

**WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, BUDOWY I ODBIORÓW
PREIZOLOWANYCH SIECI CIEPŁOWNICZYCH UKŁADANYCH
W GRUNCIE**

obowiązujące w OPEC GDYNIA Spółka z o.o.
od 01.05.2019 roku

WYDANIE II
aktualizacja z dnia 08.04.2020r.

Komórka opracowująca: TR/JWP

Spis treści

1	NORMY I PRZEPISY	4
2	ZAKRES STOSOWANIA WYTYCZNYCH	5
3	SIECI i ELEMENTY SIECI CIEPLNYCH	5
3.1	Stalowa rura przewodowa	5
3.2	Izolacja termiczna.....	6
3.3	Płaszcz osłonowy	6
3.4	Rura preizolowana.....	7
3.5	Złącza mufowe i zakończenia rur.....	7
3.6	Łuki (kolana)	8
3.7	Trójniki (odgałężenia)	8
3.8	Zwężki	9
3.9	Punkty stałe	9
3.10	Kompensatory	9
3.11	Armatura odcinająca.....	9
3.11.1	Armatura odcinająca kulowa.....	9
3.11.2	Armatura regulacyjna do stosowania w komorach	10
3.11.3	Armatura w odwodnieniach i odpowietrzeniach preizolowanych	11
3.11.4	Armatura kontrolno-pomiarowa Manometry	11
3.11.5	Termometry	11
3.12	System alarmowy	11
4	WYMAGANIA PROJEKTOWE I WYKONAWCZE	12
4.1	Wykonanie sieci ciepłej preizolowanej	12
4.2	Lokalizacja sieci ciepłych.....	12
4.3	Podłoże	13
4.4	Wykop	13
4.5	Odległości od istniejącego i projektowanego uzbrojenia	14
4.6	Przejścia pod jezdniami.....	14
4.7	Kompensacje wydłużeń termicznych	14
4.8	Posadowienie punktów stałych.....	15
4.9	Lokalizacja armatury odcinającej.....	15
4.10	Odwodnienia i odprowadzenie wody sieciowej	15
4.11	Odpowietrzenia	16

4.12	Lokalizacja armatury kontrolo-pomiarowej.....	16
4.13	Kontrola spoin	16
4.14	Przejścia rurociągów preizolowanych przez przegrody budowlane.....	16
4.15	Próba hydrauliczna	16
4.16	Płukanie i czyszczenie od wewnątrz rurociągów preizolowanych.....	17
4.17	Lokalizacja i wykonanie studni i komór ciepłowniczych	17
4.18	Odgałęzienia.....	17
4.19	Teletechnika układana wraz z ciepłociągami	18
4.20	Postępowanie z zielenią.....	18
4.21	Badania geologiczne.....	18
5	TECHNOLOGIA MONTAŻU PREIZOLOWANYCH SIECI CIEPŁOWNICZYCH	18
5.1	Przygotowanie wykopu	18
5.2	Układanie rur.....	19
5.3	Spawanie rur stalowych.....	19
6	SKŁADOWANIE RUR I ELEMENTÓW PREIZOLOWANYCH.....	20
7	TRANSPORT	20
8	NADZORY I ODBIORY SIECI CIEPŁOWNICZYCH PREIZOLOWANYCH.....	20
8.1	Nadzory	20
8.2	Odbiory.....	20
9	ZALECENIA POODBIOROWE DLA EKSPLOATATORÓW	21
9.1	Uwagi ogólne	21
9.2	Schemat montażowy.....	21
9.3	Kontrola sieci	21
9.4	Usuwanie awarii	21
9.5	Eksploatacja armatury	21
10	DOKUMENTACJA TECHNICZNA PREIZOLOWANYCH SIECI CIEPŁOWNICZYCH	22
10.1	Dokumentacja projektowa.....	22
10.1.1	Uzgodnienie przebiegu trasy projektowanej sieci ciepłowniczej.....	23
10.1.2	Uzgodnienie projektu budowlanego.....	23
10.1.3	Uzgodnienie projektu wykonawczego	24
10.2	Dokumentacja powykonawcza.....	25

1 NORMY I PRZEPISY

System preizolowanych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie musi posiadać certyfikat zgodności z normą oraz odpowiednią Aprobata Techniczną do stosowania w budownictwie na terenie Polski (aprobata jest nadrzędna w stosunku do deklaracji zgodności z normami).

