

BUDOPROJEKT

ZAKŁAD USŁUG INWESTYCYJNO – PROJEKTOWYCH
90 – 057 ŁÓDŹ
UL. SIENKIEWICZA 75/77
TEL. 637 – 59 – 21
NIP 727-118-36-60

NR REJ

03 / 2006

ZLECENIODAWCA

*Koluszkowskie Przedsiębiorstwo Gospodarki
Komunalnej Sp. z o.o.
95-040 Koluszki ul. Mickiewicza 4*

INWESTOR

*Koluszkowskie Przedsiębiorstwo Gospodarki
Komunalnej Sp. z o.o.
95-040 Koluszki ul. Mickiewicza 4*

OBIEKT

Przebudowa sieci ciepłej w Koluszkach

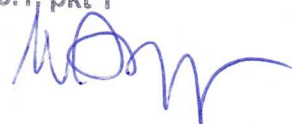
DOKUMENTACJA

*Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru
robót budowlanych*

PROJEKTANT

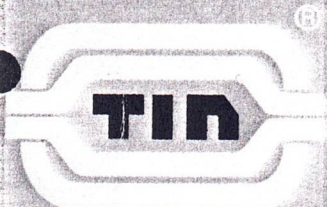
*mgr inż. Karol Szepke
upr. bud. 139/71/Łm
z § 8.1 pkt 1*

*mgr inż. Karol Szepke
upr. bud. 139/71/Łm
z § 8.1, pkt 1*



Łódź, czerwiec 2006 r.

SP-5



WYMAGANIA TECHNICZNE COBRTI INSTAL

ISBN 83-88695-07-X

4

ZESZYT

**WARUNKI TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU
SIECI CIEPŁOWNICZYCH Z RUR
I ELEMENTÓW PREIZOLOWANYCH**

ZALECANE DO STOSOWANIA
PRZEZ MINISTERSTWO INFRASTRUKTURY

Srd

ISBN 83-88695-07-X



Sewalski

WYMAGANIA TECHNICZNE COBRTI INSTAL
ZESZYT 4

**WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA
I ODBIORU SIECI CIEPŁOWNICZYCH
Z RUR I ELEMENTÓW PREIZOLOWANYCH**

Zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury

Zespół autorski:

mgr inż. Halina Potrzebowska
mgr inż. Bogdan Kozłowski

Warszawa, czerwiec 2002 r.

SPIS TREŚCI

Wprowadzenie.....	6
1. Zakres stosowania.....	6
2. Powołane rozporządzenia i normy.....	7
3. Definicje	9
4. Materiały, wyroby i elementy, które można stosować do budowy preizolowanych sieci ciepłowniczych	12
4.1. Rury preizolowane	12
4.2. Wyroby	12
4.3. Rury, które można stosować na rurę przewodową preizolowanych rur i kształtek	12
4.4. Rury, które można stosować na rury osłonowe, stanowiące osłonę mechaniczną i przeciwwilgociową preizolowanych rur i kształtek.....	12
4.5. Materiały izolacyjne.....	13
4.6. Preizolowana armatura odcinająca jak np. kurki kulowe, przepustnice zaporowe, preizolowane zasuwki klinowe	13
4.7. Kompensacja wydłużeń rurociągów.....	13
5. Wymagania ogólne dotyczące przygotowania realizacji sieci ciepłowniczych preizolowanych ..	13
6. Wymagania ogólne dotyczące sieci ciepłowniczych preizolowanych	14
7. Odbiór, transport i składowanie preizolowanych rur i elementów.....	14
8. Wymagania, które powinny być spełnione przy wykonywaniu wykopów sieci podziemnych	15
9. Wykonywanie podpór, słupów, estakad sieci nadziemnych	17
10. Montaż preizolowanych rur i elementów.....	17
11. Rozmieszczanie rur w wykopie	18
12. Spawanie stalowych rur przewodowych.....	18
13. Łączenie stalowych, ocynkowanych rur przewodowych	18
14. Łączenie nie stalowych rur przewodowych.....	19
15. Wykonywanie zespołu złącza.....	20
15.1. Warunki ogólne	20
15.2. Wymagania ogólne przy montażu	20
15.3. Montaż osłony - izolacji przeciwwilgociowej złącza.....	21
15.4. Wykonywanie izolacji cieplnej złącza	22
15.5. Montaż złącza odcinków rur w sieciach nadziemnych	23
16. Montaż innych elementów sieci	23
16.1. Wykonywanie kształtek na placu budowy	23
16.2. Podpory stałe	23
16.3. Armatura, odwodnienia, odpowietrzenia i inne elementy sieci	24
17. Inne prace montażowe.....	24
17.1. Warunki montażu rurociągów w technologii z podgrzewaniem wstępnym.....	24
17.2. Warunki montażu rurociągów w technologii z kompensatorami jednorazowego działania.	25
17.3. Przejścia pod jezdniami, torami i inne kolizje.....	25
17.4. Przejścia przez przegrody budowlane.....	25
17.5. Kolizje poprzeczne.....	26
18. Pomiary współrzędnych położenia rurociągów sieci.....	26
19. Zасыpywanie wykopów.....	26
19.1. Wymagania ogólne	26
19.2. Materiał zasypki	26
19.3. Wykonywanie zasypki rurociągów.....	27
19.4. Zасыpywanie kształtek i armatury.....	28
19.5. Odtwarzanie nawierzchni wzdłuż trasy sieci	28

20. Uruchamianie sieci	28
21. Dokumentacja powykonawcza sieci	29
22. Bezpieczeństwo i higiena pracy	29
23. Warunki - kontrola i badania przy odbiorze	29
23.1. Wprowadzenie.....	29
23.2. Badania i kontrole, które należy przeprowadzić w zakresie prac przygotowawczych do budowy sieci z rur i elementów preizolowanych.....	29
23.3. Badania w zakresie wykonawstwa wykopów, podpór, ułożenia i łączenia odcinków rurociągów	29
23.4. Badania w zakresie innych robót montażowych sieci z rur i elementów preizolowanych..	33
23.5. Ocena wyników badań.....	33
Instrukcja spawania rur przewodowych sieci ciepłowniczej z rur i elementów preizolowanych.....	34
1. Wymagania ogólne	34
2. Wymagania ogólne przed spawaniem.....	34
3. Wymagania przy spawaniu	35
4. Kontrola spawania, odbiory połączeń spawanych.....	36
5. Naprawa spoin.....	36

Wprowadzenie

Przewidywana trwałość użytkowa preizolowanych rur i elementów dla sieci ciepłowniczych wynosi 30 - 50 lat. Aktualnie przyjmuje się ujednoczony okres eksploatacji wszystkich elementów sieci wynoszący 30 lat. Osiągnięcie tak długiej trwałości sieci zbudowanej z rur i elementów preizolowanych możliwe jest tylko wtedy, gdy wykonawstwo charakteryzuje się wymaganą wysoką jakością. Wysoką jakość robót można zapewnić tylko wtedy, gdy do realizacji inwestycji przyjęty został system zapewnienia jakości bazujący na niezależnej kontroli wykonanych prac. Niniejsze warunki techniczne zawierają opis podstawowych wymagań i procedur dla zapewnienia wysokiej jakości i prawidłowego montażu sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych.

W treści warunków technicznych uwzględniono wymagania ujęte w normach polskich, normach międzynarodowych, aprobatkach technicznych oraz w wytycznych i instrukcjach producentów systemów rur preizolowanych.

Niniejsze warunki techniczne:

- nie zawierają szczegółowych wymagań i opisu badań dotyczących konstrukcji budowlanych związanych z sieciami ciepłowniczymi,
- nie wyczerpują wszystkich zagadnień, szczególnie dotyczących ekstremalnych własności i wymagań producentów różnych systemów rur preizolowanych o specyficznych własnościach i wymaganiach.

W sytuacji kiedy wymagania precyzowane przez producentów systemów są ostrzejsze niż podane w niniejszych warunkach technicznych, należy stosować wymagania bardziej rygorystyczne.

Preizolowane rury i kształtki oraz wszystkie inne elementy wyposażenia sieci powinny być:

- dopuszczone do stosowania w budownictwie to znaczy powinny mieć certyfikat zgodności lub deklarację zgodności na zgodność z Polską Normą PN-EN 253, PN-EN 448, PN-EN 488, PN-EN 489 lub odpowiednią Aprobata Techniczną;
- stosowane do budowy sieci ciepłowniczej zgodnie z przeznaczeniem i parametrami technicznymi pracy zapisanymi w Polskiej Normie lub Aprobacie Technicznej.

1. Zakres stosowania

1.1. Postanowienia zawarte w warunkach technicznych, stosuje się przy budowie i rozbudowie sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych do przesyłania nośnika ciepła dla potrzeb centralnego ogrzewania, centralnej ciepłej wody użytkowej i ciepła technologicznego w budownictwie mieszkaniowym, ogólnym i przemysłowym.

1.2. Postanowienia zawarte w warunkach obejmują następujące rodzaje sieci ciepłowniczych preizolowanych:

- ze względu na usytuowanie rurociągów: sieci podziemne - bezkanałowe i nadziemne,
- ze względu na rodzaj i parametry nośnika ciepła:
 - sieci wodne nisko i wysokoparametrowe {tzn. obejmują sieci ciepłownicze wodne o maksymalnej temperaturze wody do 300 °C i ciśnieniu do 2,5 MPa (25 bar)} i sieci ciepłej wody użytkowej,
 - sieci parowe o ciśnieniu pary niższym od 0,07 MPa (0,7 bar) - tzw. sieci parowe niskociśnieniowe.

1.3. Postanowień zawartych w warunkach nie stosuje się do sieci ciepłowniczych: kanałowych, podlegających Urzędowi Dozoru Technicznego, usytuowanych na terenach szkód górniczych, usytuowanych na terenach wojskowych, doświadczalnych oraz tymczasowych, wykonanych na czas budowy sieci stałych.

1.4. Przestrzeganie warunków technicznych pozwoli na spełnienie przez obiekt budowlany jakim jest sieć ciepłownicza, określonych w ustawie [1] wymagań podstawowych to jest:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji;
- b) bezpieczeństwa pożarowego;
- c) bezpieczeństwa użytkowania;
- d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochronę środowiska;
- e) ochrony przed hałasem i drganiami;
- f) oszczędności energii.

2. Powołane rozporządzenia i normy

- [1] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz.1085, Nr 110/01 poz.1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439)
 - [2] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 poz.844)
 - [3] Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dn. 14 listopada 1995 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. Nr 139/95 poz.686)^{*)}
 - [4] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. Nr 139/01 poz. 97)
 - [5] Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. Nr 13/72 poz. 93)
 - [6] Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz.U. Nr 51/54 poz. 259)
 - [7] Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 maja 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem (Dz.U. Nr 29/54 poz. 115 z późniejszymi zmianami nie dotyczącymi przedmiotu niniejszych warunków)
- 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 dodatkowych 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

^{*)} rozporządzenie to utraciło moc po ukazaniu się rozporządzenia [4], które jednak nie zawiera wymagań dotyczących odległości podstawowych od sieci gazowych; w chwili wydawania niniejszych WTWiO brak aktualnych warunków normatywnych dla tych odległości

PN-EN 485-1:1998	Aluminium i stopy aluminium. Blachy, taśmy i płyty. Warunki techniczne kontroli i dostawy
PN-EN 485-2:1998	Aluminium i stopy aluminium. Blachy, taśmy i płyty. Własności mechaniczne
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 1057:1999	Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania
PN-EN 1506:2001	Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym
PN-EN 25817:1997	Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określania poziomów jakości według 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 odbiorcze
PN-B-03434:1999	Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-B-10405:1999	Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-81/B-10700.00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
PN-B-76001:1996	Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania
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-72/C-04609	Woda i ścieki. Wstępna jakościowa ocena korozyjnego działania zimnych wód naturalnych na przewody z żeliwa, stali zwykłej lub ocynkowanej
PN-H-74200:1988	Rury stalowe ze szwem gwintowane
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe
PN-89/H-92125	Stal. Blachy i taśmy ocynkowane
PN-92/M-34031	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>)

3. Definicje

3.1. Sieć ciepłownicza

Układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi (armatura odcinająca i regulacyjna, urządzenia kontrolno-pomiarowe, odpowietrzenia, odwodnienia, studzienki, kompensatory, drenaże, konstrukcje nośne sieci nadziemnych, itp.).

3.2. Preizolowana sieć ciepłownicza

Układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi (j.w.) zbudowana z rur, kształtek i elementów preizolowanych.

3.3. Preizolowana, podziemna sieć ciepłownicza

Układ rurociągów z rur, kształtek i elementów preizolowanych ułożonych bezpośrednio w gruncie - bez kanałów i jakichkolwiek obudów.

3.4. Preizolowana, nadziemna sieć ciepłownicza

Układ rurociągów z rur, kształtek i elementów preizolowanych ułożonych nad terenem, na konstrukcjach nośnych (słupy, podpory, estakady).

3.5. Rura preizolowana - preizolowany zespół rurowy

Prefabrykat składający się z rury przewodowej (jednej lub więcej niż jednej), materiału izolacyjnego i rury osłonowej, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami, kształtkami i elementami preizolowanymi.

3.6. Rura preizolowana o konstrukcji zespolonej - związanej

Rura preizolowana z rurą przewodową związaną materiałem izolacyjnym z rurą osłonową (materiał izolacyjny zespolony jest z rurami przewodową i osłonową).

3.7. Rura preizolowana o konstrukcji ślizgowej

Rura preizolowana z rurą przewodową przemieszczającą się niezależnie od materiału izolacyjnego i rury osłonowej.

3.8. Rura preizolowana elastyczna

Rura preizolowana charakteryzująca się takimi parametrami mechanicznymi (wytrzymałościowymi), że możliwe jest układanie sieci po krzywiźnie poprzez gięcie rury preizolowane, bez stosowania prefabrykowanych preizolowanych łuków (z uwagi na temperaturę stosowania oraz możliwość prowadzenia rurociągów po krzywiźnie, nie wymaga praktycznie stosowania urządzeń do kompensowania wydłużeń cieplnych).

