany z polietylenu wysokiej gęstości PE-HD III generacji (minimum typu PE80) i musi spełniać wymagania normy PN-EN 253:2005 odnośnie:

- gęstości surowca,
- wskaźnika szybkości płynięcia surowca - powinien mieścić się w zakresie 0,2<MFR<1,4g/10min,
- czasu indukcji utleniania OIT surowca,
- długotrwałych właściwości mechanicznych surowca CLT,
- średnice i grubości ścianek płaszcza osłonowego powinny być zgodne z wymaganiami najnowszej edycji normy PN-EN 253,
- wydłużenie do zerwania płaszcza osłonowego mierzone zgodnie z kierunkiem wytłaczania powinno być nie mniejsze niż 350%,
- wskaźnik szybkości płynięcia płaszcza osłonowego powinien mieścić sie w zakresie 0,2<MFR<1,4g/10min
- długotrwałych właściwości mechanicznych (CLT) rury osłonowej

W/w właściwości muszą być potwierdzone stosownymi badaniami. Dostawca musi zagwarantować, że sposób produkcji płaszcza osłonowego umożliwia uzyskanie (na skutek „koronowania" lub innego sposobu produkcji) wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do zewnętrznej rury osłonowej – minimalna przyczepność 50mN/m na minimum 75% obwodu rury.
Dla rur wykonywanych metodą nieciągłą (wtrysku płynnej pianki w przestrzeń pomiędzy rurę stalową a rurę osłonowa) dostawca musi przedłożyć protokół z badań potwierdzający wymagany stopień obróbki koronowania rur zewnętrznych przez producenta.

4. Rura preizolowana

Średnice zewnętrzne płaszcza osłonowego powinny być zgodne wymaganiami najnowszej edycji normy PN-EN 253 − tolerancja długości wolnych końców rury musi wynosić +/-10mm.

5. Złacze mufowe

Złącza mufowe muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN 489:2005 i posiadać certyfikat jakości na zgodność z tą normą. Jako złącza mufowe należy zastosować mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie dla średnic rury przewodowej stalowej do DN 250 włącznie (mufa DN400) podwójnie uszczelniane (klej i mastik).
Nie dopuszcza się zastosowania

- muf termokurczliwych z polietylenu nieusieciowanego z podwójnym uszczelnieniem za pomocą dodatkowych opasek termokurczliwych,
- muf składanych

Zabezpieczeniem otworów montażowych w mufach (zalewanych pianka PUR) mają być wtapiane kołki stożkowe. Oferowany przez dostawce system złącz mufowych zalewanych płynną pianką musi umożliwiać kontrole szczelności złącza za pomocą powietrza o ciśnieniu min. 0.2 bar przed zaizolowaniem za pomocą płynnej pianki PUR.
Dla złącz mufowych zaizolowywanych na budowie za pomocą płynnej pianki poliuretanowej dopuszczalne jest wyłącznie stosowanie pianki:

a) dostarczanej przez dostawcę w opakowaniach zawierających niezbędną ilość płynnych składników potrzebnych do zaizolowania pojedynczego złącza (komponenty pianki PUR konfekcjonowane przez producenta złącz)
b) wtryskiwanej z przenośnych agregatów pianotwórczych.

Oferowany przez dostawcę system złącz mufowych powinien zarówno umożliwić montaż złącz po wykonaniu spawania rur stalowych i wykonaniu próby ciśnieniowej, jak i późniejszą naprawę złącz mufowych bez konieczności ciecia rury stalowej.
Dostawca złączy zobowiązany jest uzyskać pozytywne wyniki badań obciążenia gruntem złącza oraz próby nieprzepuszczalności wody zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 489:2005 wykonane przez niezależną instytucję badawczą.
Protokół z badań powinien zawierać szczegółowe informacje dotyczące parametrów badań określonych w punkcie 5.1.2. – 5.1.6. normy PN-EN 489:2005.
Grubość izolacji termicznej złącz mufowych musi być identyczna jak w przypadku izolacji rur.
Wytyczne montażu, który zapewnia odpowiednią jakość i przewidywaną żywotność złącza, powinny stanowić cześć 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

6. Elementy prefabrykowane

Wszystkie elementy prefabrykowane muszą spełniać wymogi określone w pkt. 1, 2, 3 i 4 niniejszych wytycznych.

6.1. Łuki (kolana)

Dopuszcza się do stosowania łuki:

a) formowane na zimno z rur prostych bez szwu lub ze szwem wzdłużnym (w przypadku stosowania rur ze szwem położenie szwu musi być pod katem 45^0 do płaszczyzny gięcia)
b) spawane doczołowe – wykonane przez gięcie na gorąco rury stalowej lub przez formowanie na gorąco płyt stalowych i łączenie ich za pomocą spawania. Minimalny promień gięcia łuku nie może być mniejszy niż 1.5 x średnica zewnętrzna rurociągu,
c) nie dopuszcza się do stosowania łuków segmentowych wykonanych przez spawanie doczołowe prostych odcinków rur.

Dla łuków formowanych na zimno i spawanych doczołowe muszą być spełnione wymagania punktów 4.1.3. normy EN 448/2002.

6.2 Trójniki (odgałęzienia)

Dopuszcza się do stosowania trójniki wykonane jako:

- trójniki kute,
- trójniki z szyjką spawaną lub wyciąganą,
- trójniki spawane.

Wszystkie trójniki niezależnie od sposobu wykonania muszą posiadać wzmocnienie lub pogrubioną ściankę rurociągu głównego w miejscu wykonania odgałęzienia. Długość i szerokość wzmocnienia/pogrubienia powinna być równa minimum długości określonej w normie PN-EN 13941:2005. zał. A.
Grubość wzmocnienia i pogrubienia ścianki powinna być równa minimum grubości ścianki rury głównej.
Dopuszcza się do stosowania rozwiązanie pozwalające na wykonanie odgałęzień bez konieczności ciecia rury głównej przy zachowaniu wymagań jak wyżej.

6.3 Zwężki.

Dopuszcza się do stosowania wyłącznie symetryczne zwężki stalowe wykonane metodą ciągnienia z rur bezszwowych, spawanych doczołowo do prostych odcinków rur o różnych średnicach.
Dopuszcza się do stosowania zwężki stalowe wykonywane na budowie i zaizolowywane za pomocą złącz mufowych redukcyjnych pod warunkiem spełnienia wymogów jak wyżej.
Nie dopuszcza się do stosowania zwężek stalowych wykonanych:

- metodą zwijania,
- metodą wycinania.

6.4 Punkty stałe

Punkty stałe należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN448:2005.
Izolacja poliuretanowa elementów prefabrykowanych musi spełniać wymagania normy PN-EN 448:2005.