- 1.1. PN-EN 253+A2:2015-12 - Sieci ciepłownicze-System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.
- 1.2. PN-EN 448:2015-12 - Sieci ciepłownicze-System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Kształtki - zespoły ze stalowych rur przewodowych, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.
- 1.3. PN-EN 488:2015-12 - Sieci ciepłownicze-System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół armatury do stalowych rur przewodowych, z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
- 1.4. PN-EN 489:2009 - Sieci ciepłownicze-System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu

Materiały stosowane do produkcji rurociągów powinny spełniać także wymagania norm:

- 1.5. PN-EN 10204 :2006 Wyroby metalowe Rodzaje dokumentów kontroli.
- 1.6. PN-EN 10216-2 :2004 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. - Część 1 : Rury ze stali niestopowych z określonymi.
- 1.7. PN-EN 10216-2:2014-02 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych.
Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami i w temperaturze podwyższonej.
- 1.8. PN-EN 10217-5:2004/A1:2006 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych Warunki techniczne dostawy. Część 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawanych łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
- 1.9. PN-EN 13480-2:2017-10 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 2: Materiał
- 1.10. PN-EN 13480-3:2017-10(U) Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 3: Projektowanie
- 1.11. PN-EN 13480-4:2017-10 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 4: Wykonanie i montaż
- 1.12. PN-EN 13480-5:2017-10(U) Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 5: Kontrola i badania
- 1.13. PN-EN 13941+A1:2010 Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych
- 1.14. PN-EN 15632-1+A1:2015-02: Sieci ciepłownicze - System preizolowanych rur giętkich - Część 1: Klasyfikacja, wymagania ogólne i metody badań
- 1.15. PN-EN 15632-4:2009: Sieci ciepłownicze - System preizolowanych rur giętkich - Część 4: Zespolone metalowe rury przewodowe. Wymagania ogólne i metody badań.
- 1.16. PN-EN ISO 2560:2010 Materiały pomocnicze do spawania - Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja .

2 ZAKRES STOSOWANIA WYTYCZNYCH

Przedstawione poniżej wymagania należy stosować przy projektowaniu, wykonawstwie, nadzorze i odbiorach sieci ciepłowniczych przeznaczonych do pracy w systemie ciepłowniczym OPEC Sp. z o.o. System przesyłowy sieci ciepłych na obszarze działania OPEC Gdynia zbudowany z rur preizolowanych powinien być przystosowany do pracy ciągłej przy temperaturze nośnika do 140 °C dla okresu minimum 30 lat i ciśnieniu roboczym: 2,5 MPa (25 bar).

3 SIECI i ELEMENTY SIECI CIEPLNYCH

Podziemne sieci ciepłe pracujące w systemie ciepłowniczym Okręgowego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. zbudowane z rur preizolowanych należy projektować zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13941+A1:2010 „Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych”.

W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Przedsiębiorstwa dopuszcza się (wymagany zapis w warunkach technicznych) projektowanie sieci ciepłych w technologii tradycyjnej, kanałowej, napowietrznej i innej.

Wszystkie elementy składowe systemu preizolowanego takie jak np. : rury, kolana, trójniki muszą pochodzić w całości od jednego producenta systemu preizolowanego. Stosowanie muf innego producenta dopuszcza się pod warunkiem, że spełniają one wymagania zawarte w niniejszym dokumencie.

3.1 Stalowa rura przewodowa

Rura przewodowa musi spełniać wymagania określone w normie PN-EN 253+A2:2015-12 w zakresie:

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

Dostępne długości rur stalowych powinny wynosić 6 m, 12 m. Tolerancja powinna wynosić +15/0 mm. Nie dopuszcza się występowania szwów obwodowych na długości rury.

W celu zapewnienia optymalnej przyczepności pianki poliuretanowej wszystkie rury powinny być poddane dodatkowej obróbce - śrutowaniu przy użyciu śrutu stalowego.

Nie dopuszcza się czyszczenia i przygotowania rur stalowych jedynie przez piaskowanie.

Stan powierzchni rur przed zaizolowaniem powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 253+A2:2015-12 p.4.2.4 oraz stopniom czystości A, B lub C wg. PN-EN ISO 8501-1:2008.

Końce rur muszą być ukosowane zgodnie z normą PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe przygotowanie końców rur i kształtek do spawania. Producent rur stalowych musi posiadać certyfikat ISO 9001, natomiast rury stalowe muszą posiadać świadectwo odbioru zgodnie z PN-EN 10204:2006 3.1.B.