3.9. Preizolowana kształtka - preizolowany łuk, preizolowane odgałęzienie itp

Prefabrykat składający się z kształtki z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami i elementami preizolowanymi.

3.10. Preizolowany element

Prefabrykat składający się z zaworu, kompensatora czy innego urządzenia, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi elementami preizolowanymi.

3.11. Rura przewodowa

Rura wewnętrzna rury lub kształtki preizolowanej, przez którą ma przepływać czynnik grzejny.

3.12. Rura osłonowa

Rura zewnętrzna rury preizolowanej, chroniąca izolację cieplną i rurę przewodową przed uszkodzeniami mechanicznymi, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych: deszczu, śniegu itp.

3.13. Płaszcz osłonowy

Płaszcz zewnętrzny kształtki lub elementu preizolowanego, chroniący izolację cieplną i kształtkę lub element przed uszkodzeniami mechanicznymi, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych: deszczu, śniegu itp.

3.14. Izolacja cieplna

Materiał, który zmniejsza straty ciepła; materiał izolacji cieplnej może być jednorodny lub wielowarstwowy - różnorodny materiałowo i konstrukcyjnie (wlewany albo w postaci otulin, mat lub kształtek) Jako materiał izolacyjny można stosować: sztywną i półsztywną piankę poliuretanową PUR (komponenty pianki wlewane są do przestrzeni pomiędzy rurę przewodową i rurę lub płaszcz osłonowy), piankę z poliuretanu (PUR) (otuliny, kształtki), piankę z polietylenu (PE) (otuliny, kształtki), materiały włókniste (maty z wełny mineralnej skalnej i szklanej).

3.15. Pianka poliuretanowa PUR

Pianka, posiadająca głównie strukturę komórek zamkniętych, będąca produktem chemicznej reakcji odpowiednich związków.

3.16. Pianka polietylenowa PE

Spieniony polietylen, posiadający głównie strukturę komórek zamkniętych, w postaci mat.

3.17. Zespół złącza

Kompletna konstrukcja połączenia sąsiednich rur, kształtek i elementów preizolowanych.

3.18. Osłona zespołu złącza

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

3.19. Podgrzewanie wstępne

Technologia wywoływania naprężeń wstępnych w rurze przewodowej.

3.20. Kompensator

Urządzenie lub element, który można stosować do kompensacji wydłużeń sieci preizolowanych, np. kompensatory typu mieszkowego, element - L-, Z- i U-kształtowy.

3.21. Kompensator jednorazowego działania

Odmiana kompensatora mieszkowego o konstrukcji samoblokującej się lub blokowanej poprzez spawanie, po jednokrotnym (obliczeniowym) jego ściśnięciu.

3.22. Poduszka kompensacyjna

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

3.23. Podpora stała

Konstrukcja służąca do przeniesienia obciążeń osiowych z rury przewodowej do gruntu lub na konstrukcję nośną, bez przemieszczenia rury w tym punkcie.

3.24. System alarmowy

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

3.25. Układanie na zimno

Metoda budowy preizolowanych sieci ciepłowniczych przy założeniu przekraczania dopuszczalnych sprężystych naprężeń w rurze przewodowej i dopuszczaniu odkształceń plastycznych.

3.26. Temperatura ciągła

Temperatura nośnika ciepła przy której sieć ciepłownicza w okresie eksploatacji może pracować w sposób ciągły w czasie nieograniczonym albo w czasie ograniczonym; wartość temperatury ciągłej i długość ewentualnego czasu ograniczonego powinna być ustalona w projekcie sieci ciepłowniczej preizolowanej.

3.27. Temperatura szczytowa

Najwyższa temperatura nośnika ciepła przy której w okresie eksploatacji, sieć ciepłownicza może okresowo pracować przez określony czas; wartość temperatury szczytowej i maksymalna, określona długość czasu okresowej pracy powinna być ustalona w projekcie sieci ciepłowniczej preizolowanej.

3.28. Ciśnienie robocze wodnej sieci ciepłowniczej

Maksymalne ciśnienie ruchu w rurociągu zasilającym.

3.29. Ciśnienie robocze parowej sieci ciepłowniczej

Maksymalne ciśnienie pary na wyjściu ze źródła.

3.30. Ciśnienie próbne sieci ciepłowniczej

Ciśnienie, któremu poddaje się rurociągi ciepłownicze, w czasie badania szczelności.

3.31. Odbiór techniczny częściowy sieci ciepłowniczej

Odbiór elementów i robót, które mają być zakryte przed całkowitym zakończeniem montażu lub odbiór całkowicie wykonanego odcinka sieci ciepłowniczej.

3.32. Odbiór techniczny końcowy sieci ciepłowniczej

Odbiór sieci ciepłowniczej po wykonaniu odbiorów technicznych częściowych oraz po ruchu próbnym.

3.33. Początek sieci ciepłowniczej

Jako początek sieci ciepłowniczej należy przyjmować:

- w przypadku różnych eksploatorów źródła ciepła i sieci: armaturę odcinającą usytuowaną na granicy działki źródła ciepła,
- w przypadku jednego eksploatora źródła ciepła i sieci ciepłowniczej: armaturę odcinającą rurociągi od głównych rozdzielaczy w źródle (rozdzielacze należą do źródła).

3.34. Koniec sieci ciepłowniczej

Jako koniec sieci ciepłowniczej należy przyjmować pierwszą armaturę odcinającą sieć od urządzeń odbiorcy (armatura odcinająca należy do sieci).

3.35. Źródło ciepła

Elektrociepłownia, ciepłownia, kotłownia lub grupowy węzeł ciepłowniczy.

3.36. Odbiorca ciepła

Węzeł ciepłowniczy zasilający instalację w ciepło lub rozdzielacze tej instalacji, w przypadku gdy parametry sieci są równe parametrom instalacji.

4. Materiały, wyroby i elementy, które można stosować do budowy preizolowanych sieci ciepłowniczych

4.1. Rury preizolowane

- 4.2.1. Rury preizolowane o konstrukcji zespolonej (związanej).
- 4.2.2. Rury preizolowane o konstrukcji ślizgowej.
- 4.2.3. Rury preizolowane elastyczne.

4.2. Wyroby

- 4.2.1. Rury preizolowane w odcinkach prostych o długościach np. 6, 10, 12, 16 m.
- 4.2.2. Rury preizolowane elastyczne w odcinkach o długości do 100 m, zwijane w zwoje lub nawijane na bęben.
- 4.2.3. Preizolowane: łuki, odgałęzienia, zwężki, podpory stałe.
- 4.2.4. Elementy preizolowane: armatura, kompensatory.
- 4.2.5. Elementy złącza: mufy, opaski, rękawy do łączenia rury osłonowej, otuliny izolacyjne, komponenty izolacji cieplnej do izolowania złącza, złączki mechaniczne zaciskowe lub skręcane, tuleje do łączenia rury przewodowej przez zgrzewanie.

4.3. Rury, które można stosować na rurę przewodową preizolowanych rur i kształtek

- 4.3.1. Rury ze stali węglowej ze szwem wg PN-H-74244 (ISO 9330).
- 4.3.2. Rury ze stali węglowej bez szwu wg PN-H-74219 (ISO 9329).
- 4.3.3. Kształtki stalowe - łuki, odgałęzienia, zwężki do preizolowanych kształtek wg ISO 3419.
- 4.3.4. Rury ze stali węglowej ocynkowane wg PN-H-74200.
- 4.3.5. Rury z miedzi wg PN-EN 1057.
- 4.3.6. Rury z tworzyw sztucznych: z polietylenu usieciowanego PEX, z polibutyleny PB (rury z tworzyw sztucznych stosowane na rurę przewodową powinny mieć zabezpieczenie przed dyfuzją tlenu).
- 4.3.7. Rury cienkościenne ze stali jakościowych.

4.4. Rury, które można stosować na rury osłonowe, stanowiące osłonę mechaniczną i przeciwwilgociową preizolowanych rur i kształtek

- 4.4.1. Rury z polietylenu twardego, wysokiej gęstości, gładkie (PEHD).
- 4.4.2. Rury gładkie z polietylenu o niższych gęstościach (PEL, PEM).
- 4.4.3. Rury z polietylenu, profilowane, karbowane.
- 4.4.4. Rury typu spiro z blachy / taśmy stalowej ocynkowanej, wg PN-EN 1506 (PN-B-76001, PN-B-03434, PN-H-92125).

- 4.4.5. Rury typu spiro z blachy / taśmy aluminiowej, wg PN-EN 1506 (PN-B-76001, PN-B-03434, PN-EN 485).
- 4.4.6. Rury stalowe zabezpieczane antykorozyjnie.

4.5. Materiały izolacyjne

- 4.5.1. Sztywna i półsztywna pianka poliuretanowa PUR, komponenty pianki wlewane do przestrzeni pomiędzy rury: przewodową i osłonową.
- 4.5.2. Kształtki - otuliny z pianki z poliuretanu (PUR).
- 4.5.3. Kształtki - otuliny maty z pianki z polietylenu (PE).
- 4.5.4. Kształtki - otuliny z materiałów włóknistych, wełny mineralnej skalnej i szklanej.

4.6. Preizolowana armatura odcinająca jak np. kurki kulowe, przepustnice zaporowe, preizolowane zasuwy klinowe

4.7. Kompensacja wydłużeń rurociągów

- 4.7.1. Preizolowane kompensatory typu mieszkowego.
- 4.7.2. Preizolowane kompensatory jednorazowego działania.
- 4.7.3. Preizolowane elementy - L-, Z- i U-kształty.

5. Wymagania ogólne dotyczące przygotowania realizacji sieci ciepłowniczych preizolowanych

5.1. Inwestor przygotowujący kompletną dokumentację techniczną inwestycji jest odpowiedzialny za przygotowanie harmonogramu prac oraz za nadzór, kontrolę i odbiór wykonywanych prac.

Wykonawca odpowiedzialny jest za faktyczny montaż sieci w sposób zgodny z projektem technicznym i ewentualnymi zmianami w dokumentacji technicznej. Wszelkie zmiany w projekcie technicznym sieci powinny być zatwierdzone przez inwestora.

5.2. Preizolowana sieć ciepłownicza powinna być budowana tylko na podstawie uzgodnionej dokumentacji technicznej. Wszelkie niezbędne odstępstwa od dokumentacji, wynikłe w trakcie budowy sieci, powinny być uwzględnione w dokumentacji powykonawczej.

5.3. Dokumentacja techniczna preizolowanej sieci ciepłowniczej powinna być opracowana zgodnie z ogólnie obowiązującymi zasadami oraz powinna uwzględniać wytyczne i wymagania producenta systemu preizolowanych rur, kształtek i elementów oraz warunki eksploatatora sieci. Powinna, oprócz podstawowych projektów, zawierać również szczegółowe rozwiązania precyzujące:

- wymiary stref kompensacyjnych,
- rozstaw kompensatorów z podaniem typu, zdolności kompensacyjnych, naciągów wstępnych itp,
- sposób odwadniania i odpowietrzania sieci,
- wymiary betonowych bloków podpór stałych,
- wymiary studzienek / komór dla armatury,
- schemat systemu alarmowego - sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń.

5.4. Przebieg trasy sieci ciepłowniczej powinien być zgodny z obowiązującymi zasadami projektowania uzbrojenia podziemnego i nadziemnego, ze zwróceniem szczególnej uwagi na ochronę środowiska. Trasa sieci powinna być uzgodniona z odpowiednimi dla danego miejsca służbami geodezyjnymi.

5.5. 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.

5.6. Za odbiór, po przeprowadzonej uprzednio kontroli, transport i składowanie (na terenie okresowego składowania lub bezpośrednio na placu budowy) preizolowanych rur i elementów odpowiedzialny jest inwestor.

6. Wymagania ogólne dotyczące sieci ciepłowniczych preizolowanych

6.1. Budowa sieci ciepłowniczej nie powinna negatywnie wpływać na środowisko naturalne lub wpływ ten powinien być ograniczony do niezbędnego minimum.

6.2. Sieć ciepłownicza preizolowana powinna być budowana w całości jednolicie, bez mieszania innych technologii budowy sieci, według jednej z metod związanej głównie z przyjętym systemem kompensowania wydłużeń termicznych rurociągów, to znaczy:

- a) układanie rurociągów z wykorzystaniem naturalnej kompensacji, to jest z zastosowaniem L, Z i U-kształtów,
- b) układanie rurociągów z zastosowaniem urządzeń kompensacyjnych, np. kompensatorów typu mieszkowego,
- c) układanie rurociągów z wprowadzaniem naprężeń wstępnych, np. ze wstępnym podgrzewaniem i urządzeń - kompensatorów jednorazowego działania,
- d) układanie rurociągów wg metody zwanej na zimno,
- e) układanie rurociągów bez stosowania urządzeń do kompensacji wydłużeń (np. sieci z rur preizolowanych elastycznych).

6.3. Rurociągi sieci ciepłowniczej preizolowanej podziemnej powinny być układane bezpośrednio w gruncie, bez betonowych kanałów czy innych obudów.

6.4. Rurociągi sieci ciepłowniczej preizolowanej nadziemnej powinny być układane na podporach, słupach, estakadach bez dodatkowych płaszczy osłonowych czy innych obudów.

6.5. Roboty ziemne oraz budowlane przy wykonywaniu słupów, podpór, estakad należy wykonywać zgodnie z odpowiednimi przepisami i normami.

6.6. Dopuszczalne odległości sieci ciepłowniczej preizolowanej od innych sieci uzbrojenia podziemnego podane są w WTWiO dotyczących poszczególnych sieci oraz w załączniku 1.

6.7. Zmiany kierunków oraz odgałęzienia powinny być wykonywane za pomocą preizolowanych kształtek (łuków, trójników). Dopuszcza się jednostkowe izolowanie kształtek bezpośrednio na placu budowy wg precyzyjnych instrukcji producenta systemu preizolowanych rur, kształtek i elementów.