7. Kompensatory

Mieszki kompensatorów wielowarstwowe, wykonane ze stali austenitycznych chromoniklowych wg PN-EN 10088-7 Stale odporne na korozje - Gatunki, grubości ścianki i średnice króćców do spawania takie same jak rur prostych, wykonane ze stali węglowych, wytrzymałość zmęczeniowa – 1000 pełnych cykli pracy.
Kompensator powinien być zaizolowany wg zasad preizolowanych rurociągów, w mufie, przystosowanej do współpracy z ruchem sieci.

8. Armatura:

Stosowana preizolowana armatura odcinająca powinna być przystosowana do pracy przy osiowych naprężeniach ściskających (w prostych odcinkach rur) do 300 MPa.

8.1 Armatura odcinająca

Jako zawory odcinające dopuszcza się stosowanie zaworów kulowych o zredukowanym przelocie, dla średnic do DN 200 stosować armaturę w preizolacji, zawory odcinające preizolowane o średnicy DN 80 w drogach osiedlowych, chodnikach i pasach drogowych montować bez studni, trzpień zaworu wyprowadzić do typowej skrzynki żeliwnej.
Poza wymienionymi przypadkami zawory odcinające montować w typowej studni Dn 1200. Zawory odcinające dla średnic DN 100 - 200 montować w studni. Dla zaworów DN 200 i 250 projektować i dostarczać armaturę z napędem ręcznym, przystosowaną do montażu przekładni wspomagającej. Dodatkowo projektować przekładnie wspomagającą mechaniczną planetarną (przenośną), 1 szt. na projektowane zadanie.
Armaturę preizolowaną oznaczyć tabliczkami identyfikacyjnymi jak dla sieci wodociągowej z napisem „C" zamiast „W", w kolorze zielonym, umieszczać na budynkach lub słupach żelbetowych (o wysokości 1,6 m nad terenem, trwale zamocowanym w gruncie).
Szczelność zaworów przy ciśnieniu roboczym 1,6MPa – 100% max. temperatura pracy 120°C.
Zawory muszą posiadać certyfikat jakości i aprobatę techniczną.
Kierunek przepływu czynnika przez zawór – w obie strony.

8.2 Armatura w odwodnieniach i odpowietrzeniach preizolowanych

Armatura na odwodnieniach i odpowietrzeniach w wykonaniu na PN= 2,5MPa i t=150°C. Króciec wylotowy mocowany do armatury kulowej stosowany w odwodnieniach górnych i odpowietrzeniach z wylotem skierowanym do góry musi być wykonany ze stali nierdzewnej z gwintem wewnętrznym zamkniętym korkiem ze stali nierdzewnej z otworem na klucz zapewniającym szczelne zamkniecie na ciśnienie PN= 1,0 MPa i t=120°C .

8.3 Studnie i komory dla armatury.

Armaturę kulową odcinającą z odwodnieniem lub odpowietrzeniem, a także samo odwodnienie lub odpowietrzenie montować w typowej studni z prefabrykowanych kręgów betonowych DN 1200. W studni widoczne tylko króćce armatury.
Usytuowanie włazu do studni musi umożliwiać zamykanie i otwieranie armatury z poziomu terenu.
Konieczność zabudowy dla większych średnic (100<DN200) dwóch studni, jedna dla zaworu na rurociągu zasilającym, druga dla zaworu na rurociągu powrotnym.
Dla średnicy armatury DN 250 jako studnie stosować komory betonowe z płytą denną.
W komorze możliwy jest dostęp do armatury i jej demontażu.
W przypadku usytuowania odgałęzień (dla średnic DN 250) w komorach projektować manometry.

8.4 Kołpak ochronny

Do ochrony armatury w studzienkach narażonych na zalewanie wodą powinien być stosowany kołpak ochronny, zabezpieczający zawory odwadniające i odpowietrzające oraz trzpienie zaworów odcinających przed bezpośrednim kontaktem z wodą. Kołpak nie jest mocowany, lecz jedynie luźno założony na trzpień zaworu lub na odwodnienie (odpowietrzenie). Może być wykonany z ocynkowanej blachy stalowej lub tworzywa sztucznego (w przypadku wykonania kołpaka z tworzywa sztucznego powinien być on odpowiednio dociążony, w celu zagwarantowania pełnej ochrony armatury w przypadku zalania studzienki wodą zewnętrzną - opadową lub gruntową.

9. System alarmowy

9.1 Wytyczne do wykonania systemu alarmowego

1. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania rur preizolowanych, uzbrojonych w system alarmowy impulsowy.
2. Rury i elementy prefabrykowane muszą posiadać wtopione w izolacje minimum 2 miedziane druty alarmowe o polu przekroju 1,5 mm^2 każdy.
3. Nie dopuszcza się do stosowania w złączach mufowych jakichkolwiek elektronicznych komponentów systemu alarmowego.
4. System alarmowy musi zapewniać zarówno możliwość lokalizacji awarii, jak i zastosowania centralnego monitoringu sieci cieplnych.
5. Wykonawca jest zobowiązany do powiadomienia inwestora oraz Gwaranta - Wykonawcę istniejącego rurociągu o zamiarze przyłączenia się do tej sieci na 7 dni przed rozpoczęciem robót celem wykonania

pomiarów kontrolnych systemu alarmowego w obecności trzech zainteresowanych stron. Z przeprowadzonych pomiarów należy sporządzić protokół.

6. Pętle pomiarowe muszą być wyposażone w puszki hermetyczne kategorii klimatycznej IP65 wraz z „mostkowanymi" wysokonapięciowymi przyłączami kablowymi w potrójnej izolacji.
7. Liczba punktów pomiarowych i ich usytuowanie w terenie powinno być każdorazowo uzgodnione z Inwestorem na etapie projektu technicznego.
8. W systemie impulsowym połączenia przewodów powinny być jednocześnie zaciskane i lutowane.
9. Przed „mufowaniem" połączeń Wykonawca jest zobowiązany zgłosić instalacje alarmową do kontroli w zakresie jakości połączeń przewodów alarmowych. Uprawniony pracownik Pruszczańskiego Przedsiębiorstwa Ciepłowniczego „PEC" Sp. z o.o. dokona sprawdzenia jakości połączeń drutowych systemu alarmowego. W przypadku stwierdzenia niezgodności z zaleceniami producenta rurociągów i wymaganiami Inwestora, Wykonawca będzie zobowiązany udostępnić do kontroli uprawnionym służbom Pruszczańskiego Przedsiębiorstwa Ciepłowniczego „PEC" Sp. z o.o. wszystkie połączenia w układanym odcinku sieci nawet wówczas, gdy niektóre odcinki rurociągów będą już zamufowane.
10. Długość pojedynczej pętli pomiarowej nie powinna przekraczać 2.000m (1000 m rurociagu).
11. Wymagane kryteria akceptacji na etapie odbioru instalacji alarmowych:
    a) rezystancja zawilgocenia (pomiar induktorem o napięciu próby 250V) - system impulsowy (nordycki): 10 M_/1000m
    b) rezystancja przewodów alarmowych (pomiar omomierzem) - system impulsowy (nordycki): 1,2_/100m (±10%)
    c) brak zwarcia pomiędzy przewodami alarmowymi, a masą (pomiar rezystancji omomierzem) - system impulsowy: rezystancja nieskończona
    d) świadectwo kontroli ciśnieniowej muf, podpisane przez Wykonawcę i inspektora nadzoru Pruszczańskiego Przedsiębiorstwa Ciepłowniczego „PEC" Sp. z o.o.
12. Osoby mufujące muszą posiadać zaświadczenie o przeszkoleniu w tym zakresie, wydane przez producenta muf.
13. Po zakończeniu robót Wykonawca zgłasza do Pruszczańskiego Przedsiębiorstwa Ciepłowniczego „PEC" Sp. z o.o. rurociąg do odbioru wstępnego. Wytypowany pracownik Pruszczańskiego Przedsiębiorstwa Ciepłowniczego „PEC" Sp. z o.o. wykona w obecności Wykonawcy pomiary systemu alarmowego na rurociągu pustym oraz wypełnionym czynnikiem grzewczym. Jeśli pomiary na rurociągu pustym nie spełnią wymagań, Pruszczańskie Przedsiębiorstwo Ciepłownicze „PEC" Sp. z o.o. nie wyrazi zgody na wypełnienie rurociągu czynnikiem grzewczym. Wykonawca zostanie obciążony kosztami wynikłymi z nieterminowego uruchomienia sieci ciepłowniczej. Wyniki pomiarów zostaną udokumentowane stosownym protokołem**.**
14. Wykonawca zobowiązuje się do dostarczenia szkicu sieci z zaznaczonymi długościami rurociągów.