Materiał rur przewodowych :

- sieć ciepła wysokich parametrów : rury ze stali węglowej ,
- zewnętrzna instalacja niskich parametrów : rury ze stali węglowej ,
- sieć ciepła ciepłej wody użytkowej : rury z polietylenu PE, rury z polibutylenu PB

Nie dopuszcza się stosowania rur stalowych ocynkowanych do c.w.u..

3.2 Izolacja termiczna

Pianka poliuretanowa użyta do produkcji rur preizolowanych musi spełniać wymagania normy PN-EN 253+A2:2015-12 odnośnie:

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

Dla każdego elementu systemu preizolowanego (trójniki, rury, kolana) izolację stanowi sztywna pianka poliuretanowa (PUR). Trwałość sztywnej pianki musi wynosić minimum 30 lat dla ciągłej temperatury pracy do 140 °C. Trwałość pianki poliuretanowej należy przedstawić w aktualnej aprobacie technicznej wydanej dla danego systemu rur preizolowanych.

Współczynnik przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej λ mierzony w temperaturze +50 °C nie może być większy niż 0,027 W/mK. Dostawca materiałów powinien przedstawić świadectwo badania współczynnika przewodzenia ciepła izolacji z pianki poliuretanowej zastosowanej jako izolacja termiczna, przeprowadzonego przez niezależne laboratorium, zgodnie z wymaganiami norm PN-ISO 8497:1999 lub PN-EN 253+A2:2015-12, w co najmniej trzech temperaturach rury badawczej 80±10 °C w odniesieniu do średniej temperatury izolacji $t = 50$ °C. Protokół musi zawierać dodatkowo wartość średniej gęstości izolacji.

Ponadto, dostawca zobowiązany jest do podania wraz ze świadectwem badań współczynnika przewodzenia ciepła, składu i zawartości gazu w komórkach izolacji.

Wyniki badań zespołu rurowego na wytrzymałość na ścinanie zarówno w kierunku osiowym jak i w kierunku stycznym nie mogą być gorsze niż określone w tabeli 8 normy PN-EN 253+A2:2015-12. Powyższe badania muszą być wykonane na rurze producenta systemu preizolowanego. Środek porotwórczy, pozwalający na zachowanie przyjętych metod przetwarzania systemów poliuretanowych powinien być substancją czystą ekologicznie, mającą zerowe oddziaływanie na warstwę ozonową (ODP=0).

Przy projektowaniu rurociągów ciepłowniczych stosować następującą izolację :

- wysokie parametry :
 - przewód zasilający - izolacja plus
 - przewód powrotny - izolacja standard
- zewnętrzne instalacje odbiorcze niskich parametrów :
 - przewód zasilający i powrotny - izolacja standard

3.3 Płaszcz osłonowy

Płaszcz osłonowy PE-HD rur preizolowanych musi być wykonany z polietylenu wysokiej gęstości PE-HD III generacji (minimum typu PE80) i musi spełniać wymagania normy PN-EN 253+A2:2015-12 odnośnie :

- gęstości surowca
- czasu indukcji utleniania OIT surowca
- długotrwałych właściwości mechanicznych surowca CLT

Średnice i grubości ścianek płaszcza osłonowego powinny być zgodne z wymaganiami najnowszej edycji normy PN-EN 253+A2:2015-12. Wydłużenia do zerowania płaszcza osłonowego mierzone zgodnie z kierunkiem wytlaczania powinno być mniejsze niż 350 %.

Sposób produkcji płaszcza osłonowego powinien uzyskać (na skutek „koronowania” lub innego sposobu produkcji) wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do zewnętrznej rury osłonowej

- minimalna przyczepność 50 mN/m na co najmniej 75% obwodu rury.

3.4 Rura preizolowana

Rura preizolowana powinna spełniać następujące wymagania:

- rura stalowa powinna być rurą atestowaną, posiadać świadectwo odbioru (certyfikat huty) wg. normy PN-EN 10204:2006
- średnice i grubości ścianek, tolerancje wymiarów oraz masy rur przewodowych powinny być zgodne z normami PN-EN 253+A2:2015-12, PN-EN 10220:2005
- średnica zewnętrzna płaszczka osłonowego powinna być zgodna z wymaganiami najnowszej edycji normy PN-EN 253+A2:2015-12
- długości wolnych końców rury muszą wynosić ± 10 mm
- długości wolnych końców do spawania muszą wynosić min. 220 mm
- na płaszczu zewnętrznym rury powinny być umieszczone informacje dotyczące nominalnej średnicy i nominalnej grubości ścianki rury przewodzącej stalowej, specyfikacji materiału stali, znak identyfikacyjny producenta, numer normy, wg. której element został wykonany, rok i tydzień piankowania, typ czynnika spieniającego, który został użyty, informacje o trójwarstwowej polimerowo-aluminiowej barierze antydyfuzyjnej jeśli została użyta
- do budowy sieci ciepłych stosować sztywne systemy rurowe w zakresie średnic DN32 do DN1000
- w przypadku budowy przyłączy, w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie rur Twin Pipe
- w szczególnie trudnych warunkach terenowych stosować elastyczne wysokoparametrowe systemy rur preizolowanych z instalacją alarmową, w jednym odcinku bez spawów poprzecznych (wysoki poziom wody gruntowej, cieki wodne).

Każde odstępstwo od proponowanego rozwiązania należy uzgadniać z OPEC Sp. z o.o. na etapie projektowania.

3.5 Złącza mufowe i zakończenia rur

Złącza mufowe i zakończenia rur (kompletna konstrukcja połączenia pomiędzy dwoma odcinkami rur lub elementami kształtującymi przebieg rurociągu) muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN 489:2009 i posiadać certyfikat jakości na zgodność z ww. normą.

Wszystkie mufy muszą posiadać świadectwo badania obciążenia od gruntu w „skrzyni z piaskiem” wykonanego z akredytowanym laboratorium badawczym na 1000 pełnych cykli pracy. Stosowane w systemie ciepłowniczym OPEC mufy :

- mufy obkurczane termicznie : sieciowane radiacyjnie podwójne uszczelniane (klej i mastik lub klej i masa adhezyjno-uszczelniająca) dla rur $\phi < DN250$
- mufy PE zgrzewane elektrycznie :
 - dla rur $\phi > DN250$
 - gdy wysoki poziom wód gruntowych dla wszystkich średnic
 - gdy brak miejsca

Nie dopuszcza się stosowania :

- muf termokurczliwych z polietylenu nieusieciowanego z podwójnym uszczelnieniem za pomocą dodatkowych opasek
- muf składanych na sztywnych systemach rurowych
- muf z jednym otworem oraz otworami zamykanymi „łatką”

Wymagania dla muf zgrzewanych elektrycznie :

- mufa powinna być montowana poprzez owijanie na rurze płaszczowej rurociągu preizolowanego po wykonanych spawach rur przewodowych
- musi umożliwiać ukosowanie i być wyposażona w korki zgrzewane
- każdy zgrzew mufy powinien być zakończony ciśnieniowym pomiarem szczelności, a wynik testu dołączony do protokołu zgrzewania
- system montażu powinien umożliwiać raportowanie parametrów zgrzewania: pomiar temperatury topionego materiału oraz elementu grzejnego
- system zgrzewania musi umożliwiać podwójną kontrolę temperatury zgrzewania: kontrola temperatury drutu oporowego zatopionego w mufie, i kontrola temperatury płynnego PEHD w celu uzyskania optymalnych warunków np. lepkości do powstania jednolitej spoiny (PE z płaszczka miesza się z PE z mufy) tworząc jednorodny materiał zapewniający wysoką wytrzymałość i szczelność).
- urządzenie stosowane do zgrzewania muf musi umożliwiać ciągłą rejestrację procesu zgrzewania(wydruk).

Należy zapewnić możliwość jednoznacznej identyfikacji zapisu z mufą, której on dotyczy. Wyniki przedstawione są za pomocą tabel oraz wykresów umożliwiając ich łatwe diagnozowanie i archiwizację .

- proces zgrzewania powinien być niezależnie od warunków zewnętrznych (temperatury otoczenia, napięcie zasilania, itp.) powtarzalny i prowadzić do tej samej temperatury przetopienia materiału mufy oraz rury osłonowej.

3.6 Łuki (kolana)

Łuki stalowe w kształtkach preizolowanych winny być wykonane :

- dla średnic < DN300 formowane na zimno z rur prostych bez szwu lub ze szwem wzdłużnym (w przypadku stosowania rur ze szwem położenie szwu musi być pod kątem 45° do płaszczyzny gięcia). Minimalny promień gięcia łuku nie może być mniejszy niż 2,5 x średnica zewnętrzna rury stalowej ($R=2,5xd$)
- dla średnic > DN300 wykonane jak wyżej lub spawane doczołowo - wykonanie przez gięcie na gorąco rury stalowej lub przez formowanie na gorąco płyt stalowych i łączenie ich za pomocą spawania. Minimalny promień gięcia łuku nie może być mniejszy niż 1,5 x średnica zewnętrzna rury stalowej ($R=1,5xd$).