6.8. Sieć ciepłownicza powinna być szczelna zarówno w stanie zimnym jak i gorącym, zgodnie z postanowieniami PN-M-34031.

6.9. W sieci ciepłowniczej z rurą przewodową stalową, woda sieciowa powinna spełniać wymagania PN-C-04601.

6.10. Ruch próbny sieci z rur i elementów preizolowanych z rurą przewodową stalową należy przeprowadzić wg PN-M-34031.

6.11. W preizolowanej sieci ciepłej wody zimnej i ciepłej, można stosować rurę przewodową stalową ocynkowaną jeżeli woda, w świetle kryteriów normy PN-C-04609, nie jest w odniesieniu do tej rury agresywna.

6.12. Czynniki grzejny, w sieciach preizolowanych z rurą przewodową z miedzi i z tworzyw sztucznych (np. PEX, PB), powinien spełniać wymagania PN-C-04607.

7. Odbiór, transport i składowanie preizolowanych rur i elementów

7.1. Dla zapewnienia, że preizolowane rury i elementy nie zostaną uszkodzone, przy każdej dostawie - transporcie i składowaniu należy uwzględniać szczególne właściwości materiałów tych rur i elementów oraz warunki zewnętrzne.

7.2. Rury preizolowane powinny być składowane w taki sposób, aby nie ulegały deformacjom i odkształceniom miejscowym. Rury należy układać na podkładach. Podkłady będące

podparciami powinny mieć dostateczną szerokość i powinny być rozmieszczone w odpowiednich odstępach, maksymalnie co 5 m. Do podnoszenia / przenoszenia rur należy używać odpowiednich taśm o szerokości minimum 10 cm. Nie dopuszcza się używania łańcuchów, stalowych lin, drutów itp.

7.3. Kształtki preizolowane należy składować wg asortymentu i wymiarów, na równych powierzchniach, np. na drewnianych paletach i układać tak, aby stykały się ze sobą jak największą powierzchnią.

7.4. Izolacja cieplna na końcach preizolowanych rur i elementów powinna być zabezpieczona przed zawilgoceniem.

7.5. Końce rur przewodowych elementów preizolowanych powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem ich wnętrza.

7.6. W wypadku dłuższego składowania rur (powyżej pół roku) elementy preizolowanych rur i kształtek wykonane z tworzyw sztucznych powinny być chronione przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym.

7.7. Nie należy wykonywać żadnych prac typu przenoszenie, układanie rur preizolowanych w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego - polietylenu PE przy temperaturze otoczenia poniżej - (minus) 10 °C.

7.8. Przy wykonywaniu wszelkich prac z rurami: przewodową lub osłonową z tworzywa sztucznego np. z polietylenu, w temperaturze poniżej 0 °C, wymaga się przedsięwzięcia odpowiednich środków zaradczych i zachowania szczególnej ostrożności.

7.9. Wyroby i elementy do wykonywania izolacji przeciwwilgociowej zespołu złącza należy przechowywać ze szczególną starannością, zabezpieczając je przed zabrudzeniem i uszkodzeniami.

7.10. Komponenty pianki PUR do wykonania izolacji cieplnej złącza należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, w temperaturze pokojowej i zgodnie z wymaganiami dostawcy komponentów. Inne materiały i elementy do wykonania izolacji cieplnej złącza jak otuliny, maty, kształtki należy przechowywać tak, aby nie uległy zawilgoceniu, zabrudzeniu i uszkodzeniom.

8. Wymagania, które powinny być spełnione przy wykonywaniu wykopów sieci podziemnych

8.1. Należy zapewnić właściwe oznakowanie wykopów i zabezpieczenie przed dostępem osób niepowołanych,

8.2. Pracownikom pracującym w wykopie należy zapewnić bezpieczeństwo,

8.3. Należy zapewnić dostateczną przestrzeń do układania, podpierania i montażu rurociągu w wykopie na wymaganej głębokości oraz dla właściwego zagęszczania materiału-zasyпки wokół rurociągu,

8.4. Wykopy mają być wykonane w taki sposób aby nie miały szkodliwych oddziaływań na nawierzchnię dróg, budynki i inne konstrukcje oraz inne sieci uzbrojenia podziemnego,

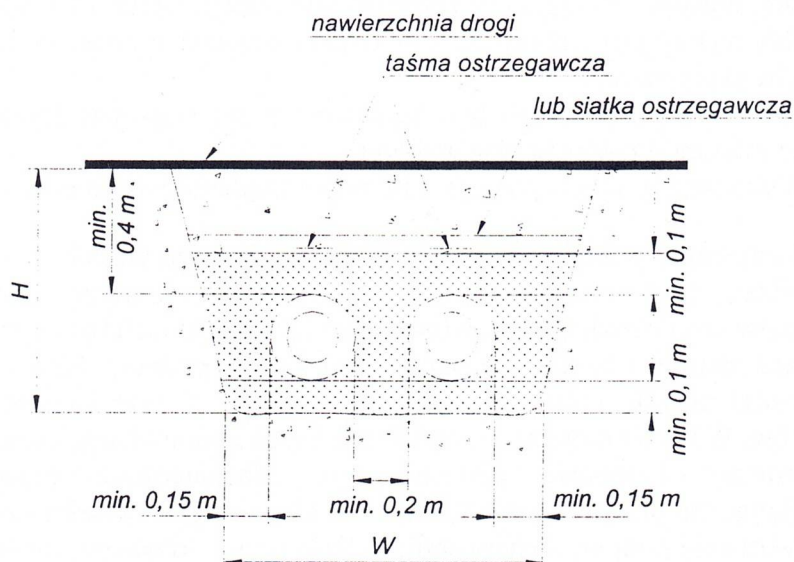
8.5. Wykop należy wykonać zgodnie ze specyfikacją trasy sieci i dla głębokości ułożenia rurociągu podanej w projekcie technicznym sieci,

8.6. Wykonawca jest odpowiedzialny za wybór metody wykonania wykopu, która powinna być zgodna z właściwymi przepisami,

8.7. Wykonawca wykopów odpowiedzialny jest za organizację robót i wszelkie uzgodnienia z zarządami dróg publicznych, z właścicielami nieruchomości prywatnych i zarządcami nieruchomości publicznych,

8.8. Roboty ziemne, pomocnicze i przygotowawcze dotyczące pomiarów, organizacji robót itp. należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 oraz zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w WTWiO dotyczących robót budowlanych.

8.9. Wymiary wykopów powinny być określone przez producenta preizolowanych rur i elementów, powinny stanowić część wytycznych montażu i powinny być przedkładane inwestorowi razem z dostawą rur i elementów. Wymagane, minimalne wymiary wykopu przedstawia rys.1, a zalecane wymiary wykopu dla zakresu średnic rurociągów zawiera tablica 1.



Rysunek 1. Przekrój i podstawowe wymagane wymiary wykopu

Tablica 1

Zalecane wymiary wykopu

Średnica rury osłonowej D	W_{\min}	H	Średnica rury osłonowej D	W_{\min}	H
mm	m	m	m	m	m
75, 90	0,7	0,65	450	1,5	1,0
110	0,7	0,65	500	1,6	1,1
125	0,7	0,65	520	1,7	1,1
140	0,8	0,65	560	1,8	1,2
160	0,8	0,70	630	2,0	1,3
200	0,9	0,75	710	2,2	1,4
225	1,0	0,8	800	2,4	1,5
250	1,1	0,9	900	2,6	1,65
315	1,2	1,0	1000	2,8	1,8
355	1,3	1,0	1100	3,1	1,95
400	1,4	1,0	1200	3,4	2,10

8.10. Wymiary wykopu powinny być powiększone w miejscach połączeń spawanych (niecki spawalniczej), w miejscach odgałęzień, w miejscach montowania kompensatorów jednorazowego działania i w miejscach stref kompensacyjnych. W miejscach stref kompensacyjnych powiększenie wymiarów wykopów powinno odpowiadać wymiarom stref kompensacyjnych podanych w projekcie technicznym sieci.

8.11. Wymiary wykopu dla układania jednej rury preizolowanej, z dwoma i więcej rurami przewodowymi w rurze osłonowej powinny być zgodne z wytycznymi producenta rur preizolowanych i projektem technicznym sieci.

8.12. W trakcie całego procesu montażu rurociągu wykonawca powinien utrzymywać wykop w stanie suchym i czystym oraz zabezpieczyć go przed napływem wody powierzchniowej.

8.13. Przy ewentualnym odwadnianiu należy zadbać o to, aby nie spowodować osiadania otaczających warstw gruntu i w konsekwencji negatywnego wpływu na okoliczne budynki i ziemie uprawne.

8.14. Dno wykopu powinno być zniwelowane i oczyszczone z kamieni.

8.15. Gdy wykop jest głębszy niż 1 m, to przy gruntach niespoistych, zaleca się wykonywanie wykopów skarpowych.

8.16. Dno wykopu powinno być wykonane z wymaganym spadkiem, nie dopuszcza się ujemnej tolerancji rzędnych dna wykopu.

8.17. Wykonanie wykopu podlega odbiorowi międzyoperacyjnemu - częściowemu.

9. Wykonywanie podpór, słupów, estakad sieci nadziemnych

9.1. Rodzaj, ilość, rozstaw oraz wymiary słupów, podpór - stałych i ruchomych do rurociągów sieci nadziemnej powinien określać projekt techniczny sieci.

9.2. Prace ziemne i budowlane przy wykonywaniu podpór, słupów i estakad do rurociągów sieci nadziemnych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm, przepisów, WTWiO dotyczących robót ziemnych i budowlanych oraz normy PN-B-06050.

9.3. Elementy betonowe powinny być zabezpieczone przeciwwilgociowo według obowiązujących przepisów w zależności od stopnia agresywności i rodzaju gruntu.

9.4. Wykonanie podpór, słupów podlega badaniom i odbiorowi częściowemu sieci w zakresie rzędnych podparcia rurociągów na podporach, spadków podparcia, kierunku, zdolności przesuwania się rurociągu na podporach ślizgowych i innych, wg 23.3.4.

10. Montaż preizolowanych rur i elementów

10.1. Rury i elementy preizolowane dostarczone na budowę powinny być przed montażem poddane ogólnej kontroli zewnętrznej, która powinna wykazać, że elementy te mają wymaganą jakość techniczną.

10.2. Przed montażem, każdą rurę preizolowaną należy poddać kontroli pod względem poprawności działania systemu alarmowego.

10.3. Przy montażu i wykonywaniu wszelkich prac z rurami preizolowanymi z rurą osłonową lub przewodową z tworzyw sztucznych, przy temperaturach niższych od 0 °C, należy zwracać uwagę na następujące czynniki:

a) materiały z tworzyw sztucznych stają się sztywniejsze i bardziej wrażliwe na niewłaściwe obchodzenie się z nimi w niskich temperaturach. W takich warunkach materiały te nie mogą być narażane na oddziaływania ekstremalne jak uderzenia, wstrząsy i znaczące naprężenia cieplne. W trakcie prowadzenia prac przy rurociągach przy niskiej temperaturze zewnętrznej wymagana jest szczególna ostrożność (nawet wtedy gdy świeci słońce),

b) przed przystąpieniem do cięcia rury z tworzywa, np. płaszcz osłonowego z polietylenu, w otoczeniu o niskiej temperaturze, rurę tę należy podgrzać do temperatury co najmniej 20-30°C. Przy podgrzewaniu nie można dopuścić do przegrzania tworzywa, szczególnie w miejscach ewentualnego późniejszego zgrzewania.

10.4. Nie dopuszcza się cięcia (skracania) na placu budowy odcinków rur preizolowanych w rurach osłonowych z tworzyw sztucznych, przy temperaturze otoczenia poniżej 0 °C.

10.5. Nie dopuszcza się w żadnym przypadku cięcia (skracania) preizolowanych kształtek oraz innych elementów.

10.6. Przewody preizolowanej sieci ciepłowniczej powinny być ułożone ze spadkiem zgodnym z projektem technicznym sieci umożliwiającym odwodnienie sieci. Spadek nie

powinien być mniejszy niż 3 %. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się układanie rurociągów bez spadków, pod warunkiem zapewnienia odwodnienia sieci.

10.7. Przy dopasowywaniu długości rur, cięcie rur preizolowanych należy wykonywać ściśle według instrukcji producenta rur. Przy cięciu należy przedsięwziąć odpowiednie środki ostrożności aby nie dopuścić do uszkodzenia izolacji cieplnej, rury osłonowej oraz przewodów systemu alarmowego. Przy cięciu i ewentualnej dalszej obróbce rury osłonowej w szczególności z tworzywa sztucznego, należy unikać pozostawiania ostrych krawędzi cięcia, śladów zębów piły i innych rodzajów rys. Długość odsłoniętego, nieizolowanego końca rury przewodowej powinna być odpowiednia do konkretnego rodzaju złącza.

10.8. Odcinki preizolowanych rur oraz kształtki można łączyć poprzez wykonywanie różnego rodzaju złączy - zespołów złączy wg 15.

10.9. Rury przewodowe mogą być łączone przy zastosowaniu różnych metod, związanych bezpośrednio z rodzajem rury przewodowej, a mianowicie:

- a) rury stalowe - za pomocą spawania,
- b) rury stalowe ocynkowane - za pomocą lutowania i lutowności twardego,
- c) rury cienkościenne ze stali jakościowej za pomocą połączeń mechanicznych - złączy mechanicznych ze stali jakościowych,
- d) rury z tworzyw sztucznych za pomocą połączeń mechanicznych - złączy ze stali jakościowych, mosiężnych zaciskowych lub skręcanych albo przez zgrzewanie polidyfuzyjne lub elektrooporowe (przy zastosowaniu muf),
- e) rury przewodowe z miedzi przy pomocy mosiężnych złączy zaciskowych oraz przy pomocy lutowania twardego.

11. Rozmieszczanie rur w wykopie

11.1. Przed przystąpieniem do montażu odcinków rur w wykopie, należy je ułożyć na tymczasowych podkładach lub bezpośrednio na podsypce piaskowej. Podkłady powinny mieć przekrój o minimalnym wymiarze 10x10 cm, być ułożone w odstępach nie większych niż co 2-3 m i bezwzględnie usunięte przed zasypaniem wykopu. Przy układaniu rur w wykopie bezpośrednio na podsypce piaskowej, podsypka ta powinna być wcześniej zniwelowana i mieć grubość co najmniej 10 cm. Materiał podsypki piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom materiału zasyпки wg 19.2.4.