9.2 Procedura uruchamiania czynności gwarancyjnych

1. Wykonawca zobowiązuje się do udzielenia gwarancji w okresie nie mniejszym niż przewidzianym umową na rurociąg wraz z instalacją alarmową w zakresie:
   - braku zawilgocenia izolacji
   - ciągłości pętli pomiarowej systemu alarmowego
   - braku zwarć drutów systemu alarmowego z rurami ciepłowniczymi.
2. Podstawą do rozpoczęcia procedury gwarancyjnego usuwania awarii jest wykrycie jednej z niżej wymienionych nieprawidłowości:
   - rezystancja zawilgocenia o system impulsowy (nordycki): 0,05k_/1000m (pomiar induktorem o napięciu próby 250V)
   - przerwa w obwodzie alarmowym
   - rezystancja przewodów alarmowych względem masy - system impulsowy (nordycki): < „nieskończoność"
3. Gwarant w okresie gwarancyjnym jest zobowiązany do lokalizacji i usunięcia awarii na własny koszt.
4. Po zakończeniu robót Gwarant zgłasza do Inwestora gotowość naprawionego odcinka sieci do odbioru. Uprawniony pracownik Pruszczańskiego Przedsiębiorstwa Ciepłowniczego „PEC" Sp. z o.o. dokona sprawdzenia i sporządzi protokół odbiorowy.
5. Nieprzekraczalny termin usunięcia awarii określa się na 30 dni od daty zgłoszenia.
6. Po usunięciu awarii Wykonawca zobowiązany jest do przedłużenia gwarancji o jeden rok na cały wykonany odcinek rurociągu.
7. W przypadku, gdy Gwarant nie podejmie czynności naprawczych w terminie siedmiu dni roboczych od otrzymania na piśmie drugiego zgłoszenia o konieczności usunięcia awarii, Pruszczańskie Przedsiębiorstwo Ciepłownicze „PEC" Sp. z o.o. zgodnie z zapisami w SIWZ zleci naprawę obcemu

wykonawcy, a koszty jej realizacji pokryje, uruchamiając fundusze z zabezpieczenia należytego wykonania zadania.

8. Zwrot pieniędzy na zabezpieczenie należytego wykonania zadania uruchomi inspektor nadzoru w określonym umową terminie po pisemnej akceptacji Dyspozytora Systemu.

III. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

1. Po wykonaniu sieci ciepłowniczej preizolowanej należy skompletować dokumentacje odbiorową
2. Dokumentacja odbiorowa powinna zawierać :
   a) potwierdzenie rejestracji operatu geodezyjnego w Miejski Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Pruszczu Gdańskim.
   b) kompletny operat będący kopią materiału z pomiaru w terenie przekazanego do Składnicy Geodezyjnej w Starostwie Powiatowym, wykonanego zgodnie z zarządzeniem Ministra Przemysłu Ciężkiego oraz wytycznymi GUGiK.
3. Operat geodezyjny przekazywany dla Pruszczańskiego Przedsiębiorstwa Ciepłowniczego „PEC" Sp. z o.o. jako dokumentacja powykonawcza dodatkowo musi zawierać:
   a) mapę powykonawczą w skali 1:500 z naniesionym powykonawczo rurociągiem.
   b) szkice polowe z określeniem współrzędnych charakterystycznych punktów i załamań sieci, oraz zamontowanych na rurociągach kompensatorów.
   c) szkic montażowy zawierający średnice rury przewodowej, płaszcza rurociągów, trójników, redukcji, punktów stałych, spawów, usytuowania zasuw, zaworów i innej armatury zamontowanej na sieci.
   d) pomiar wysokościowy określający rzędną rurociągu z wyraźnym zaznaczeniem czy podano oś rurociągu czy górę płaszcza rury.
   e) pomiar rur płaszczowych z oznaczeniem średnic i długości w przypadkach wykonywania przepustów lub przycisków.
   f) opis topograficzny skrzynek i wyprowadzonych wrzecion armatury odcinającej i odpowietrzającej na poziom terenu, zamierzonych na trwałe elementy w terenie, umożliwiające lokalizacje tych elementów po zakończeniu budowy.
   g) współrzędne charakterystycznych punktów i załamań sieci (postać elektroniczna – plik tekstowy)
   h) schemat montażowy,
   i) pozostałe elementy dokumentacji odbiorowej należy skompletować zgodnie z pkt. VIII ust.2 niniejszej instrukcji,
   j) numery działek, przez które przechodzi siec ciepłownicza.

IV. WYMAGANIA WYKONAWCZE

1. Wykonanie sieci cieplnej preizolowanej

Do realizacji sieci ciepłowniczej można przystąpić tylko na podstawie dokumentacji technicznej uzgodnionej w Pruszczańskim Przedsiębiorstwie Ciepłowniczym „PEC" Sp. z o.o., posiadającej pozwolenie na budowę lub której realizacja została zgłoszona do Wydziału Architektury i Nadzoru Budowlanego o ile obowiązek ten wynika z obowiązujących przepisów.