Nie dopuszcza się do stosowania łuków segmentowych wykonywanych przez spawanie doczołowe prostych odcinków rur.

Do łuków formowanych na zimno i spawanych doczołowo muszą być spełnione wymagania normy EN448/2009.

3.7 Trójniki (odgałężenia)

Dopuszcza się do stosowania trójniki wykonane jako :

- trójniki kute
- trójniki z szyjką wyciąganą
- trójniki spawane

Wszystkie trójniki niezależnie od sposobu wykonania muszą posiadać wzmocnienie.

Długość i szerokość wzmocnienia powinna być równa minimum długości określonej w normie PN-EN1394:2010 załącznik A.

Grubość wzmocnienia/pogrubienia ścianki powinna być równa co najmniej grubości ścianki rury głównej.

Dopuszcza się stosowania rozwiązania pozwalającego na wykonanie bez konieczności cięcia rury głównej, przy zachowaniu wymagań jak wyżej.

3.8 Zwężki

Dopuszcza się do stosowania wyłącznie symetryczne zwężki stalowe wykonane metodą ciągnięcia z rur bezszwowych, spawanych doczołowo do prostych odcinków rur o różnych średnicach. Dopuszcza się do stosowania zwężki stalowe wykonywane na budowie i zaizolowane za pomocą złączy mufowych redukcyjnych, pod warunkiem spełnienia wymogów jak wyżej.

Nie dopuszcza się do stosowania zwęzek stalowych wykonanych:

- metodą związania
- metodą wycinania

3.9 Punkty stałe

Wszystkie punkty stałe należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 448:2009 Izolacja poliuretanowa elementów prefabrykowanych musi spełniać wymagania normy PN-EN 448:2005.

3.10 Kompensatory

Dopuszcza się do stosowania, w wyjątkowych przypadkach, kompensatory mieszkowe, wielowarstwowe, wykonane ze stali austenitycznych chromoniklowych wg. PN-EN 10088-7 Stale, odporne na korozję. Gatunki, grubości ścianki i średnice króćców do spawania takie same jak rur prostych, wykonane ze stali węglowej.

Wytrzymałość zmęczeniowa - 1000 pełnych cykli pracy, ciśnienie 2,5 MPa.

Kompensatory mieszkowe należy wyposażać w obudowę zabezpieczającą mieszek od wszelkich zagrożeń mechanicznych, ściśnięcia lub rozciągnięcia mieszka poza założony zakres kompensacji oraz przed jego skręceniem lub zginaniem.

Kompensator powinien być zaizolowany wg. zasad rurociągów preizolowanych.

3.11 Armatura odcinająca

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

Armatura musi być odporna na naprężenia eksploatacyjne wywołane obciążeniami mechanicznymi (ciśnienie, naprężenia wewnętrzne i zewnętrzne, erozja, kawitacja) oraz nie mechanicznymi (temperatura, korozja), które obniżają bezpieczeństwo i niezawodność oraz trwałość eksploatacyjną i zużycie materiałów.

Elementy armatury powinny być odporne na korozyjny charakter wody.

Do projektowania i wykonania armatury należy przyjmować parametry robocze pracy:

- temperatura robocza nośnika max: 140 °C
- ciśnienie robocze nośnika max: 2,5 MPa

3.11.1 Armatura odcinająca kulowa

Jako zawory odcinające należy stosować armaturę przeznaczoną do montowania w ciepłownictwie. Zawory muszą zachować szczelność (klasa A) dla dowolnego kierunku przepływu oraz posiadać możliwość montażu w dowolnym położeniu.

W komorach należy stosować armaturę z króćcami do wspawania.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie zaworów z króćcami kołnierzowymi.

- dla średnic DN < 200 stosować armaturę preizolowaną

- dla średnic $DN > 250$ stosować armaturę niepreizolowaną, umieszczoną w istniejących lub projektowanych komorach

W przypadku gdy zdarzy się lokalizacja zaworów odcinających preizolowanych o średnicy $DN < 100$ w drogach osiedlowych, chodnikach i pasach drogowych zawory montować bez studni, trzpień zaworu wyprowadzić do typowej skrzynki żeliwnej.

Skrzynki żeliwne wzmocnić opaską betonową zabezpieczającą przed uszkodzeniami mechanicznymi od pojazdów.