11.2. Jeśli w jednym wykopie układane są dwa rurociągi sieci (zasilający i powrotny), przy czym zaleca się układanie rurociągów jeden obok drugiego, rurociąg zasilający powinien znajdować się z prawej strony patrząc w kierunku przepływu czynnika w rurociągu zasilającym. Warunek ten nie dotyczy rurociągów o zmiennym kierunku przepływu. W przypadku konieczności prowadzenia rurociągów jeden nad drugim, rurociąg zasilający powinien znajdować się na górze, z zachowaniem odległości między nimi jak w projekcie technicznym i wytycznych producenta rur preizolowanych.

11.3. Odcinki rur, w zależności od uzgodnień z osobą nadzorującą, mogą być również łączone w dłuższe sekcje i układane wzdłuż wykopu lub powyżej wykopu.

11.4. Dwie rury w wykopie muszą być ułożone w dostatecznych, wymaganych odstępach względem siebie. Odstęp ten powinien wynosić co najmniej 0,2 m, przy bardzo dużych średnicach odstęp ten musi być odpowiednio większy.

12. Spawanie stalowych rur przewodowych

Patrz „Instrukcja spawania rur przewodowych sieci ciepłowniczej z rur i elementów preizolowanych”.

13. Łączenie stalowych, ocynkowanych rur przewodowych

13.1. Rury stalowe ocynkowane łączone są poprzez lutowanie - odmiana lutowania twardego.

13.2. Przed rozpoczęciem lutowania należy sprawdzić, czy wszystkie niezbędne elementy do wykonania złącza tj.: mufy, tuleje, opaski, rękawy, pierścienie zostały nasunięte na przewidziane do łączenia elementy preizolowane.

13.3. Lutowanie powinno być wykonywane wyłącznie przez spawaczy posiadających odpowiednie uprawnienia, np. przeszkolonych do lutowania spawaczy gazowych.

13.4. Przy lutowaniu:

- a) krawędzie rur powinny być przygotowane tak jak do spawania, za pomocą obróbki mechanicznej. Krawędzie powinny być oczyszczone z warstwy cynku;
- b) topnikiem może być boraks lub inne specjalne topniki firmowe dopuszczone do wykonywania połączeń rur stalowych ocynkowanych,
- c) w czasie lutowania palnik powinien być prowadzony techniką spawania w lewo, przy czym zaleca się stosować lut srebrny w postaci prętów ze stopu Cu+40%Ag,
- d) lutowanie należy wykonywać jako jedno lub dwuwarstwowe,
- e) po wykonaniu lutowania resztki topnika powinny być usunięte; do czyszczenia nie należy stosować szczotek stalowych,
- f) wykonaną lutowinę poddaje się badaniom wizualnym zgodnie z PN-EN 970 oraz ocenie wadliwości wg PN-EN 25817,
- g) w przypadku stwierdzenia wad, wadliwą lutowinę należy wyciąć mechanicznie i wykonać ją od nowa.

13.5. Przy wykonywaniu lutowania należy stosować się do instrukcji producenta materiałów do lutowania.

13.6. Dla kontroli lutowania oraz odbioru połączeń lutowanych można stosować procedury jak przy spawaniu.

14. Łączenie nie stalowych rur przewodowych

14.1. Łączenie rur przewodowych z innych materiałów niż stal węglowa należy wykonywać zgodnie z instrukcjami producenta rur preizolowanych. Roboty montażowe powinny być wykonywane w pełnej zgodności z tymi instrukcjami.

14.2. Przed rozpoczęciem łączenia należy sprawdzić, czy wszystkie niezbędne elementy do wykonania złącza tj.: mufy, tuleje, opaski, rękawy, pierścienie zostały nasunięte na przewidziane do łączenia elementy preizolowane.

14.3. Rury i elementy preizolowane z rurą przewodową z miedzi (Cu) mogą być łączone przy pomocy mosiężnych złączek zaciskowych - w zakresie mniejszych średnic oraz przy pomocy złączek z miedzi do lutowania twardego.

14.4. Rury i elementy preizolowane z rurą przewodową z polibutylenu (PB) można łączyć poprzez zgrzewanie polidyfuzyjne i elektrooporowe, przy zastosowaniu muf z polibutylenu oraz przy pomocy połączeń mechanicznych, tj. mosiężnych złączek zaciskowych, zaciskowo-skręcanych itp.

14.5. Rury i elementy preizolowane z rurą przewodową z polietylenu usieciowanego PE-X można łączyć przy pomocy mosiężnych złączek zaciskowych lub skręcanych dwuzłączek, ze złączkami wkrętnymi, końcówkami do spawania i innymi.

14.6. Rury i elementy preizolowane z rurą przewodową ze stali stopowych mogą być łączone za pomocą specjalnych złączek przyłączeniowych dostarczanych przez producentów.

14.7. Wykonane połączenie rury przewodowej podlega badaniu i odbiorowi częściowemu sieci w zakresie zgodności z instrukcjami wykonania producenta preizolowanych rur i kształtek.

15. Wykonywanie zespołu złącza

15.1. Warunki ogólne

15.1.1. Jakość wykonania zespołu złącza, tj. połączenia preizolowanych odcinków rur i kształtek ma decydujące znaczenie dla trwałości użytkowej całej sieci ciepłowniczej.

15.1.2. Procedury wykonania zespołu złącza powinny zapewnić, że trwałość i wodoszczelność tego złącza nie będzie gorsza niż innych elementów użytych do wykonania sieci.

15.1.3. Niezależnie od stosowanego rodzaju zespołu złącza, wykonawca jest odpowiedzialny za spełnienie kompletu wymagań przy jego wykonywaniu, w tym za stosowanie odpowiednich materiałów, narzędzi do wykonywania robót montażowych oraz odpowiednie przeszkolenie monterów w zakresie wykonywania zespołu złącza danego systemu.

15.1.4. Przy wykonywaniu każdego zespołu złącza, kolejność czynności powinna być zgodna z instrukcjami producenta systemu tego zespołu złącza.

15.1.5. Konstrukcja zespołu złącz preizolowanych rur i kształtek podziemnej wodnej sieci ciepłowniczej powinna zapewniać spełnienie wymagań PN EN 489. Przy wykonywaniu każdego zespołu złącza, kolejność czynności powinna być zgodna z instrukcjami producenta systemu tego zespołu złącza, zapewniając uzyskanie złącza spełniającego wymagania tej normy.

15.2. Wymagania ogólne przy montażu

15.2.1. Roboty montażowe zespołu złącza powinny być wykonywane przez specjalnie przeszkolony personel.

15.2.2. Proces montażu zespołu złącza powinien być zgodny z instrukcjami producenta elementów zespołu złącza. Montaż powinien być wykonywany przez ekipy specjalistyczne producenta lub osoby przeszkolone przez producenta.

15.2.3. Montaż zespołu złącza powinien być przeprowadzany przy bezdeszczowej pogodzie, a w sytuacji wystąpienia opadów deszczu miejsca robót powinny być osłonięte namiotem.

15.2.4. Po wykonaniu próby szczelności połączeń odcinków rur i kształtek oraz po sprawdzeniu poprawności montażu przewodów systemu alarmowego, można przystąpić do dalszego montażu zespołu złącza.

15.2.5. Podstawowym warunkiem zapewnienia właściwej jakości robót jest zapewnienie odpowiednich warunków pracy w tym dostatecznej przestrzeni roboczej w wykopie.

15.2.6. W przypadku wystąpienia zawilgocenia izolacji cieplnej łączonych rur i elementów preizolowanych, mokrą lub zawilgoconą izolację należy precyzyjnie wyciąć, zwracając uwagę na to, aby nie uszkodzić przewodów alarmowych (jeśli występują), rury przewodowej i rury osłonowej.

15.2.7. Z płaszcza osłonowego łączonych rur i elementów preizolowanych, na odcinku co najmniej 200 mm od zakończenia mufy zespołu złącza, należy usunąć wszelkie etykiety i nalepki.

15.2.8. Dla identyfikacji, przy dalszej kontroli, monter powinien oznakować zmontowaną przez siebie mufę, np. za pomocą swoich inicjałów - można zastosować podobny system kontroli jak przy spawaniu.

15.2.9. Zaleca się tak zorganizować wykonanie zespołu złącza, aby tego samego dnia zamontować mufę a także wykonać próbę jej szczelności i izolację cieplną zespołu złącza (w kolejności wynikającej z zastosowanej technologii wykonania).

15.2.10. Osłony zespołu złącza, które nie są wykonywane z podwójnym uszczelnieniem, powinny być poddawane próbie szczelności (przez podwójne uszczelnienie należy rozumieć takie uszczelnienie, w zakresie którego zastosowano dwie niezależne i wykonywane osobno metody uszczelnienia).

15.2.11. Tam gdzie rurociągi poddawane są stałemu zewnętrznemu ciśnieniu wody, należy przedsięwziąć specjalne środki w celu zapewnienia szczelności zespołu złącza np. przez wybór specjalnych muf, podwójne uszczelnienie, poszerzony zakres kontroli wykonania, zastosowanie systemu alarmowego.

15.2.12. Końce rur osłonowych z tworzyw sztucznych i inne elementy zespołu złącza z tworzyw sztucznych powinny być odpowiednio przygotowane w celu uzyskania szczelności złącza (usunięta warstwa utleniona, osuszone, odtuszczone).

15.2.13. W trakcie montażu zespołu złącza, zarówno rura osłonowa łączonych odcinków jak i inne elementy złącza powinny być czyste i suche oraz odtuszczone. Elementy zespołu złącza należy utrzymywać w stanie opakowanym aż do ostatniej chwili przed montażem.

15.2.14. Prace montażowe osłon zespołu złącza korzystnie jest wykonywać przy temperaturze powyżej 10°C. Przy niższych temperaturach elementy zespołu złącza wykonane z tworzyw sztucznych zaleca się przed montażem odpowiednio podgrzać.

15.3. Montaż osłony - izolacji przeciwwilgociowej zespołu złącza

15.3.1. Można stosować osłony złącza o różnych cechach konstrukcyjnych: mufy – tuleje, mufy stalowe powlekane tworzywami – „składane”, mufy z polietylenu - zgrzewane (elektrycznie), mufy termokurczliwe i inne.

15.3.2. Montaż osłony zespołu złącza należy wykonywać precyzyjnie według instrukcji producenta preizolowanych rur i kształtek.

15.3.3. Przy montażu osłony zespołu złącza należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych producentów w zakresie warunków pogodowych i czystości prac montażowych.

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

15.3.5. W celu zapewnienia trwałego uszczelnienia zespołu złącza, przy zastosowaniu opasek i taśm termokurczliwych należy przestrzegać następujących warunków:

- a) obkurczanie opasek i taśm termokurczliwych należy przeprowadzać po wykonaniu izolacji cieplnej złącza, a przy izolacji z pianki PUR i komponentach spienianych w przestrzeni złącza, po ustaniu reakcji spieniania komponentów pianki PUR,
- b) wymiary materiałów – opasek i taśm termokurczliwych powinny odpowiadać wymiarom rury osłonowej i osłony złącza,
- c) w trakcie procesu obkurczania materiałów termokurczliwych należy przestrzegać wymaganej przez producenta temperatury obkurczania (nadmierne przegrzanie uniemożliwia wykonanie właściwego obkurczenia i uzyskanie szczelnego połączenia).

15.3.6. Podczas montażu muf typu „składanego” należy szczególnie zwracać uwagę na zgodne z instrukcjami producenta, wykonanie następujących czynności montażowych:

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

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

- a) rura osłonowa na końcach łączonych odcinków rur preizolowanych powinna być dokładnie oczyszczona,
- b) mufa powinna być odpowiednio ułożona na złączu, z wymaganym zachodzeniem na siebie krawędzi; w obszarze połączenia należy zapewnić równomierne nagrzanie tworzywowej rury osłonowej, przestrzegać nieprzekraczania dopuszczalnej przez dostawcę różnicy temperatury,
- c) należy bezwzględnie uzyskać wymagane parametry zgrzewania mufy, tj. odpowiednie uplastycznienie materiału mufy poprzez nagrzanie i przyłożenie odpowiedniego docisku przez określony czas,

- d) zgrzane mufy nie mogą być poddawane żadnym obciążeniom przed ich ostygnięciem do temperatury otoczenia,
- e) przyrządy i narzędzia stosowane w procesie zgrzewania mufy powinny być poddawane regularnym, sprawdzającym przeglądom technicznym.

15.3.8. Wykonana izolacja przeciwwilgociowa zespołu złącza powinna być poddana kontroli zgodnie z wymaganiami producentów rur i elementów preizolowanych.

15.3.9. Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej zespołu złącza podlega badaniom i odbiorowi częściowemu sieci jak wg 23.3.9.

15.4. Wykonywanie izolacji cieplnej zespołu złącza

15.4.1. Wykonywanie izolacji cieplnej zespołu złącza należy przeprowadzać ściśle według instrukcji producenta preizolowanych rur i elementów.

15.4.2. Izolację cieplną zespołu złącza należy wykonywać przy dobrej pogodzie i dodatniej temperaturze otoczenia. Podczas opadów atmosferycznych miejsce robót należy osłonić np. namiotem. Należy ściśle przestrzegać wymaganych przez producenta warunków pogodowych.

15.4.3. Przed wykonaniem izolacji cieplnej zespołu złącza powinny być przeprowadzone próby szczelności osłony złącza oraz kontrola połączeń przewodów systemu alarmowego.

15.4.4. Izolację cieplną zespołu złącza należy wykonywać tego samego dnia co zamontowanie osłony przeciwwilgociowej zespołu złącza.

15.4.5. Zaleca się aby izolację cieplną zespołu złącza stanowił taki sam materiał izolacyjny jak w łączonych odcinkach rur i elementów preizolowanych.

15.4.6. Izolację cieplną zespołu złączy preizolowanych rur i elementów 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 zespołu złącza, łączącego rury spełniające wymagania PN-EN 253, powinna spełniać wymagania PN EN 489.