2. Podłoże

Rury preizolowane należy zasypywać piaskiem, 10 cm powyżej górnej ich powierzchni.
Do wypełnienia wykopu zaleca się stosować piasek o wielkości ziaren 16mm, max 9% wagi 0,075mm lub 3% wagi 0,020mm, wskaźnik nierównomierności d60/d10 > 1,8.
Materiał wypełniający nie może zawierać domieszek organicznych. Należy usuwać większe, ostre ziarna mogące uszkodzić rury płaszczowe lub złącza.
Po wypełnieniu przestrzeni miedzy rurociągiem zasilającym i powrotnym oraz miedzy rurociągami, a wykopem, użyty materiał należy zagęścić ręcznie. Na ustabilizowanej podsypce należy wykonać zasypkę właściwą, stabilizując ją ręcznie lub przy użyciu lekkich zagęszczarek. Na ustabilizowanej zasypce należy ułożyć taśmę ostrzegawczą. Pozostała cześć wykopu należy uzupełnić gruntem rodzimym, zagęszczając go mechanicznie.

3. Wykop

Głębokość układania - minimalne przykrycie gruntem rurociągu preizolowanego winno wynosić 50 +70 cm, w zależności od średnicy rurociągów, zaleceń producenta i trasy przebiegu. W miejscach wypłyceń, w których nie da się zapewnić min. 50 cm zasypki i narażonych na duże obciążenia należy zastosować żelbetowe płyty odciążające, ułożone min.15 cm ponad rurociągiem. Przykrycie ponad 2,0 m wymaga uzyskania zgody Pruszczańskiego Przedsiębiorstwa Ciepłowniczego „PEC" Sp. z o.o.
Odstęp miedzy rurociągiem zasilającym i powrotnym powinien wynosić 15cm dla rurociągów o średnicy <200mm, powyżej - 20 cm. Głębokość wykopu - powinna być max 10 + 15 cm większą niż przewidywany poziom dolnej powierzchni rur preizolowanych (w zależności od średnicy rurociągu). Sieć z rur preizolowanych zaleca się układać powyżej maksymalnego poziomu wód gruntowych.
Przy głębokości wykopu większej niż 1 m przy gruntach niespoistych zaleca się wykonanie wykopów z wymaganym pochyleniem lub oszalowaniem skarpy bocznej.

4. Lokalizacja sieci cieplnych

4.1. Projekt sieci winien być oparty o obowiązujące przepisy i normy dotyczące projektowania podziemnego. Projektując trasę sieci cieplnych należy wybierać teren poza jezdniami za wyjątkiem przejść poprzecznych.

4.2. Sieć cieplną przy obiektach budowlanych należy prowadzić w odległości umożliwiającej przeprowadzanie bieżącej konserwacji, remontów i wymiany sieci. Minimalne odległości od zabudowy a - szerokość pasa od bocznej krawędzi rury osłonowej do zabudowy dla średnic do DN 200 powinna wynosić min. 2m.

4.3. W sąsiedztwie sieci cieplnej można umieszczać uzbrojenie podziemne i nasadzenia (drzewa, krzewy) w minimalnych odległościach od boku rury osłonowej:

- kanalizacja telefoniczna i kable telefoniczne - 1,0 m,
- kable energetyczne -1,0 m,
- wodociąg - 1,5 m,
- kanalizacja -1,5 m,
- gazociąg -1,0 m,
- drzewa, krzewy - 2,0 m

Uwaga: Ewentualne inne zalecenia i uwarunkowania zależeć będą od okoliczności danego rozwiązania technicznego, w uzasadnionych przypadkach i po uzgodnieniu z właścicielami innych sieci istnieje możliwość zmniejszenia minimalnych odległości wskazanych powyżej, przez zastosowanie dodatkowej osłony wokół rurociągu ciepłowniczego, względnie wokół elementów obcych sieci.

4.4 Skrzyżowania poprzeczne.

Dopuszcza się prowadzenie sieci preizolowanej zarówno nad, jak i pod urządzeniami infrastruktury podziemnej, na warunkach uzgodnień z przedsiębiorstwami branżowymi. Rozwiązania skrzyżowań powinien zawierać projekt techniczny.

4.5. Sieci cieplne powyżej DN100 należy prowadzić ze spadkami umożliwiającymi odwodnienie rurociągów. Minimalny spadek sieci nie powinien być mniejszy niż 3%. Mniejszy spadek można dopuścić w przypadkach uzasadnionych.

4.6. Przy prowadzeniu przewodów jeden obok drugiego, przewód zasilający powinien znajdować się z prawej strony patrząc w kierunku przepływu wody w przewodzie zasilającym. Warunek ten nie dotyczy odcinków o zmiennym kierunku zasilania (sieci spinające).

5. Przejścia pod jezdniami

W miejscach małego natężenia ruchu (jezdnie lokalne, parkingi) przy normatywnym przykryciu gruntem dopuszcza się bezpośrednie układanie rur w wykopie, jednak przy wypłycaniu sieci rurociągi należy zabezpieczyć płytami odciążającymi.
Pod jezdniami i torami tramwajowymi zaleca się prowadzenie rurociągów preizolowanych w grubościennych stalowych rurach ochronnych, zabezpieczonych antykorozyjnie lub w rurach z tworzyw sztucznych. W szczególnych przypadkach rury ochronne należy zabetonować (rozwiązanie powinno być zawarte w dokumentacji).

6. Kompensacja wydłużeń termicznych.

Projektując trasę sieci zaleca się stosowanie kompensacji naturalnej wykorzystując załamania w przebiegu rurociągu, w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie osiowych kompensatorów mieszkowych.

7. Posadowienie podpór stałych

Podpory stałe należy zamocować w blokach betonowych o wymiarach zgodnych z dokumentacją. Rozmieszczenie podpór stałych winno być zgodne z zasadami obliczania długości odcinków kompensowanych.

8. Lokalizacja armatury odcinającej

Na terenach nowych osiedli, gdzie brak jest zagospodarowania, trzpienie zaworów odcinających projektować i wykonywać w typowych studniach betonowych DN1200.
Armaturę DN < 80 należy umieszczać w skrzynkach hydrantowych żeliwnych (ulicznych). Preizolowaną armaturę odcinającą zainstalowaną bezpośrednio w ziemi należy umiejscawiać w punktach nie podlegających przemieszczaniu, z trzpieniem zlokalizowanym w studzience lub w skrzynce hydrantowej.
Długość trzpienia musi umożliwiać obsługę armatury z powierzchni terenu.
Armaturę odcinającą zaleca się lokalizować poza obrębem jezdni, parkingów, obiektów prywatnych.
W przypadku przyłączy do budynków z węzłami obcymi zaleca się stosowanie indywidualnego odcięcia na przyłączu przed budynkiem.
Stosować odcięcia na odejściach od sieci głównej w miejscach uzgodnionych ze służbami eksploatacyjnymi Pruszczańskiego Przedsiębiorstwa Ciepłowniczego „PEC” Sp. z o.o.