Poza wymienionymi przypadkami zawory odcinające montować w typowej studni DN1200 z włączem żeliwnym DN800 z elastomerem na zawiasie, zabezpieczone śrubą.

Zawory odcinające dla średnic $125 < DN < 200$ montować w studni.

Dla zaworów DN 150 i 200 projektować i dostarczać armaturę z napędem ręcznym.

Zamykanie armatury powinno następować poprzez obracanie urządzenia zamykającego (kółko ręczne, pokrętło, dźwignia) w prawo. W przypadku kurków kulowych z dźwignią, obrót trzpienia powinien być ograniczony do 90° .

Armatura powinna posiadać ogranicznik kąta obrotu gwarantujący prawidłowe położenie elementu odcinającego (kuli) w pozycjach „całkowicie otwarty” lub „całkowicie zamknięty”.

Szczelność zaworów przy ciśnieniu roboczym 2,5 MPa - 100% max temp. 140 °C.

Zawory muszą posiadać dokument potwierdzający jakość i bezpieczeństwo wyrobu zgodne z obowiązującymi przepisami. Kierunek przepływu czynnika przez zawór - w obie strony.

Wymagania konstrukcyjne armatury zaporowej montowanej w komorach :

- konstrukcja armatury musi pozwalać na sprawne otwieranie elementu odcinającego (kuli) przy maksymalnej różnicy ciśnienia $Ap = 1,6$ MPa.

3.11.2 Armatura regulacyjna do stosowania w komorach

W komorach stosować armaturę z króćcami do wspawania. Dopuszcza się armaturę z króćcami kołnierzowymi. W uzasadnionych przypadkach (Stacje Podnoszenia Ciśnienia) należy stosować przepustnice z króćcami kołnierzowymi.

Do regulacji stosować przepustnice regulacyjno-zaporowe z potrójnym mimośrodem.

Dla średnic < 250 dopuszcza się zastosowanie zaworów regulacyjnych (o konstrukcji umożliwiającej regulację) oraz przepustnice z podwójnym mimośrodem.

Armatura musi posiadać autoryzowany serwis oraz dostępność pakietu części zamiennych.

Wymagania konstrukcyjne:

- konstrukcja musi gwarantować bezpieczne warunki eksploatacji
- przepustnica po zamknięciu dysku ma być szczelna w obu kierunkach działającego czynnika (klasa szczelności A, w obu kierunkach)
- korpus armatury musi zapewniać sztywność konstrukcji oraz wysoką odporność na wszelkiego typu odkształcenia
- gniazdo przepustnicy musi być wykonane w formie pierścienia osadzonego w korpusie
- mocowanie dysku i wału w korpusie powinno posiadać konstrukcję metal-metal
- konstrukcja armatury musi pozwalać na sprawne otwieranie dysku przy maksymalnej różnicy ciśnienia $Ap = 1,6$ MPa
- konstrukcja przepustnicy musi gwarantować możliwość regulacji ustawienia dysku i trzpienia przepustnicy oraz wymiany pakietu uszczelniającego dysku
- armatura musi posiadać napęd ręczny ze wskaźnikiem położenia dysku
- konstrukcja musi umożliwiać naprawę lub wymianę napędu bez demontażu przepustnicy z rurociągu.

3.11.3 Armatura w odwodnieniach i odpowietrzeniach preizolowanych

Armatura na odwodnieniach i odpowietrzeniach w wykonaniu $P_n = 2,5 \text{ MPa}$ i $T = 140 \text{ }^\circ\text{C}$. Króciec wylotowy mocowny do armatury kulowej stosowany w odwodnieniach i odpowietrzeniach z wylotem skierowanym do góry musi być wykonany ze stali nierdzewnej z gwintem wewnętrznym z dodatkowo zamontowaną szybko-złączką strażacką wraz z zaślepką.

3.11.4 Armatura kontrolno-pomiarowa Manometry

Pomiar ciśnienia na sieciach wysokoparametrowych lokalizować w istotnych ze względów eksploatacyjnych punktach sieci, takich jak : komory sekcyjne (dla średnic $DN > 250$), początek długich odgałęzień od sieci magistralnych, ważne komory rozdzielcze, komory zlokalizowane w najwyższych lub najdalszych od źródła punktach sieci.

W komorach bez telemetrii stosować tylko manometry.

W komorach z telemetrią stosować manometry i przetworniki pomiarowe ciśnienia podłączone do systemu telemetrii .