15.4.7. Przy wykonywaniu izolacji zespołu złącza przez spienianie komponentów w przestrzeni złącza powinny być spełnione następujące warunki:

- a) należy przestrzegać instrukcji producenta w zakresie: ilości komponentów, intensywności ich mieszania, temperatury spieniania komponentów, temperatury otoczenia przy spienianiu, czasu reakcji, utwardzania i in.,
- b) komponenty pianki, do momentu użycia, powinny być przechowywane w firmowych pojemnikach składowanych w suchym miejscu, w podanej przez producenta komponentów temperaturze,
- c) przed rozpoczęciem spieniania (wprowadzania komponentów do przestrzeni zespołu złącza), przestrzeń zespołu złącza powinna być sucha oraz, jeśli to konieczne, odpowiednio podgrzana,
- d) do zaizolowania zespołu złącza powinna być użyta odpowiednia - zgodna z dokumentacją ilość komponentów pianki PUR. W zespole złącza nie może zostać zamknięte powietrze, a wszystkie otwory odpowietrzające należy, po spienieniu pianki, skutecznie i trwale uszczelnić,
- e) przy dużej ilości złączy rur o dużych średnicach zaleca się stosowanie specjalnych, przystosowanych do użytkowania na placu budowy, urządzeń do spieniania komponentów pianki PUR.

15.4.8. Przy wykonywaniu złączy rur preizolowanych z izolacją z innych materiałów, izolację cieplną zespołów złączy mogą stanowić: kształtki z pianki PUR, kształtki z pianki PE, kształtki z materiałów włóknistych i inne kształtki izolacyjne według instrukcji producenta rur preizolowanych.

15.4.9. Jeśli izolację cieplną zespołu złącza stanowią prefabrykowane otuliny lub kształtki, elementy te powinny mieć wymiary właściwe dla danego wymiaru złącza, tj. powinny być

ściśle dopasowane. Nie dopuszcza się występowania szczelin powietrznych w przestrzeni zespołu złącza.

15.4.10. Wykonanie izolacji cieplnej zespołu złącza należy poddawać badaniom i odbiorowi częściowemu sieci.

15.5. Montaż zespołu złącza w sieciach nadziemnych

15.5.1. Zespół złącza nadziemnej preizolowanej sieci ciepłowniczej należy wykonywać według instrukcji producenta preizolowanych rur i elementów. Kolejność czynności przy wykonywaniu każdego zespołu złącza, powinna być zgodna z precyzyjną instrukcją montażu zespołu złącza, opracowaną przez producenta systemu. Przy montażu powinny być spełnione również warunki ogólne, w tym pogodowe, analogiczne jak dla złączy sieci podziemnych.

15.5.2. Rurę przewodową kolejnych odcinków należy łączyć, w zależności od jej rodzaju, przez spawanie wg 12, lutospawanie wg 13 oraz przy zastosowaniu innych metod zgodnie z wymaganiami producenta rur i elementów preizolowanych.

15.5.3. Izolację cieplną zespołu złącza należy wykonywać zgodnie z instrukcją producenta rur preizolowanych, przy przestrzeganiu wymagań ogólnych jak dla sieci podziemnych.

15.5.4. Osłonę zespołu złącza nadziemnych sieci ciepłowniczych powinny stanowić mufy oraz opaski i inne elementy, które są odporne na oddziaływanie warunków zewnętrznych - słońca, mrozu, deszczu. W przypadku stosowania osłon zespołów złącza z tworzyw sztucznych np. muf z polietylenu, osłony te powinny mieć specjalne zabezpieczenie przed degradacyjnym wpływem warunków atmosferycznych. Przy montażu osłon zespołu złącza (w tym np. tulei z rur typu SPIRO z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej), należy zapewnić ich szczelność - dotyczy to głównie szczelności między osłoną zespołu złącza i rurą osłonową.

16. Montaż innych elementów sieci

16.1. Wykonywanie kształtek na placu budowy

16.1.1. Wykonywanie kształtek na placu budowy należy ograniczyć do sytuacji koniecznych.

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

16.2. Podpory stałe

16.2.1. Podpory stałe w podziemnych sieciach ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych powinny być stosowane tylko w szczególnych warunkach, tj. tylko tam gdzie występuje konieczność unieruchomienia rurociągu.

16.2.2. W pobliżu podpór stałych nie należy zmieniać kierunku trasy sieci.

16.2.3. Podpory stałe preizolowanej sieci ciepłowniczej powinny być prefabrykowane.

16.2.4. Podpory stałe preizolowanych sieci ciepłowniczych powinny być umieszczane w miejscach jak w projekcie technicznym sieci. Przy spawaniu należy stosować wymagania wg 12.

16.2.5. Podpory stałe powinny być zamocowane w bloku żelbetowym o wymiarach jak w projekcie technicznym sieci. W projekcie technicznym sieci powinny być podane klasa betonu oraz grubość stalowych prętów zbrojeniowych. Bloki żelbetowe powinny mieć takie wymiary, aby zapewniały unieruchomienie podpory stałej.

16.2.6. Bloki betonowe powinny być zabezpieczone przeciwwilgociowo według obowiązujących przepisów w zależności od stopnia agresywności i rodzaju gruntu.

16.3. Armatura, odwodnienia, odpowietrzenia i inne elementy sieci

16.3.1. Rodzaj armatury powinien odpowiadać warunkom roboczym sieci ciepłowniczej, tj. ciśnieniu i temperaturze nośnika ciepła.

16.3.2. Prefabrykowane, preizolowane elementy sieci ciepłowniczej: armatura, odwodnienia i odpowietrzenia oraz zespoły odwodnienia z odpowietrzeniem i armaturą odcinającą czy inne, powinny być montowane zgodnie z wymaganiami-odpowiednich norm oraz producenta preizolowanych rur i elementów.

16.3.3. Prefabrykowane preizolowane elementy sieci ciepłowniczej: armatura, odwodnienia i odpowietrzenia oraz zespoły odwodnienia z odpowietrzeniem i armaturą odcinającą czy inne, powinny być montowane w miejscu zgodnym z projektem technicznym sieci. Elementy te, w zależności od rodzaju rury przewodowej mogą być łączone przez spawanie, lutospawanie lub innymi metodami, zgodnie z instrukcjami producenta rur preizolowanych.

16.3.4. Szczegółowe wytyczne dotyczące możliwości obsługi tych elementów, tj. sposobu odwadniania i odpowietrzania rurociągów, sposobu obsługi armatury z powierzchni terenu powinna zawierać dokumentacja techniczna, wykonana w uzgodnieniu z eksploatatorem rurociągu i uwzględniająca wymagania producenta rur preizolowanych.

16.3.5. Preizolowana armatura może być sytuowana bezpośrednio w ziemi lub w komorach i studzienkach betonowych prefabrykowanych lub budowanych na placu budowy. Sytuowana bezpośrednio w ziemi powinna być lokalizowana w miejscach stabilnych, nie podlegających przemieszczaniu. 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.

16.3.6. 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. Odwodnienia mogą stanowić wspólny element preizolowany z armaturą odcinającą i odpowietrzeniem.

16.3.7. Odpowietrzenia należy sytuować 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. Odpowietrzenia mogą stanowić wspólny element preizolowany z armaturą odcinającą i odwodnieniem.

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

16.3.9. Powierzchnie betonowych komór i studzienek dla armatury, odwodnień, odpowietrzeń i aparatury kontrolno-pomiarowej powinny być zabezpieczone przeciwwilgociowo według obowiązujących przepisów, w zależności od stopnia agresywności i rodzaju gruntu.

16.3.10. Wszystkie inne elementy sieci ciepłowniczej, w tym kompensatory i odgałęzienia należy montować zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm oraz wytycznymi wymaganiami producenta rur i elementów preizolowanych. W pobliżu kompensatorów mieszkowych należy unikać zmian kierunku sieci.

17. Inne prace montażowe

17.1. Warunki montażu rurociągów w technologii z podgrzewaniem wstępnym

17.1.1. Podgrzewanie wstępne rurociągów podziemnej sieci ciepłowniczej z rur i elementów preizolowanych należy wykonywać według technologii określonej w projekcie technicznym sieci oraz zgodnie z wymaganiami i instrukcjami producenta preizolowanych rur i elementów.

Temperatura podgrzewania oraz wydłużenia rurociągu powinny być zgodne z określonymi w projekcie technicznym sieci.

17.1.2. Podgrzewanie wstępne należy wykonywać na zmontowanym rurociągu, leżącym w otwartym wykopie. Rzeczywiste punkty stałe należy przed podgrzewaniem zabetonować i zasypać ziemią.

17.1.3. Podgrzewanie wstępne należy wykonywać sekcjami zgodnie z projektem technicznym sieci. Co najmniej jeden z końców sekcji powinien mieć możliwość swobodnego wydłużania się. Przy rurociągach o dużej masie, należy odpowiednio ułatwić wydłużanie się sekcji lub podgrzewać krótsze odcinki. Podczas grzania sekcji zawierającej rury gięte, należy zabezpieczyć sekcję przed ruchami promieniowymi - wydłużenie powinno występować tylko w kierunku osiowym.

17.1.4. Wymaganą temperaturę podgrzewania należy utrzymywać również podczas zasypania rurociągów i zagęszczania gruntu.

17.2. Warunki montażu rurociągów w technologii z kompensatorami t.zw. jednorazowego działania

17.2.1. Montaż rurociągów sieci w technologii z kompensatorami t.zw. jednorazowego działania należy wykonywać zgodnie z instrukcjami dostawcy preizolowanych rur i elementów oraz zgodnie z projektem technicznym sieci. Ilość i rodzaj zastosowanych kompensatorów powinny być zgodne z projektem technicznym sieci.

17.2.2. Kompensatory powinny być montowane zgodnie z instrukcją montażu producenta kompensatorów. Temperaturę grzania sekcji sieci z kompensatorami jednorazowego działania należy podnosić aż do uzyskania projektowego wydłużenia się rurociągu i zamknięcia się wszystkich kompensatorów.

17.3. Przejścia pod jezdniami, torami i inne kolizje

17.3.1. Szczegółowe rozwiązania przejść pod jezdniami i torami powinna zawierać dokumentacja techniczna sieci.

17.3.2. Odcinki rur preizolowanych usytuowane pod jezdniami zaleca się prowadzić w grubościennych stalowych tulejach-rurach ochronnych, zabezpieczonych antykorozyjnie.

17.3.3. W miejscach małego natężenia ruchu - jezdnie lokalne, parkingi osiedlowe dopuszcza się stosowanie płyt betonowych dla rozłożenia miejscowych nacisków na rurociągi.

17.3.4. W przypadku prowadzenia rurociągów pod torami kolejowymi, rurociągi należy prowadzić również w obudowach (tulejach, kanałach ochronnych), a szczegółowy sposób ochrony rurociągów należy uzgodnić z właściwym właścicielem torów.

17.4. Przejścia przez przegrody budowlane

17.4.1. Przejście rurociągu przez przegrodę budowlaną - ścianę budynku, komory, studzienki itp. należy wykonać wg dokumentacji technicznej sieci i zgodnie z wytycznymi producenta rur preizolowanych. Rura preizolowana powinna być wyprowadzona co najmniej 20 cm za ścianę.

17.4.2. Przejście rurociągu powinno być wykonane jako tzw. przejście szczelne, przy zastosowaniu specjalnych pierścieni uszczelniających.

17.4.3. W przypadku grubych przegród budowlanych należy stosować dwa pierścienie uszczelniające - zarówno od wewnętrznej jak i zewnętrznej strony przegrody.

17.4.4. Przy położeniu podpory stałej rurociągu preizolowanego w przegrodzie budowlanej, dopuszcza się zabetonowanie jej w przegrodzie, po wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej.

17.5. Kolizje poprzeczne

17.5.1. Sieć ciepłownicza z rur i elementów preizolowanych może być prowadzona zarówno nad jak i pod urządzeniami infrastruktury podziemnej.

17.5.2. Rozwiązania kolizji powinny być uzgodnione z właściwymi przedsiębiorstwami, a szczegóły tych rozwiązań powinien zawierać projekt techniczny sieci.

17.5.3. Wymagane odległości preizolowanej sieci ciepłowniczej od innych sieci uzbrojenia podziemnego podane są w warunkach dotyczących poszczególnych sieci oraz w Załączniku 1 do niniejszych WTWiO.

18. Pomiary współrzędnych położenia rurociągów sieci

18.1. Po zmontowaniu rurociągów, a przed zasypaniem wykopów należy opracować dokumentację powykonawczą sieci.

18.2. Dokumentacja powykonawcza, powinna zawierać, oprócz informacji wymaganych odrębnymi przepisami, współrzędne położenia rurociągów i elementów sieci w stosunku do stałych obiektów w terenie, określone na podstawie pomiarów odległości.

18.3. Elementami sieci, których położenie powinno być dokładnie określone są:

- a) zmiany kierunku sieci,
- b) łuki kompensacyjne lub kompensatory,
- c) złącza,
- d) odgałęzienia,
- e) armatura,
- f) skrzyżowania z innymi sieciami i kablami,
- g) podłączenia systemu alarmowego.

18.4. Wykonawca sieci powinien zapewnić wykonanie pomiarów współrzędnych przed rozpoczęciem częściowego lub całkowitego zasypiania wykopów.

19. Zasypywanie wykopów

19.1. Wymagania ogólne

19.1.1. Przed zasypaniem preizolowanych rurociągów sieci podziemnej, rurociągi te należy poddać ostatecznej kontroli przez nadzór ze strony wykonawcy oraz inwestora.

19.1.2. Przed przystąpieniem do zasypiania sieci należy:

- a) dokonać odbioru zespołów złączy w tym odbioru instalacji alarmowej,
- b) dokonać odbioru wykonania stref kompensacyjnych w zakresie zgodności z projektem sieci w tym w zakresie: rodzaju, ilości i położenia poduszek kompensacyjnych,
- c) sprawdzić, czy odległość pomiędzy rurociągami, mierzona na poziomie osi rurociągów jest zgodna z wymaganiami. Dwie nitki rurociągu powinny być ułożone na tym samym poziomie, a odległość pomiędzy rurociągami powinna być zgodna z projektem sieci, lecz nie mniejsza niż 20 cm,
- d) sprawdzić, czy materiał zasyпки, do umieszczania wokół rurociągu ma wymagany skład odpowiadający przyjętemu w obliczeniach tarcia pomiędzy rurą osłonową i zasypką.
- e) usunąć z wykopów wszelkie zanieczyszczenia pozostałe po wykonywanych pracach, a odpady tworzyw sztucznych, pianek izolacyjnych itp. należy przekazać do innego zagospodarowania lub utylizacji.