9. Odwodnienia

Odwodnienie należy wykonać w najniższym punkcie sieci, odwodnienie preizolowane dolne należy montować z odprowadzeniem do studzienek lub w komorach, z możliwością spustu wody grawitacyjnie zgodnie z projektem budowlanym. Rodzaj odwodnienia (dolne lub górne) i miejsce odwodnienia ustalać na bieżąco ze służbami eksploatacyjnymi Pruszczańskiego Przedsiębiorstwa Ciepłowniczego „PEC” Sp. z o.o.
Odwodnienie preizolowane górne należy montować bezpośrednio w ziemi, odwodnienie górne może być zblokowane łącznie z armatura odcinającą w preizolacji. Armatura odwadniająca w odwodnieniu górnym zlokalizowanym w studzience powinna być zabezpieczona kołpakiem ochronnym.
W przypadku wymiany sieci po starej trasie zaleca się wykorzystanie istniejącej komory w miejscu przewidywanego odwodnienia rurociągów.

10. Odpowietrzenie

Stosować w najwyższym punkcie sieci cieplnej, przy długich (powyżej 200 m) odcinkach sieci i dużych spadkach (powyżej 5%). Odpowietrzenia na sieci mogą być zblokowane łącznie z armaturą odcinającą we wspólnej preizolacji. Aparatura odpowietrzająca umieszczona w studzience powinna być zabezpieczona kołpakiem ochronnym.

11. Aparatura kontrolno-pomiarowa

W przypadku usytuowania odgałęzień (dla średnic DN 250) w komorach montować manometry.

12. Odgałęzienia

Odgałęzienia (tzw. wcinki) do istniejących rurociągów preizolowanych powinny być wykonywane bez rozcinania przewodu głównego, należy wykonać tzw. wcinkę na gorąco.
Pozostałe odgałęzienia na projektowanych przewodach winny być wykonywane z preizolowanych trójników znośnych (prostopadłych i równoległych) z odejściem od góry.
Stosunek średnicy odgałęzienia do średnicy rurociągu głównego powinien być zgodny z wytycznymi eksploatacyjnymi Pruszczańskiego Przedsiębiorstwa Ciepłowniczego „PEC” Sp. z o.o., tj.

- dla DN > 400 1:3
- dla DN < 400 1:6

Dopuszcza sie wykonanie odgałęzienia o średnicy wynikającej z potrzeb cieplnych, pod warunkiem zastosowania rury o grubości ścianki nie mniejszej niż 0,8 grubości ścianki rurociągu głównego.

13. Odprowadzenie wody sieciowej

Zgodnie z wytycznymi eksploatacyjnymi Pruszczańskiego Przedsiębiorstwa Ciepłowniczego „PEC” Sp. z o.o.

14. Kontrola spoin stalowych

Odpowiednią jakość złączy spawanych trzeba zapewnić przez ich kontrole z zastosowaniem badan nieniszczących.
Wszystkie badania muszą być wykonane przez uznane Laboratorium, spełniające kryteria normy PN – EN ISO/IEC 17025, zgodnie z uznanymi procedurami.
Zakres badań nieniszczących złączy:

Badaniu podlega 100% badań wizualnych (VT) i 100% badań radiograficznych złączy obwodowych (RT)

W przypadku wykonywania ,,wcinek'' do istniejącej sieci ciepłowniczej należy wykonać **100% badań magnetyczno – proszkowych lub penetracyjnych odgałęzień (tzw. wcinek)** do istniejących rurociągów. Badanie spawu można przeprowadzać na czynnym rurociągu.

Badania wizualne złączy przeprowadzić zgodnie z PN – EN 970 przez kwalifikowany personel stosując kryteria oceny poziomu jakości spoin wg PN – EN 5817. Dopuszczalny poziom jakości „C".

Badania radiograficzne złączy przeprowadzić w oparciu o normę PN – EN 1435 – klasa techniki badania „A". Dopuszcza się wykonanie badań izotopem Se-75 w dwóch ekspozycjach na obwodzie złącza. Akceptowany poziom jakości złącza minimum R3 wg PN – M/69772.

Badania magnetyczno - proszkowe należy wykonać zgodnie z PN – EN 1290. Akceptowany poziom jakości złącza 2 X zgodnie z PN – EN 1291. Badania penetracyjne należy wykonać zgodnie z PN – EN 571 – 1. Akceptowany poziom jakości 2 X wg PN – EN 1289.

Przyklejenia i pęknięcia są niedopuszczalne.
Z wykonanych badań należy sporządzić protokoły, stanowiące element dokumentacji odbiorowej.
Badania złączy spawanych powinny być wykonane przez kwalifikowany personel, a ocena ich jakości przez osoby z certyfikatami minimum 2-go stopnia wg PN – EN 473.

Naprawa wadliwych złączy.

Złącza nie spełniające określonych wymagań należy naprawić. Jeśli więcej niż 20% długości całkowitej złącza wykazuje wady wymagające naprawy, należy usunąć całe złącze i ponownie spawać. Złącza z pęknięciami należy całkowicie wyciąć. Naprawione odcinki należy ponownie badać metodami nieniszczącymi. Jeśli badania naprawionych złączy nadal nie spełniają kryteriów akceptacji, złącze trzeba wyciąć i ponownie spawać.

Znakowanie spoin.

Każde wykonane złącze musi być identyfikowalne ze spawaczem, który je wykonał, a odpowiednie oznaczenie musi zostać naniesione w pobliżu złącza. Znakowanie trzeba wykonać używając odpowiednich pisaków (farby). Nie dopuszcza się nabijania oznaczeń na powierzchnie rurociągu.

15. Przejście rurociągu preizolowanego przez przegrody

Przejście rurociągu preizolowanego przez pierwszą przegrodę (ścianę/strop) budynku musi być gazoszczelne za pomocą rozwiązania mającego aprobatę techniczną do stosowania w budownictwie jako przejście gazoszczelne.
Przejście przez komory, studzienki musi być wykonane jako tzw. przejście szczelne, zaleca się stosowanie pierścieni uszczelniających, w przypadku grubych przegród budowlanych należy stosować dwa pierścienie uszczelniające, jeden od strony zewnętrznej ściany, drugi od strony wewnętrznej, przy lokalizacji podpory stałej w pobliżu ściany dopuszcza się zabetonowanie rurociągu preizolowanego w przegrodzie i zabezpieczenie jej izolacją przeciwwilgociową od strony zewnętrznej.

16. Wykonanie odgałęzienia preizolowanego od istniejącej sieci kanałowej

Odgałęzienie rurociągu preizolowanego od istniejącej sieci tradycyjnej wykonuje się metodą tradycyjną.

17. Próba hydrauliczna

W przypadku wykonania 100% kontroli radiograficznej zgodnie z EN 489:2003 załącznik wykonanie próby hydraulicznej nie jest konieczny.