3.11.5 Termometry

Pomiar temperatury na sieciach wysokoparametrowych (dla średnic $DN > 250$) stosować w komorach ciepłowniczych wyposażonych w układ telemetrii.

Ciepłomierze - przepływomierze

Pomiar energii cieplnej lub przepływu na sieciach ciepłowniczych lokalizować tylko w komorach ciepłowniczych lub specjalnych studniach ciepłowniczych wskazanych w warunkach technicznych OPEC Sp. z o.o.

Każdorazowo integrator układu pomiarowego musi być zabezpieczony odpowiednią obudową chroniącą go przed wpływem podwyższonej lub obniżonej temperatury i dużej wilgotności. Montaż przepływomierza wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta.

Przed urządzeniem zaleca się instalację filtra (nie dotyczy budynków jednorodzinnych).

W przypadku lokalizacji układów pomiarowych bezpośrednio na przyłączach ciepłowniczych (granica własności z odbiorcą ciepła) w komorach jw. należy montować zawór regulacyjno - odcinający z możliwością plombowania.

3.12 System alarmowy

Rurociągi preizolowane należy wyposażyć w **impulsowy system alarmowy** wykonany w technologii zamkniętej pętli pomiarowej, umożliwiający zarówno nadzór, jak i lokalizację ewentualnej awarii.

Na schemacie drut biegnący po prawej, patrząc od źródła ciepła stronie rury (miedziany ocynowany, tzw. "biały") należy rysować linią ciągłą, a drut biegnący po lewej stronie (miedziany, tzw. "czerwony") linią przerywaną. Odejścia w prawo wykonujemy od drutu białego, w lewo od czerwonego. Wyjątkiem od tej zasady jest trójkąt równoległy. W przypadku zastosowania trójkąta równoległego projektant zobowiązany jest wykonać szczegółowy rysunek przedstawiający przebieg drutów alarmowych. Instalację alarmową należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Przebieg drutów powinien odpowiadać projektowi.

W rurociągach posiadających dwa druty pomiarowe, druty powinny znajdować się w górnej części rurociągu (patrząc na przekrój rury, w pozycji odpowiadającej godzinie 10 i 14 na tarczy zegara). W przypadku rurociągów o większych średnicach posiadających cztery druty, należy tworzyć dwie pętle: górną i dolną. W przypadku łączenia instalacji dwudrutowej z czterodrutową, instalację dwudrutową łączymy z pętlą górną instalacji czterodrutowej.

Przewody pomiarowe w mufach i endcapach należy połączyć łącznikiem zaciskowym, a następnie zlutować.

Wyprowadzenia przewodów na stacjach, w węzłach i komorach, wykonujemy przewodem YDY 3x1,5mm². Przewód o kolorze niebieskim łączymy z drutem "białym", zaś przewód brązowy z drutem "czerwonym". Przewód żółto-zielony łączymy z rurą przewodową za pomocą dospawanej śruby lub metalowej obejmy. Przewody wprowadzamy do puszki przyłączeniowej o klasie szczelności IP65, w której łączymy je za pomocą listwy przyłączeniowej. Puszka powinna zostać zamontowana na wysokości 1,2—1,6 m w miejscu łatwo dostępnym.

Minimalna wartość rezystancji izolacji to 10 MQ/km sieci.

W szczególnych przypadkach, zasadność stosowania winna wynikać z zapisu w aktualnych warunkach technicznych, OPEC dopuszcza budowę sieci ciepłowniczej z systemem alarmowym wykonanym w innej technologii tj. gdy instalacja alarmowa nowego odcinka sieci ciepłowniczej będzie się łączyła z instalacją wykonaną w systemie rezystancyjnym (Brandes), nowy odcinek powinien również zostać wykonany w tej technologii.

4 WYMAGANIA PROJEKTOWE I WYKONAWCZE

Do projektowania sieci i przyłączy ciepłowniczych należy przyjmować następujące parametry pracy systemu ciepłowniczego :

- temperatura zasilania strona pierwotna: 120°C zima
- temperatura powrotu strona pierwotna: 65°C zima
- temperatura zasilania strona pierwotna: 65°C lato
- temperatura powrotu strona pierwotna: 65°C lato
- ciśnienie 1,6 MPa Gdynia, Rumia, Kosakowo
0,8 MPa Wejherowo

4.1 Wykonanie sieci ciepłej preizolowanej

Do realizacji sieci ciepłowniczej można przystąpić tylko na podstawie dokumentacji technicznej uzgodnionej w OPEC Sp. zoo, posiadającej pozwolenie na budowę, lub której realizacja została zgłoszona do Wydziału Architektury i Nadzoru Budowlanego, o ile ten obowiązek wynika z funkcjonujących przepisów.