19.1.3. Potwierdzeniem wykonania w/w czynności, powinien być odpowiedni wpis do dziennika budowy.

19.2. Materiał zasyпки

19.2.1. Jakość zasyпки i materiału wypełniającego wykop oraz zagęszczenia wszystkich warstw powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi przez producenta rur preizolowanych.

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

19.2.3. W odniesieniu do zasyпки w strefie rurociągu (tarcia) powinny być spełnione następujące wymagania:

- a) wielkość ziaren: ≤ 16 mm, w tym max. 3 % wagowo o wielkości $\leq 0,02$ mm,
- b) czystość: materiał nie może zawierać szkodliwych ilości ziemi próchnicznej, gliny, grudek mułu oraz resztek roślin,
- c) kształt ziaren: należy unikać wielkich ziaren z ostrymi krawędziami, które mogłyby uszkodzić rurociąg lub złącza,
- d) 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,
- e) 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 miał taką samą nośność jaką ma grunt poza wykopem.

19.3. Wykonywanie zasyпки rurociągów

19.3.1. Przestrzeń zasypanych rurociągów stanowią tzw.: strefa rurociągu (tarcia), strefa zagęszczenia i strefa nawierzchniowa, jak na rys. 2. W strefie tarcia zasyпку powinny stanowić materiały zasyпки (piasek, żwir) dokładnie zdefiniowane ze względu na konieczność określenia parametrów tarcia. W strefie zagęszczenia wypełnienie wykopu stanowi grunt rodzimy - bez kamieni, skał i znaczących zanieczyszczeń, o strukturze jak w sąsiedztwie wykopu.

19.3.2. Wykopy należy zasypywać warstwami; każda warstwa powinna być zagęszczona przed położeniem następnej. Przy zagęszczaniu mechanicznym grubość zagęszczanej warstwy nie może być większa niż 30 cm, a przy zagęszczaniu ręcznym nie większa niż 15 cm.

19.3.3. Materiał zasyпки - piasek i żwir powinny być zsypywane małymi porcjami do wykopu. Nie dopuszcza się zsypywania do wykopu jednorazowo żwiru i piasku np. z samochodu-wywrotki.

19.3.4. Materiał zasyпки umieszczony pod i wokół rurociągów, w tzw. „strefie tarcia” powinien mieć skład oraz być zagęszczony zgodnie z wymaganiami w projekcie technicznym.

19.3.5. Podsypką w tzw. strefie tarcia należy wypełnić pod rurociągami przestrzeń o grubości podanej w projekcie sieci lecz nie mniejszej niż 10 cm. Podsypka ta powinna tworzyć równe i odpowiednio zagęszczone podłoże rurociągów.

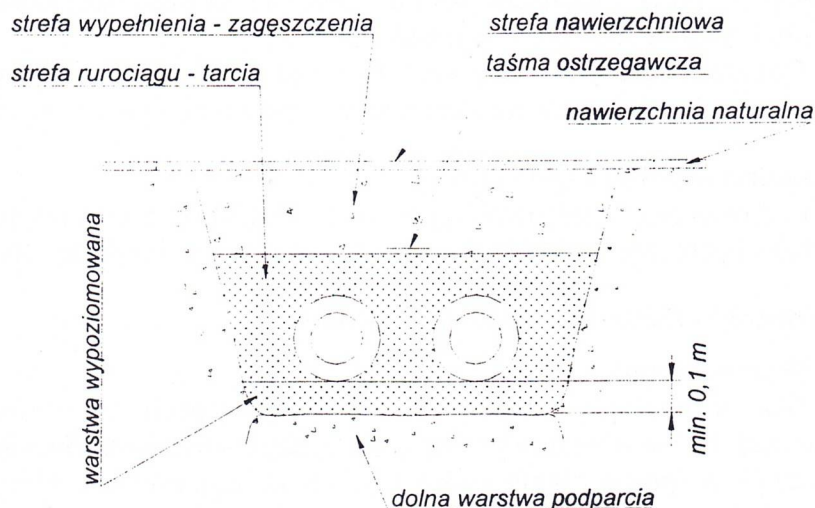
19.3.6. Przestrzeń wokół rurociągów, w tzw. strefie tarcia, powinna być wypełniona specjalną zasypką na wysokość co najmniej 10 cm nad rurociągi. Zасыpywanie należy wykonywać warstwami, warstwy te należy zagęszczać ręcznie. Zasypkę należy rozmieszczać wokół rurociągów tak aby zapewnić, że rurociągi będą w pełni podparte, na całej ich długości i wokół ich całego obwodu. Dla usprawnienia zagęszczania zasyпки można stosować podlewanie wodą.

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

19.3.8. Nad rurociągami, w odległości 20 - 50 cm nad nimi powinny być ułożone - jedna lub dwie taśmy ostrzegawcze oznaczające trasę przebiegu sieci, określające ew. rodzaj rurociągu. Taśmy powinny być odporne na degradacyjne oddziaływanie gruntu, kolor taśmy wg wymagań przedsiębiorstw geodezyjnych.

19.3.9. Ostatnia warstwa - strefa nawierzchniowa powinna być wykonana w sposób odpowiedni do przewidywanej nawierzchni.

19.3.10. Wykonanie każdej warstwy zasypowej rurociągów podlega badaniom i odbiorowi częściowemu sieci.



Rysunek 2. Strefy zasypywania rurociągów

19.4. Zasypywanie kształtek i armatury

Przed zasypaniem rurociągu w obszarze kształtek (łuków, trójkątów) 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.

19.5. Odtwarzanie nawierzchni wzdłuż trasy sieci

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

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

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

20. Uruchamianie sieci

20.1. Przed uruchomieniem sieci wykonawca powinien przeprowadzić czyszczenie oraz wszystkie niezbędne kontrole.

20.2. 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 rurociągu strumieniem wody wg PN-M-34031.

20.3. Rozruch sieci tzw. 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.

20.4. Rozruch sieci tzw. niskoparametrowej będącej częścią składową instalacji ogrzewczej, wodociągowej lub innej, należy wykonać wg wymagań odpowiednich aktów normatywnych dotyczących tych instalacji.

21. Dokumentacja powykonawcza sieci

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

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

22. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Przy budowie sieci ciepłowniczej z rur i elementów preizolowanych należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w rozporządzeniach [2], [5], [6] i [7].

23. Warunki - kontrola i badania przy odbiorze

23.1. Wprowadzenie

Specyfika technologii budowy sieci preizolowanych w zakresie odbiorów, kontroli technicznej, badań odbiorowych itp., szczególnie sieci podziemnych, wymusza prowadzenie praktycznie w sposób ciągły badań i odbiorów częściowych, których wyniki są podstawą odbioru końcowego. Badania i odbiory częściowe sieci z rur i elementów preizolowanych prowadzone od momentu wprowadzenia na budowę wykonawcy powinny obejmować kontrolę techniczną i badania w trzech podstawowych grupach zagadnień.

23.2. Badania i kontrole, które należy przeprowadzić w zakresie prac przygotowawczych do budowy sieci z rur i elementów preizolowanych

23.2.1. Kompletność dokumentacji inwestycji w zakresie technicznym, niezbędnych pozwoleń, uzgodnień oraz prawidłowości, pod względem merytorycznym i formalnym, wszelkich zmian dokonywanych w dokumentacji.

23.2.2. Dostawy materiałów, wyrobów i elementów w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną sieci oraz w zakresie posiadania przez dostawcę aktualnych i kompletnych dokumentów wymaganych przepisami budowlanymi.

23.2.3. Prawidłowość wytyczenia trasy sieci przez służby geodezyjne oraz kompletność dokumentów z tym związanych.

23.2.4. Harmonogram realizacji sieci preizolowanej pod kątem ograniczenia czasu składowania elementów w warunkach budowy z uwzględnieniem zabezpieczenia ciągłości robót.

23.2.5. Zaplecze budowy pod kątem zgodności warunków składowania (magazynowania) elementów i urządzeń do realizacji sieci ciepłowniczej z ogólnymi wymaganiami w tym zakresie oraz szczegółowymi określonymi przez producenta lub dostawcę.

23.2.6. Okresowa kontrola warunków składowania elementów w zakresie zabezpieczenia przed uszkodzeniem podczas składowania i zanieczyszczeniem wnętrza rurociągów.

23.2.7. Kompletność przedmiotowych instrukcji dotyczących metodyki i technologii wykonawstwa sieci (szczególnie w odniesieniu do mniej typowych rozwiązań).

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

23.3.1. Badanie przez oględziny oznakowania i zabezpieczenia wykonywanych wykopów przed dostępem osób niepowołanych.

23.3.2. Badania w zakresie wykonawstwa wykopów należy prowadzić zgodnie z PN-B-06050 z uwzględnieniem:

- a) sprawdzenia przy użyciu taśmy mierniczej głębokości i szerokości wykopów, właściwego rozmieszczenia i wymiarów poszerzeń wykopów dla wykonania studzienek oraz złączy elementów rurowych,

- b) sprawdzenia przez oględziny podłoża (podsypki) i jego zagęszczenia, zgodności z dokumentacją materiałów użytych do wykonania podłoża, sprawdzenia grubości podłoża jeśli jest ono wykonywane przed ułożeniem rurociągów,
- c) sprawdzenie zgodności kierunków i wielkości spadków dna wykopów przygotowanych do ułożenia rurociągów,

23.3.3. Badanie przez oględziny zewnętrzne stanu izolacji przeciwwilgociowej konstrukcji budowlanych (podpór stałych, komór - studzienek, fundamentowania podpór nadziemnych itp.).

23.3.4. Badanie prawidłowości wykonania podpór sieci nadziemnych powinno obejmować:

- a) sprawdzenie przy użyciu taśmy mierniczej z podziałką centymetrową wymiarów i rozstawu podpór,
- b) sprawdzenie przy użyciu przyrządów niwelacyjnych rzędnych podparcia rurociągów na podporach, kierunku i wartości spadków podparcia,
- c) sprawdzenie przez oględziny skuteczności unieruchomienia rurociągów na podporach stałych i zgodność ich wykonania z dokumentacją techniczną,
- d) sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne zdolności do przemieszczania osiowego rurociągów na podporach ruchomych wskutek wydłużeń cieplnych w stanie zimnym i „na gorąco”,
- e) sprawdzenie zabezpieczeń i ograniczników przed przemieszczaniem poprzecznym rurociągów na podporach ruchomych przez pomiar wymiarów określonych w dokumentacji technicznej,
- f) sprawdzenie przez oględziny prawidłowości montażu elementów kompensacji wydłużeń cieplnych sieci nadziemnych oraz pomiar wartości naciągów wstępnych tych elementów.

23.3.5. Badania w zakresie układania rurociągów (elementów preizolowanych) powinny obejmować:

- a) kontrolę ciągłości systemu alarmowego każdego elementu preizolowanego przed ułożeniem w wykopie lub na podporach nadziemnych,
- b) kontrolę czystości wewnętrznej układanych elementów rurowych sieci preizolowanej,
- c) kontrolę przygotowania elementów preizolowanych do połączenia ze sobą, w tym: ustalenie właściwych rzędnych rurociągów i elementów, odpowiednie usytuowanie przewodów sygnalizacyjnych w elementach sąsiadujących, pomiar odległości między rurociągami oraz minimalnych odstępów dla prowadzenia prac montażowych,
- d) kontrolę kompletności akcesoriów do wykonania połączeń elementów, które muszą zostać nasunięte na elementy preizolowane przed połączeniem poszczególnych rurociągów,
- e) kontrolę odpowiedniego zabezpieczenia przed szkodliwym oddziaływaniem procesu łączenia elementów rurowych (głównie spawania i lutowania) na inne elementy systemu preizolowanego (izolację cieplną, rurę osłonową, przewody sygnalizacyjne itp.).
- f) podczas montażu kolejnych sekcji rurociągów montowanych w technologii z podgrzewaniem wstępnym, kontrolę wymaganego- obliczeniowego wydłużenia montowanych kolejnych sekcji.
- g) przy zastosowaniu kompensatorów tzw. jednorazowego działania:
 - blokowanych przez spawanie - kontrolę zgodności z projektem wymiarów i jakości spoin blokujących.
 - o konstrukcji samoblokującej się - w miarę możliwości, kontrolę prawidłowości blokady kompensatorów.