18. Płukanie i czyszczenie od wewnątrz rurociągów preizolowanych.

Płukanie rurociągów DN32 ÷ 200 mm należy prowadzić wodą wodociągową (z próby ciśnieniowej gdy była przeprowadzana), metodą na wypływ.
Szybkość płukania powinna być równa maksymalnej szybkości eksploatacyjnej czynnika grzejnego, tj. 1,5 m/s. Pobór próbki wody powinien nastąpić w końcowej fazie płukania z dolnej części przewodu odpływowego. Czas płukania i ewentualnie ilość płukań ustala się indywidualnie w zależności od oceny próbek wody.
Pobór i zrzut wody wg protokołu WIK Sp. z o.o.

Dopuszcza się płukanie rurociągów przy wykorzystaniu samochodów – beczek WUKO.

19. Komory.

Konstrukcje ścian komór i studzienek realizowane w gruntach bardzo nawodnionych powinny zapewniać pełną wodoszczelność ścian, z użyciem specjalistycznych materiałów. Projekty budowlane w tym zakresie powinny być wykonane jako specjalistyczne.

V. TECHNOLOGIA MONTAŻU

Elementy preizolowane dostarczane na budowę powinny być przed montażem skontrolowane w zakresie ustalonym przez dostawce.
Elementy preizolowane powinny być zabezpieczone denkami chroniącymi wnętrza rur przewodowych przed zanieczyszczeniem. Denka można zdjąć z rury bezpośrednio przed spawaniem rurociągów.
Dla zapewnienia prawidłowej jakości przyłącza preizolowanego konieczne jest zachowanie odpowiedniej kolejności czynności montażowych.

1. Przygotowanie wykopu

Wykop do bezkanałowego układania rurociągów preizolowanych powinien być przygotowany zgodnie z dokumentacją techniczną i zaleceniami producenta elementów preizolowanych. Dno wykopu należy zniwelować.

2. Przygotowanie rur

Przed układaniem każda sztanga powinna być sprawdzona pod względem działania systemu alarmowego oraz braku elementów obcych w rurach.

3. Układanie rur

Przed przystąpieniem do montażu rurociągu rury należy ułożyć w wykopie. Zaleca się układanie rur na drewnianych podkładach grubości ok. 10 cm, umieszczonych na dnie wykopu w odstępach 2 - 3 m.
Ustalenie właściwych rzędnych rurociągów winno odbywać się przez podsypywanie lub podkopywanie podkładów. Przed zakończeniem montażu, w trakcie wykonywania podsypki i zasypki rurociągu podkłady należy usunąć spod rur tak, aby nie zmieniać położenia rur, w przypadku, gdy nie korzysta się z powyższej metody, przed ułożeniem rur w wykopie należy wykonać zniwelowaną podsypkę piaskową. Grubość podsypki powinna wynosić 10 - 15 cm (w przypadku gruntów nieprzepuszczalnych lub okresowego występowania wód gruntowych powyżej poziomu rur preizolowanych pod podsypką właściwą należy wykonać warstwę przepuszczalną o zróżnicowanej grubszej granulacji i o grubości ok. 10 cm).

4. Spawanie rur stalowych

Spawanie występujące przy montażu i budowie m.s.c. jest jednym z najważniejszych procesów mających wpływ na żywotność sieci cieplnej. Spawacze, wykonujący spawanie rurociągów m.s.c. powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje i aktualne uprawnienia do spawania rur. Przygotowanie rurociągów do spawania, stosowane materiały pomocnicze (elektrody, druty) i sposób wykonania spoin powinny być zgodne z instrukcją technologiczną spawania opracowaną przez wykonującego sieć i zaakceptowaną przez Pruszczańskie Przedsiębiorstwo Ciepłownicze „PEC" Sp. z o.o.
W przypadku braku lub niepełnego przedstawienia w dokumentacji technologii wykonania spoin, należy przestrzegać następujących zasad:

- rury do spawania powinny być ustawione współosiowo,
- maksymalna zmiana kierunku (ukosowanie) na połączeniu rur stalowych wynosi:
  DN 20 – 250 max 3°
  DN 300 max 2,5°
  DN 400 max 1,5°
  DN 500 max1°
  DN 600 max 0,8°
- należy unikać ukosowania w pobliżu podpór stałych oraz kompensatorów mieszkowych.

Rurociągi o grubościach ścianek:

- g< 5 mm można spawać acetylenowo-tlenowo,
- g>5 mm należy spawać elektrycznie, elektrodą otuloną, półautomatem w osłonie CO_2,

Rury do spawania elektrodą otuloną muszą być fazowane (niefazowana cześć grubości ścianki od środka rury wynosi 1 mm), odstęp spawanych końców rur powinien wynosić 1,5 do 2 mm, elektrody do spawania powinny być stosowane zgodnie z kartą technologiczną spawania i odpowiadać wymaganiom norm:

- PN-91/M-69430 Spawalnictwo - Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania - Ogólne wymagania i badania
- PN-EN 499:1997 Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych - Oznaczenie.

Elektrody powinny posiadać atesty producenta.
W celu uzyskania prawidłowej spoiny pierwsza jej warstwa (przetop) powinna być wykonana elektrodą o średnicy 2,5 mm, następne warstwy (wypełnienie, lico) - elektrodami o średnicach 3,25 mm, 4 mm lub 5 mm - w zależności od grubości ścianki spawanego elementu. Po wykonaniu każdej warstwy spoiny należy usunąć żużel, a spoinę oczyścić mechanicznie szlifierką lub szczotką drucianą.
Przed rozpoczęciem spawania należy upewnić się, czy wszystkie niezbędne elementy (mufy PE, opaski termokurczliwe, pierścienie uszczelniające, uszczelki końcowe itp.) zostały nasunięte na rury.
W czasie spawania pianka izolacyjna elementów preizolowanych oraz płaszcz ochronny muszą być zabezpieczone przed oddziaływaniem płomienia palnika, np. poprzez metalowe osłony. Dopuszczone jest spawanie kilku elementów rurociągów na poziomie gruntu wzdłuż krawędzi wykopu i opuszczenie całego odcinka prefabrykatu do wykopu tak, aby nie uszkodzić połączeń spawanych, ani płaszcza ochronnego. Po wykonaniu spawania należy przeprowadzić badania połączeń spawanych zgodnie z punktem IV -14.

5. Montaż innych elementów s.c. preizolowanych

1. Kompensatory mieszkowe do stosowania w m.s.c. dopuszcza się tylko w wersji izolowanej fabrycznie montaż zgodnie z p. IV.
2. Kompensatory jednorazowe stosowane przy układaniu sieci ze wstępnym podgrzewem, montaż zgodny z wytycznymi projektowymi oraz zaleceniami producenta systemu preizolowanego.
3. Podpory stałe - montaż zgodny z wytycznymi projektowymi oraz zaleceniami producenta systemu preizolowanego.
4. Zamocowanie stałe należy zakotwić w gruncie przez zastosowanie żelbetowego bloku oporowego wg projektu budowlanego. Bloki betonowe powinny być zabezpieczone przeciwwilgociowo według obowiązujących przepisów, w zależności od stopnia agresywności i rodzaju gruntu.