23.3.6. Badania wykonania połączeń rurociągów przez spawanie lub lutowanie powinny obejmować:

- a) kontrolę zgodności kształtu i stanu powierzchni końcówek rurociągów przygotowanych do wykonania ich połączeń z wymaganiami technologii połączeń spawanych lub lutowanych,

- b) sprawdzenie dopasowania końcówek rurowych, rozmieszczenie spoin szepnych i ich wymiarów,
- c) kontrolę przygotowania stanowiska do wykonania połączeń spawanych lub lutowanych z uwzględnieniem minimalnych wymiarów miejsca dla wykonującego złącze oraz warunków atmosferycznych i zabezpieczeń przed niedopuszczalnym wpływem tych warunków na proces łączenia rurociągów,
- d) sprawdzenie kompletności wszystkich podstawowych i dodatkowych materiałów, które mają być użyte do spawania lub lutowania w zakresie zgodności gatunków, atestów i świadectw jakości, jak też w zakresie ich stanu użytkowego (czystość, właściwa wilgotność itp.),
- e) sprawdzenie uprawnień osób, które będą wykonywały połączenia spawane, czy lutowane i zgodności zakresu uprawnień z faktycznie wykonywanymi pracami,
- f) bieżącą kontrolę procesu łączenia rurociągów przez spawanie, czy lutowanie w zakresie zgodności jego przebiegu z obowiązującymi w tym zakresie przepisami i zasadami,
- g) w przypadku naprawy spoin lub ich fragmentów należy kontrolować zgodność sposobu technologii naprawy z wymaganiami w tym zakresie,
- h) sprawdzenie kompletności oznakowania identyfikującego wykonawcę poszczególnych połączeń spawanych lub lutowanych,
- i) badania gotowych spoin powinny obejmować wszystkie spoiny i być wykonywane przez oględziny zewnętrzne wg PN-EN 970. Na ich podstawie i zgodnie z PN-M-69775 należy określić klasę wadliwości każdej spoiny (dopuszczalna klasa W3 lub klasa średnia wg PN-EN 25817) ze szczególnym uwzględnieniem maksymalnych odchyłek plusowych wymiarów spoin i niedopuszczalności odchyłek minusowych,
- j) badania radiograficzne połączeń spawanych powinny być prowadzone zgodnie z PN-M-69770, a klasa wadliwości spoin powinna być określana w oparciu o PN-M-69772 (dopuszczalna 3 klasa lub na poziomie średnim wg PN-EN 25817),
- k) zakres badań radiograficznych spoin rur i elementów powinien obejmować:
 - 10 % wszystkich spoin w miejscach dostępnych,
 - 50 % spoin w miejscach trudnodostępnych,
 - 100 % spoin w miejscach niedostępnych,
 - 100 % spoin w złączach naprawianych,
- l) badania lutowanych spoin należy przeprowadzać przez oględziny zgodnie z PN-M-69775 i na jej podstawie należy określić klasę jakości lutowanej spoiny (co najmniej klasa W3),
- m) do kontroli spoin rur i elementów o grubości ≥ 8 mm jako równoważne badaniom radiograficznym dopuszcza się badania ultradźwiękowe zgodnie z PN-M-70055 i określenie zgodnie z PN-M-69777 klasy wadliwości spoin (dopuszczalna klasa W3),
- n) spoiny nie spełniające wymagań jakościowych powinny być w całości lub części poddane naprawie wg szczegółowej procedury w tym zakresie.

23.3.7. Badania wykonania innych rodzajów połączeń (rozłącznych i nierozłącznych) rurociągów powinny obejmować:

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

23.3.8. Badanie szczelności (próba ciśnieniowa) wykonanego rurociągu preizolowanego powinno być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm z uwzględnieniem następujących warunków:

- a) badanie szczelności w stanie zimnym odcinka rurociągu preizolowanego powinno być przeprowadzone po wykonaniu połączeń rury przewodowej, a w miarę możliwości, przed wykonaniem izolacji cieplnej i przeciwwilgociowej złączy,
- b) badanie szczelności odcinka rurociągu preizolowanego nadziemnego powinno być przeprowadzone przed osłonięciem wszystkich elementów nie wykonanych w technologii preizolowanej, a spawanych do rurociągów (armatura, kompensatory itp.),
- c) dla odcinków sieci preizolowanych z rurą przewodową odpowiadających wymaganiom PN-M-34031 (wysokoparametrowych), badanie szczelności w stanie zimnym powinno być przeprowadzone według metod i wartości ciśnienia próby szczelności jak w PN-M-34031 i PN-B-10405,
- d) dla odcinków sieci preizolowanych będących częścią niskoparametrowych instalacji wewnętrznych budynków (ogrzewczej, wodociągowej lub innej) próby szczelności na zimno rurociągów tych sieci powinny być przeprowadzane przy ciśnieniu próbnym wymaganym dla tych instalacji,
- e) jeżeli w sieci ciepłowniczej zamontowano elementy czy urządzenia, których ciśnienie robocze odpowiada ciśnieniu roboczemu sieci, natomiast obliczeniowe ciśnienie próbne tych elementów czy urządzeń jest niższe niż dla sieci, na czas badania szczelności sieci, elementy te powinny być odcięte od badanego odcinka sieci. Jeżeli nie ma możliwości ich odcięcia na czas badania szczelności w stanie zimnym, dopuszcza się przeprowadzenie tego badania dla wartości ciśnienia próbnego odpowiadającego najszlubszemu elementowi w układzie, lecz nie niższego niż 1,25 ciśnienia roboczego sieci ciepłowniczej.

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

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

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

- a) sprawdzenie protokołu odbioru końcowego odcinka sieci oraz kompletności protokołów odbiorów częściowych, ich wyników i decyzji o zakończeniu wszystkich prac montażowych na danym odcinku sieci,
- b) sprawdzenie zgodności wykonania z projektem technicznym stref kompensacyjnych,
- c) sprawdzenie prawidłowości wykonania przejść przez przegrody budowlane, pod jezdniami i innymi przeszkodami terenowymi,
- d) sprawdzenie oczyszczenia wykopów przygotowanych do zasypywania ze wszelkiego rodzaju pozostałości po wykonywanych robotach montażowych i innych zanieczyszczeń mogących powodować zagrożenie awaryjne sieci preizolowanej,

- e) sprawdzeniu przez oględziny zgodności sposobu zasypywania gotowych rurociągów, grubości warstw zasypowych, sposobu i stopnia ich zagęszczenia,
- f) kontrolę prawidłowości układania taśm ostrzegawczych.

23.4. Badania w zakresie innych robót montażowych sieci z rur i elementów preizolowanych

23.4.1. Badania odwodnień i odpowietrzeń powinny obejmować:

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

23.4.2. Badania termometrów należy wykonać przez oględziny celem sprawdzenia:

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

23.4.3. Badanie manometrów należy wykonać przez oględziny celem sprawdzenia:

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

23.4.4. Badanie ochrony przed zamarzaniem odcinków sieci zagrożonych tym zjawiskiem polega na sprawdzeniu przez obserwację wypływu wody i drożności przewodów cyrkulacyjnych.

23.4.5. Badanie czystości rurociągów powinno obejmować:

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

23.4.6. 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.

23.5. Ocena wyników badań.

23.5.1. Wyniki badań odbiorczych należy uznać za pozytywne, jeżeli wykazują spełnienie wszystkich wymagań technicznych określonych warunkami technicznymi i innymi dokumentami przywołanymi. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy wykonać poprawki lub uzupełnienia i przeprowadzić ponowne badania. Przy ponownych badaniach należy zwrócić uwagę, aby poprawa właściwości konkretnego elementu (naprawa) nie spowodowała naruszenia innych własności wcześniej ocenionych pozytywnie.

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

Wzorce protokołów częściowych i końcowych przedstawiono w załącznikach nr 2 do 12

Instrukcja spawania rur przewodowych sieci ciepłowniczej z rur i elementów preizolowanych

1. Wymagania ogólne

1.1. Przed rozpoczęciem spawania wykonawca powinien opracować i uzgodnić niezbędne procedury spawania oraz specyfikacje procedur spawania jak w PN EN 288. W trakcie prowadzenia robót spawalniczych należy postępować zgodnie z zatwierdzonym projektem i procedurami spawania.

1.2. Spawanie rur przewodowych powinny wykonywać firmy mające odpowiednie możliwości technologiczne, dysponujące uprawnionymi spawaczami (zgodnie z PN-M-69900, PN EN 287-1), nadzorem spawalniczym oraz możliwościami kontroli procesu spawania. Sprzęt spawalniczy powinien zapewnić możliwość spawania rur przewodowych zgodnie z dokumentacją, być bezpieczny i mieć ważne dopuszczenia do pracy. Wykonawca powinien zapewnić, że podczas montażu rurociągów utrzymany zostanie system zapewnienia jakości zgodnie z PN-EN 729-3.

1.3. Spawanie stalowych rur przewodowych należy wykonywać zgodnie z instrukcją technologiczną spawania jak w PN-EN 288-2, zaakceptowaną przez właściciela sieci.

1.4. Do spawania rur przewodowych należy stosować metody spawania elektrycznego, a w szczególności metodę TIG (spawanie wolframową elektrodą nietopliwą w osłonie argonu), metodę E (spawanie elektrodami otulonymi) oraz metodę TIG/E (spawanie gdy przetopienie wykonywane jest metodą TIG, a wypełnienie spoiny metodą E). Łączenie stalowych rur przewodowych o grubości ścianki poniżej 3 mm można wykonywać metodą spawania gazowego, a przy większych grubościach ścianek dla spawania gazowego należy uzyskać akceptację właściciela sieci.

1.5. Materiały dodatkowe do spawania - elektrody otulone, druty elektrodowe itp. powinny być zgodne z dokumentacją i powinny być poddane kontroli przez nadzór spawalniczy w zakresie m.in. prawidłowego doboru gatunków, ważności atestów i świadectw jakości. Przechowywanie, transport i użytkowanie materiałów do spawania powinno być zgodne z wytycznymi producenta materiałów. Nie dopuszcza się spawania przeterminowanymi elektrodami, tj. po okresie 2 lat od daty produkcji. Elektrody otulone powinny być przechowywane w suchych i ogrzewanych pojemnikach, zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

1.6. Prace spawalnicze należy wykonywać przy bezdeszczowej pogodzie, w temperaturze otoczenia powyżej 5 °C, przy prędkości wiatru nie przekraczającej 5 m/s, oraz prędkości wiatru nie przekraczającej 10 m/s przy spawaniu elektrodami otulonymi. Niedopuszczalne jest spawanie elektrodami o zawilgoconej otulinie.

1.7. W przypadku prowadzenia prac przy wilgotności względnej powietrza powyżej 80 %, w czasie występowania opadów deszczu, mżawki i śniegu stanowisko spawania należy zabezpieczyć namiotem, w którym musi być możliwość podgrzania powietrza do temperatury powyżej 5 °C.

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

2. Wymagania ogólne przed spawaniem

2.1. Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić, czy wszystkie niezbędne elementy do wykonania złącza tj.: mufy, tuleje, opaski, rękawy, pierścienie zostały nasunięte na przewidziane do łączenia elementy preizolowane.

2.2. 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.

2.3. Dopuszcza się spawanie kilku odcinków rur preizolowanych lub kształtek nad wykopem przy zapewnieniu, że podczas opuszczania sekcji kilku złączonych odcinków rur do wykopu połączenia nie zostaną uszkodzone.

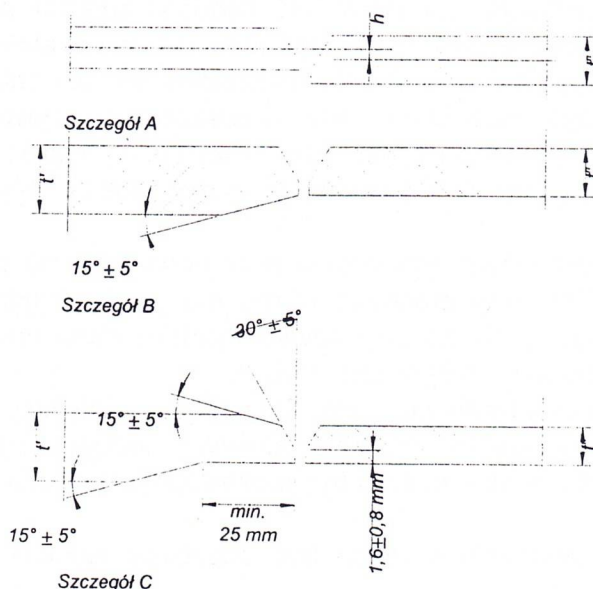
2.4. Podczas spawania rury należy ustawiać tak aby uzyskać maksymalną ich współosiowość. Maksymalne odchylenie kątowe od osi łączonych odcinków rur stalowych nie powinno być większe niż 3° dla DN 20 ÷ 250, $2,5^\circ$ dla DN 300 ÷ 350, $1,5^\circ$ dla DN 400, 1° dla DN 500, $0,8^\circ$ dla DN 600.

2.5. Przed połączeniem rur spoinami szepnymi końce rur muszą być dopasowane przy zastosowaniu specjalistycznych narzędzi, które jednocześnie likwidują efekty ewentualnej owalizacji. Niewielkie różnice w wymiarach końców rur muszą być rozłożone równomiernie na całym obwodzie poprzez maksymalne wycentrowanie rur; większe różnice muszą być zmniejszone przez odpowiednią adaptację końców rur.

2.6. Niewspółosiowość ścianek końców rur (h) powinna spełniać wymagania PN-EN 25817 i wynosić $h \leq 0,3 t$ lecz nie więcej niż 1 mm (patrz rys. I szczegół A). Niewspółosiowość ścianek końców rur przekraczająca dopuszczalne wartości musi być skorygowana.

2.7. Preizolowane rury i kształtki przewidziane do łączenia powinny mieć wymiary zgodne z dokumentacją sieci. Końce stalowych rur przewodowych powinny być oczyszczone do metalicznego połysku z rdzy, farby, tłuszczu, ew. resztek pianki PUR i innych zanieczyszczeń. Końce rur nie mogą być skorodowane, klasa stopnia korozji nie powinna przekroczyć klasy C wg PN ISO 8501-1.

2.8. Końce rur powinny być przygotowane do spawania w zależności od różnic w grubości ścianki łączonych rur zgodnie z PN ISO 6761 i jak na rys. I. Przy różnicy grubości ścianek $t' \leq 1,5t_n$ rura o ściance grubszej powinna być przygotowana zgodnie z rys. I szczegół B, przy różnicy $t' > 1,5t_n$ ma zastosowanie szczegół C.



Rysunek I. Przygotowanie końców rur do spawania - różne grubości ścianek rur

3. Wymagania przy spawaniu

3.1. Prace spawalnicze mogą być wykonywane wyłącznie przez spawaczy posiadających odpowiednie uprawnienia, po próbach zgodnie z PN-EN 287-1. Przed przystąpieniem do robót każdy spawacz powinien być poddany próbie spawania przy uwzględnieniu przynajmniej części kryteriów odbiorczych dla robót ukończonych wg wymagań PN EN 25817.