6. Izolowanie połączeń spawanych.

Do izolowania połączeń spawanych można przystąpić po otrzymaniu pozytywnego wyniku badania określonego w punkcie IV - 14. Wynik badania powinien być potwierdzony odpowiednim protokółem lub wpisem do dziennika budowy.
Przed przystąpieniem do izolowania należy sprawdzić połączenia systemu alarmowego. Czynności tych nie powinno się przeprowadzać podczas wilgotnej pogody i deszczu, o ile rury nie są pod przykryciem. Wynik sprawdzenia powinien być potwierdzony odpowiednim protokołem lub wpisem do dziennika budowy. Izolowanie połączeń spawanych powinno odbywać się zgodnie z wymogami zastosowanego systemu preizolowanego, przez ekipy specjalistyczne producenta systemu lub osoby przez producenta upoważnione. Zakazane jest wykonywanie izolowania połączeń spawanych przez osoby nieupoważnione.
Należy sprawdzić, czy pianka PUR na końcach łączonych ze sobą rur preizolowanych jest sucha. Zawilgoconą piankę należy ostrożnie usunąć, przez jej delikatne wycięcie, zwracając uwagę na to, aby nie uszkodzić przewodów alarmowych. Powierzchnie rur przewodowych bez izolacji należy oczyścić z ewentualnych zanieczyszczeń mechanicznych (np. piasek, błoto) i w razie konieczności wysuszyć. Powierzchnie z tworzywa sztucznego powinny być aktywowane płomieniem gazowym tak, aby usunąć z nich utleniona warstwę, by stały się suche i czyste, a następnie je odtłuścić.
Nie należy podejmować robót izolacyjnych, gdy temperatura otoczenia jest niższa niż +5°C. W sytuacjach wyjątkowych dopuszcza się izolowanie połączeń spawanych przy niewielkich temperaturach zewnętrznych ujemnych (do - 5°C), pod warunkiem nawodnienia sieci gorącą wodą o temperaturze 70 - 80°C.
Komponenty do otrzymania pianki PUR muszą być przed przystąpieniem do izolowania przechowywane w temperaturze pokojowej (ok. 20°C), izolowania połączeń spawanych nie należy przeprowadzać w dni deszczowe, o ile rury nie są pod przykryciem.
Izolowanie połączeń spawanych powinno odbywać się tego samego dnia, w którym zabezpieczono je nasuwką lub mufą zgrzewaną. Po zaizolowaniu połączeń spawanych należy wykonać dokumentację powykonawczą systemu alarmowego.

7. Stwierdzone usterki.

W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek uszkodzeń płaszcza osłonowego lub innych elementów sieci, należy bezwzględnie powiadomić producenta systemu preizolowanego lub inspektora nadzoru Pruszczańskiego Przedsiębiorstwa Ciepłowniczego „PEC" Sp. z o.o.

8. Zasypywanie sieci.

Przed przystąpieniem do zasypywania sieci należy:

- dokonać odbioru złączy izolowanych pod względem hermetyczności
- dokonać odbioru dokumentacji powykonawczej układu alarmowego,
- wykonać strefy kompensacyjne zgodnie z projektem,
- sprawdzić prawidłowość wykonania przejść przez ściany (budynków, komór, studzienek), zgodnie z zaleceniami podanymi w punkcie IV - 15. Rura preizolowana powinna być wyprowadzona ok. 20 cm za ścianę.

Potwierdzeniem przeprowadzenia czynności zgodnie z punktem IV - 5. powinien być odpowiedni wpis do dziennika budowy.

9. Wykonanie zasypki.

Bez względu na metodę układania sieci, powyżej górnej powierzchni rur preizolowanych należy wykonać zasypkę piaskową o grubości min. 10 cm. Po wykonaniu ustabilizowanej zasypki piaskowej należy oznaczyć trasę przebiegu sieci taśmą ostrzegawcza (kolor czarny). Po ustabilizowaniu zasypki pozostałą cześć wykopu należy uzupełnić gruntem rodzimym. W gruncie piaszczystym nie zawierającym gruzu ani ostrych kamieni wykonywanie dodatkowej podsypki i zasypki nie jest wymagane, jednak konieczna jest stabilizacja, co najmniej 10 cm powyżej górnej powierzchni rur. Przy stabilizowaniu zasypki należy uważać, by nie uszkodzić rur osłonowych.

10. Przejścia przez jezdnie

W czasie odbudowy pasa drogowego wykonawca musi dokonać pomiaru zagęszczenia otrzymując współczynnik zagęszczenia gruntu w zasypanym wykopu, który zgodnie z norma PN-5-02205,
wynosi:

- dla jezdni o ruchu ciężkim 1,0
- dla jezdni o ruchu średnim 0,97
- dla chodników 0,95

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu należy określić doświadczalnie w zależności od rodzaju sprzętu zastosowanego do zagęszczania

VI. SKŁADOWANIE ELEMENTÓW PREIZOLOWANYCH.

1. Wszystkie elementy preizolowane lub przeznaczone do stosowania w rurociągach preizolowanych powinny być składowane zgodnie z wytycznymi producenta systemu preizolowanego.
2. Rury preizolowane należy składować wg 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, zabezpieczone przed rozsuwaniem się.
3. Kolana preizolowane należy składować w paletach wg asortymentów wymiarowych. Wysokość składowania do 1,5 m. Dopuszcza się składowanie kolan w stosach (do 5 warstw) tak, aby stykały się ze sobą maksymalne dużą powierzchnią.
4. Trójniki preizolowane należy składować na paletach podzielone wg asortymentów wymiarowych. Dopuszcza się składowanie trójników w stosach, tak, aby maksymalna powierzchnia stykały się ze sobą. Wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,5 m,
5. Podpory stałe - dopuszcza się składowanie luzem, na paletach wg asortymentów wymiarowych z uwzględnieniem zabezpieczenia przed uszkodzeniem malarskiej powłoki antykorozyjnej. Uszkodzone powłoki malarskie, po uprzednim dokładnym oczyszczeniu uszkodzonej powierzchni należy uzupełnić.
6. Nasuwki - zaleca się składowanie warstwami w pozycji pionowej do maksymalnej wysokości 1,5 m wg asortymentów wymiarowych. Dopuszcza się składowanie nasuwek w pakietach po 10 szt. spiętych taśmą opakowaniową lub folią termokurczliwą.
7. Armatura - powinna być składowana na płaskim podłożu.
8. Izocyjanian i poliol - powinny być składowane w temperaturze pokojowej pod zamknięciem. Nie mogą być składowane w pomieszczeniach dostępnych dla osób nie powołanych, w pomieszczeniach biurowych lub socjalnych.

Uwaga: nie wolno dopuszczać do spadku temperatury składnika B (izocyjanian) poniżej +10° C gdyż następuje wtedy jego krystalizacja. W przypadku spadku temperatury chemikaliów poniżej + 18°C przed piankowaniem należy wstawić je do ciepłego pomieszczenia aż do osiągnięcia przez nie temperatury od +18°C do +22°C, a w przypadku izocjaianu (składnik B) - aż do rozpuszczenia się wydzielonych kryształów.

VII. TRANSPORT

Wszystkie elementy preizolowane lub przeznaczone do stosowania w rurociągach preizolowanych powinny być transportowane zgodnie z wytycznymi producenta systemu preizolowanego.
Elementy preizolowane należy przewozić środkami transportu zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi.
Wysokość załadunku nie powinna przekraczać 1,5 m.
Nie należy przewozić elementów preizolowanych w temperaturach ujemnych.

VIII. NADZORY I ODBIORY SIECI CIEPLNYCH PREIZOLOWANYCH

1. Nadzory

Nadzór nad wykonawstwem sieci cieplnych preizolowanej sprawuje Pruszczańskie Przedsiębiorstwo Ciepłownicze „PEC" Sp. z o.o.
Nadzór jest obowiązkowy.
W przypadkach, gdy w trakcie montażu sieci występują rozbieżności miedzy inspektorem nadzoru ze strony Pruszczańskiego Przedsiębiorstwa Ciepłowniczego „PEC" Sp. z o.o., a Wykonawcą, inspektor nadzoru winien zawiadomić Zarząd Pruszczańskiego Przedsiębiorstwa Ciepłowniczego „PEC" Sp. z o.o.

2. Odbiory

I. Zasady ogólne:

Odbioru dokonuje się poprzez sprawdzenie zgodności wykonania obiektu cieplnego z dokumentacją techniczną i warunkami przyłączenia do sieci ciepłowniczej.
Odbiorów nowo powstałych sieci ciepłowniczych dokonuje się w oparciu o następujące dokumenty:

1. Decyzje o udzieleniu pozwolenia na budowę i zatwierdzeniu projektu budowlanego. W przypadku istotnych odstępstw od zatwierdzonego projektu budowlanego lub innych warunków pozwolenia na budowę – decyzje o pozwoleniu na budowę uwzględniającą zmiany i odstępstwa
2. Plan sytuacyjno-wysokościowy z pomiarem geodezyjnym powykonawczym zarejestrowany przez geodetę w Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Starostwie Powiatowym w Pruszczu Gdańskim. W przypadku odstępstw od dokumentacji stwierdzonych przez geodetę, pomiar powykonawczy musi być uzgodniony przez Zespół Uzgodnień Dokumentacji w Urzędzie Miasta Pruszcz Gdański
3. Uzgodniony z Pruszczańskim Przedsiębiorstwem Ciepłowniczym „PEC" Sp. z o.o. projekt budowlany i projekt wykonawczy. Zmiany wynikłe w trakcie realizacji sieci muszą być również uzgodnione z Pruszczańskim Przedsiębiorstwem Ciepłowniczym „PEC" Sp. z o.o.
4. Wypis i wyrys z ewidencji gruntów (stanowiący załącznik w projekcie budowlanym)
5. Dziennik budowy
6. Protokół wprowadzenia na budowę sporządzony przez inspektora nadzoru, przy udziale: użytkownika, właściciela terenu i wykonawcy
7. Księgę obmiaru robót – przy rozliczeniu kosztorysem powykonawczym
8. Protokoły odbiorów częściowych robót zanikowych: podsypka, zasypka, zagęszczenie, mufowanie, system alarmowy, malowanie złącz, położenie taśmy - sporządzone przez inspektora nadzoru przy udziale użytkownika i wykonawcy.
9. Oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem
10. Oświadczenie kierownika budowy o doprowadzeniu terenu do należytego stanu i porządku potwierdzone przez właściciela terenu/obiektu
11. Protokoły badań nieniszczących złącz spawanych: wizualne i radiograficzne (VT i RT) w przypadku ,,wcinek" (MT lub PT)
12. Świadectwa jakości i atesty na stosowanie materiały
13. Świadectwa prób ciśnieniowych (w przypadku braku 100% badań nieniszczących złączy spawanych - badań wizualnych i radiograficznych złączy).
14. Protokół płukania sieci z podanym ciśnieniem wody użytej do płukania

15. Komplet protokołów badań i pomiarów instalacji elektrycznej komór (o ile są wyposażone w taką instalacje w tym: ochrony przeciwporażeniowej (łącznie ze sprawdzeniem ciągłości przewodów ochronnych oraz pomiarem rezystancji głównego połączenia wyrównawczego) oraz stanu izolacji instalacji elektrycznej i urządzeń elektroenergetycznych
16. Protokoły badań rezystancji pętli alarmowej i izolacji poliuretanowej
17. Schemat powykonawczy instalacji alarmowo-dozorowej
18. W przypadku zadań opartych o pozwolenie na budowę:
    a) zawiadomienie o zakończeniu budowy potwierdzone przez Powiatowy Inspektorat Nadzoru Budowlanego w Pruszczu Gdańskim o przyjęciu zakończenia budowy i braku sprzeciwu
    b) decyzja o pozwoleniu na użytkowanie obiektu budowlanego – jeśli realizowane zadanie nie obejmuje całego zakresu pozwolenia na budowę

II. Zasady szczegółowe.

W ramach nadzoru technicznego inspektor nadzoru Pruszczańskiego Przedsiębiorstwa Ciepłowniczego „PEC" Sp. z o.o. winien uczestniczyć w następujących komisjach:

- wprowadzenia na budowę
- odbioru materiałów
- sprawdzenia niwelacji dna wykopu lub podsypki
- czyszczenia wewnętrznego przewodów (dla rurociągów DN>450)
- odbioru wykonania montażu sieci z oceną połączeń spawanych oraz wykonania instalacji alarmowej ze wstępnym sprawdzeniem prawidłowości jej działania
- próby ciśnieniowej i płukania sieci
- wykonania złączy preizolowanych i ich hermetyzacji
- odbioru wykonania instalacji alarmowej po zaizolowaniu połączeń spawanych (po wykonaniu złączy preizolowanych)
- wykonania stref kompensacyjnych oraz przejść przez przegrody budowlane
- wykonania zasypki piaskowej
- odbioru końcowego kwalifikującego sieć do uruchomienia
- odbioru końcowego

W trakcie budowy sieci ciepłownicze preizolowanej inspektor nadzoru musi uczestniczyć we wszystkich komisjach roboczych dotyczących ewentualnych zmian projektowo - wykonawczych.
Potwierdzeniem uczestnictwa w komisjach odbiorów częściowych i komisjach roboczych powinien być wpis w dzienniku budowy, natomiast zakończenie etapu robót powinno być potwierdzone spisaniem Protokołu odbioru częściowego sieci ciepłowniczej preizolowanej.
Odbiór końcowy obiektu sieci cieplnej powinien być potwierdzony spisaniem protokółu odbioru końcowego i przekazania do eksploatacji obiektu sieci cieplnej.