- 3.2. Wszystkie szwy wykonane metodą spawania elektrycznego powinny być wykonane w dwu warstwach - ściegach, tj. warstwy przetopowej oraz co najmniej jednej zewnętrznej warstwy lica spoiny.
- 3.3. Niezależnie od gatunku stali spoina powinna być wykonywana bez przerw innych niż koniecznych do wymiany elektrody i zmiany pozycji spawacza.
- 3.4. Przed wykonywaniem spoiny właściwej należy wykonywać szczepianie rur spoinami punktowymi. Całkowita długość spoin punktowych powinna wynosić co najmniej 25 % obwodu, a ich ilość powinna być co najmniej taka, aby zapewniona była wymagana wytrzymałość rurociągu bez powstawania pęknięć. Miejsca spoin punktowych należy poddać starannej obróbce, np. przez szlifowanie, tak aby stanowiły one zadowalającą część spoiny ostatecznej. Pęknięta spoina punktowa powinna być całkowicie usunięta przez zeszlifowanie i następnie wykonana ponownie. Minimalna długość spoin punktowych dla rur o średnicy DN < 150 powinna wynosić 5-krotność grubości ścianki rury, a dla rur o DN > 150 powinna wynosić 15-krotność grubości ścianki rury. Nie dopuszcza się wspawywania mostków do podtrzymywania końców rur.
- 3.5. Podczas spawania, wszelkie ewentualne uszkodzenia powierzchni rury łukiem spawalniczym powinny być naprawione i następnie oszlifowane.
- 3.6. Natychmiast po zakończeniu spawania spawacz powinien w sposób trwały oznakować spoinę swoimi znakami; oznakowanie powinno występować obok spoiny.
- 3.7. Wykonane spoiny powinny być schładzane powoli. Niedopuszczalne jest chłodzenie wymuszone.
- 3.8. Spoiny powinny być pokryte powłokami izolacyjnymi-antykorozyjnymi zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.
- 3.9. Przy spawaniu gazowym zaleca się spawanie w prawo, jednowarstwowo.
- 3.10. Dopuszczalna klasa wadliwości spoin W3 lub klasa średnia wg PN-EN 25817.
- 3.11. Przyspawywane do rury inne elementy oraz inne spoiny nie stanowiące bezpośrednio części układu ciśnieniowego rury mogą występować dopiero w odległości co najmniej 40 mm od spoiny głównej.

4. Kontrola spawania, odbiory połączeń spawanych

Kontrola prac spawalniczych powinna być prowadzona w czasie przygotowywania do spawania, w czasie spawania oraz po spawaniu. Odbiór połączeń spawanych stanowi zwykle odbiór częściowy sieci, do odbioru przedstawia się połączenia spawane niemalowane i nie izolowane.

5. Naprawa spoin

5.1. W przypadku stwierdzenia niedopuszczalnych wad spoin, wady te należy usunąć. Wady spawalnicze należy usuwać poprzez szlifowanie, po czym należy wykonać nową spoinę. Spoiny takie powinny być poddane 100 % kontroli. Inne metody naprawy mogą być stosowane tylko po uzgodnieniu z kontrolerem. Spawacz, który powtórnie wykonał wadliwą spoinę nie powinien dalej wykonywać prac spawalniczych, do czasu wykonania nowej próby spawania zakończonej wynikiem pozytywnym

5.2. Do naprawy spoiny należy stosować technologię spawania, tzn. metodę, materiały, przygotowanie krawędzi, sposób układania warstw identyczne jak przy pierwotnym wykonywaniu spoiny.

Odległości podstawowe podziemnych sieci ciepłowniczych od obiektów terenowych

Lp	Rodzaje obiektów terenowych	Obrys obiektu terenowego	Odległość podstawowa [m]
1	2	3	4
1	Budynki: - sieć ciepłownicza o średnicy rurociągów do DN150 - sieć ciepłownicza o średnicy rurociągów od DN200 do DN500 - sieć ciepłownicza o średnicy rurociągów powyżej DN500	maksymalny rzut obiektu	2,0 3,0 5,0
2	Przewody kanalizacyjne i wodociągowe	skrajnia rury, kanału lub studni	2,0
3	Sieci gazowe	odległości według [3]	
4	Kable ziemne elektroenergetyczne	skrajnia kabla	1,0
5	Napowietrzne linie energetyczne o napięciu: - do 1kV - powyżej 1kV 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 1kV, telekomunikacyjnych trakcyjnych tramwajowych oraz inne podpory	rzut fundamentu słupa, podpory	1,0
8	Tory tramwajowe	skrajnia toru	1,0
9	Drzewa	rzut korony	2,0

Uwagi:

- 1) Odległości podane w tablicy obowiązują do czasu opracowania odrębnych przepisów.
- 2) Dopuszcza się inne niż podane w tablicy odległości pod warunkiem uzgodnienia ich z eksploatatorem uzbrojenia podziemnego.

PROTOKÓŁ
ODBIORU CZĘŚCIOWEGO SIECI CIEPŁOWNICZEJ PREIZOLOWANEJ
- ODBIÓR MATERIAŁÓW

Nazwa obiektu
Odcinek obiektu

W dniu dokonano sprawdzenia atestu producenta, głównych wymiarów, stanu powierzchni rur osłonowych, długości niez izolowanych końcówek rur przewodowych pozostawionych do spawania, drożności rur przewodowych oraz zabezpieczenia antykorozyjnego podpór stałych *).

Sprawdzono przy użyciu
.....
ciągłość instalacji alarmowej (sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń).

Stwierdzono zgodność dostarczonych elementów preizolowanych (wg atestu producenta) i zakwalifikowano do montażu w wykopie.

Przedstawiciel inwestora s.c.
(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Przedstawiciel wykonawcy
(imię, nazwisko, instytucja, podpis)

Przedstawiciel eksploatatora
(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Przedstawiciel
(imię, nazwisko, instytucja, podpis)

*) Ocenę przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne, a sprawdzenie podstawowych wymiarów przy użyciu miarki z podziałką milimetrową.

PROTOKÓŁ
ODBIORU CZĘŚCIOWEGO SIECI CIEPŁOWNICZEJ PREIZOLOWANEJ
- UKŁADANIE W WYKOPIE

Nazwa obiektu

Odcinek obiektu

Na podstawie dokonanych odbiorów odcinkowych podłoża wg zapisów w dzienniku budowy w dniach¹⁾

W dniu dokonano sprawdzenia prawidłowości spadku podłoża za pomocą niwelatora²⁾.

Stwierdzono, że podłoże zostało wykonane ze spadkiem zgodnym z dokumentacją techniczną i zgodnie ze sztuką budowlaną. Podłoże zakwalifikowano do układania rurociągów.

Przedstawiciel inwestora s.c.
(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Przedstawiciel wykonawcy

(imię, nazwisko, instytucja, podpis)

Przedstawiciel eksploatatora

(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Projektant

(imię, nazwisko, instytucja, funkcja, podpis)

Przedstawiciel

(imię, nazwisko, instytucja, podpis)

¹⁾ Wypełnia się przy odbiorze ostatniego odcinka podłoża w przypadku długich odcinków sieci i konieczności dokonywania odbiorów odcinkowych.

²⁾ Wypełnia się przy jednorazowym sprawdzaniu wykonania podłoża i ostatniego odcinka.

PROTOKÓŁ A
ODBIORU CZĘŚCIOWEGO SIECI CIEPŁOWNICZEJ PREIZOLOWANEJ
- DOPUSZCZENIE POŁĄCZEŃ DO IZOLOWANIA

Nazwa obiektu

Odcinek obiektu

Na podstawie przeprowadzonej w dniu hydraulicznej próby szczelności*¹ wytrzymałości wszystkich łączonych elementów rurociągów bez armatury (z armaturą) na ciśnienieMPa, trwającej min oraz załączonych protokółów badań Rtg/ultradźwiękowych (..... szt. protokółów) dopuszcza się połączenie do izolowania.

Przedstawiciel inwestora s.c.
(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Przedstawiciel wykonawcy

(imię, nazwisko, instytucja, podpis)

Przedstawiciel eksploatatora

(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Przedstawiciel

(imię, nazwisko, instytucja, podpis)

*¹ W przypadku nie wykonywania hydraulicznej próby szczelności - niepotrzebne skreślić.

PROTOKÓŁ
ODBIORU POŁĄCZEŃ SPAWANYCH (załącznik do protokołu A)

1. Nazwa konstrukcji
2. Nr rysunku (projektu)
3. Rodzaj materiału rodzimego
- Rodzaj spoiwa
4. Metoda spawania
5. Dziennik spawania
6. Metody kontroli połączeń spawanych
-
7. Numery protokołów z badań
-
8. Uwagi
-
-
-
-
9. Podpisy
-

PROTOKÓŁ
ODBIORU CZĘŚCIOWEGO SIECI CIEPŁOWNICZEJ PREIZOLOWANEJ
- ODBIÓR ZESPOŁU ZŁĄCZA

Nazwa obiektu

Odcinek obiektu

Na podstawie zapisów z odbiorów częściowych izolowania połączeń z dni

.....

stwierdza się w dniu

- prawidłowość wykonania połączeń instalacji alarmowej (sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń),
- prawidłowość wykonania izolacji połączeń i ich szczelność.

Przedstawiciel inwestora s.c.

(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Przedstawiciel wykonawcy

(imię, nazwisko, instytucja, podpis)

Przedstawiciel eksploatatora

(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Przedstawiciel

(imię, nazwisko, instytucja, podpis)

PROTOKÓŁ
ODBIORU CZĘŚCIOWEGO SIECI CIEPŁOWNICZEJ PREIZOLOWANEJ
- KWALIFIKACJA ODCINKA S.C. DO ZASYPANIA

Nazwa obiektu

Odcinek obiektu

W dniu sprawdzono wykonanie i zabezpieczenie stref kompensacyjnych, przejść przez przegrody budowlane, podpór stałych, odsłoniętych powierzchni czołowych pianki PUR.

Stwierdzono prawidłowość wykonania wszystkich czynności montażowych.
Zasypywanie powinno nastąpić bezzwłocznie i być zakończone do dnia

Przedstawiciel inwestora s.c.
(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Przedstawiciel wykonawcy

(imię, nazwisko, instytucja, podpis)

Przedstawiciel eksploatatora

(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Projektant

(imię, nazwisko, instytucja, funkcja, podpis)

Przedstawiciel

(imię, nazwisko, instytucja, podpis)

PROTOKÓŁ
ODBIORU CZĘŚCIOWEGO SIECI CIEPŁOWNICZEJ PREIZOLOWANEJ
- PŁUKANIE SIECI CIEPŁOWNICZEJ

Nazwa obiektu

Odcinek obiektu

W dniu dokonano płukania s.c. i pobrano próbki wody z zasilania i powrotu.

Przedstawiciel inwestora s.c.

(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Przedstawiciel wykonawcy

(imię, nazwisko, instytucja, podpis)

Przedstawiciel eksploatatora

(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Przedstawiciel

(imię, nazwisko, instytucja, podpis)

W dniu dokonano ponownego*) płukania s.c. i pobrano próbki wody z zasilania i powrotu.

Przedstawiciel inwestora s.c.

(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Przedstawiciel wykonawcy

(imię, nazwisko, instytucja, podpis)

Przedstawiciel eksploatatora

(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Przedstawiciel

(imię, nazwisko, instytucja, podpis)

*) Wykonuje się w przypadku negatywnego wyniku pierwszego płukania.

PROTOKÓŁ
ODBIORU CZĘŚCIOWEGO SIECI CIEPŁOWNICZEJ PREIZOLOWANEJ
- KOŃCOWY ODBIÓR ODCINKA

Nazwa obiektu

Odcinek obiektu

W dniu usunięto podkłady montażowe *) , wykonano podsypkę i zasypkę piaskową stabilizowaną.

Przyłącze zakwalifikowano do zasypania gruntem rodzimym i do uruchomienia.

Przedstawiciel inwestora s.c.

(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Przedstawiciel wykonawcy

(imię, nazwisko, instytucja, podpis)

Przedstawiciel eksploatatora

(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Projektant

(imię, nazwisko, instytucja, funkcja, podpis)

Przedstawiciel

(imię, nazwisko, instytucja, podpis)

*) W przypadku korzystania z nich przy montażu sieci.

PROTOKÓŁ
ODBIORU CZĘŚCIOWEGO SIECI CIEPŁOWNICZEJ PREIZOLOWANEJ
- ODBIÓR SYSTEMU ALARMOWEGO
(SYGNALIZACJI I LOKALIZACJI USZKODZEŃ)

Nazwa obiektu

Odcinek obiektu

W dniu dokonano sprawdzenia zgodności z dokumentacją wykonanego systemu alarmowego (sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń) oraz prawidłowości jego działania.

Stwierdza się, że system alarmowy (sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń) działa prawidłowo.

Przedstawiciel inwestora s.c.
(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Przedstawiciel wykonawcy

(imię, nazwisko, instytucja, podpis)

Przedstawiciel eksploatatora

(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Przedstawiciel

(imię, nazwisko, instytucja, podpis)

PROTOKÓŁ

**ODBIORU CZĘŚCIOWEGO SIECI CIEPŁOWNICZEJ PREIZOLOWANEJ
- ODBIÓR DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ
SYSTEMU ALARMOWEGO (SYGNALIZACJI I LOKALIZACJI USZKODZEŃ)**

Nazwa obiektu

Odcinek obiektu

W dniuodebrano dokumentację powykonawczą systemu alarmowego (sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń) zgodnie z protokołem pomiarowym.

Przedstawiciel inwestora s.c.
(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Przedstawiciel wykonawcy

(imię, nazwisko, instytucja, podpis)

Przedstawiciel eksploatatora

(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Przedstawiciel

(imię, nazwisko, instytucja, podpis)

PROTOKÓŁ
ODBIORU KOŃCOWEGO SIECI CIEPŁOWNICZEJ PREIZOLOWANEJ

Nazwa obiektu

Odcinek obiektu

W dniu dokonano odbioru wykonanej sieci preizolowanej

po zasypaniu gruntem rodzimym.

Stwierdzono poprawność wykonania sieci ciepłowniczej w oparciu o przedłożone protokoły odbiorów częściowych.

Inwestorowi oraz eksploataotorowi przekazano dokumentację powykonawczą preizolowanej sieci ciepłowniczej oraz systemu alarmowego (sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń).

Przedstawiciel inwestora s.c.

(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Przedstawiciel wykonawcy

(imię, nazwisko, instytucja, podpis)

Przedstawiciel eksploatatora

(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Projektant

(imię, nazwisko, instytucja, funkcja, podpis)

Przedstawiciel

(imię, nazwisko, instytucja, podpis)