4.2 Lokalizacja sieci ciepłych

Trasę projektowanych sieci ciepłych lokalizować poza jezdniami, z wyjątkiem przejść poprzecznych, w terenach zielonych, traktach pieszych w koordynacji do istniejącego uzbrojenia. Sieć powinna być prowadzona po jak najkrótszej trasie, tak aby zasilala największą ilość potencjalnych odbiorców.

Trasa przyłączy ciepłowniczych biegnąca od punktu włączenia na miejskiej sieci ciepłowniczej, wskazanej w warunkach technicznych OPEC, do przedmiotowego budynku winna być jak najkrótsza, a węzeł cieplny powinien znajdować się za ścianą budynku. W przypadku wystąpienia konieczności prowadzenia przyłącza ciepłowniczego przez budynek, rurociągi prowadzić przez pomieszczenia nie przeznaczone na pobyt ludzi.

Ww. ciepłociągi muszą spełniać wymagania P.poż. i BHP i ochrony środowiska. Niedopuszczalne są wcięcia przewodów ciepłowniczych od dołu.

Rurociągi ciepłownicze należy prowadzić w odległości od zabudowy umożliwiającej przebudowę i remont, jednak nie bliżej niż :

- min. 2,0 m dla rurociągów o średnicy <DN200
- min. 3,0 m dla rurociągów o średnicy DN250 - DN500
- min. 5,0 m dla rurociągów o średnicy > DN500

4.3 Podłoże

Podłoże rury preizolowanej należy przygotować z piasku o wielkości ziaren < 16 mm, max 9% wagi < 0,075 mm lub 3% wagi < 0,020 mm, wskaźnik nierównomierności ziaren $d_{60}/d_{10} > 1,8$ o wysokości nie mniejszej niż 10 cm. Rury preizolowane należy zasypywać piaskiem 15 cm powyżej górnej ich powierzchni. Do wypełnienia wykopu zaleca się stosować piasek o wielkości ziaren < 16 mm, max 9% wagi < 0,075 mm lub 3% wagi < 0,020 mm, wskaźnik nierównomierności $d_{60}/d_{10} > 1,8$.

Materiał wypełniający nie może zawierać domieszek organicznych. Należy usuwać większe, ostre ziarna, mogące uszkodzić rury płaszczowe lub złącza.

Po wypełnieniu przestrzeni między rurociągiem zasilającym i powrotnym oraz między rurociągiem, a wykopem, użyty materiał należy zagęścić ręcznie. Na ustabilizowanej podsypce należy wykonać zasypkę właściwą, stabilizować ją ręcznie lub przy użyciu lekkich zagęszczarek.

Na ustabilizowanej zasypce należy ułożyć taśmę ostrzegawczą. Pozostałą część wykopu należy uzupełnić gruntem rodzimym, zagęszczając go mechanicznie.

Sposób posadowienia rur musi uwzględniać występujące warunki gruntowe.

Należy dokonać badania geologiczne terenu przed wskazaniem przebiegu sieci dla 100% komór i przy zagłębieniu większym lub równym 2,5 m poniżej poziomu gruntu.

4.4 Wykop

Minimalne przykrycie gruntem rurociągów preizolowanych winno wynosić od 50 do 70 cm, w zależności od średnicy rurociągów, zaleceń producenta rur, strefy klimatycznej, przebiegu trasy, dotrzymania normatywnych spadków.

W miejscach wjazdów na posesję, teren z sieciami ciepłowniczymi należy zabezpieczyć nawierzchnią rozbieralną lub łatwą do demontażu.

W miejscach wypłyceń, w których nie ma możliwości zapewnienia min. przykrycia 50 cm zasypki i narażonych na obciążenia należy stosować żelbetowe płyty odciążające, ułożone min 15 cm ponad rurociągiem. (np. drogi wewnętrzne).

Każda konstrukcja zabezpieczająca rurociągi ciepłownicze nie może powodować ich dociążenia.

Przykrycie ponad 2,0 m wymaga uzyskania zgody OPEC Sp. z o.o.

Odległości między rurociągiem zasilającym, a powrotnym winny wynosić :

Ośłona rury (mm)	Odległość między płaszczami rur (mm)
90 - 225	150
250 - 560	250
630 - 1400	300

Głębokość wykopu powinna być max 10 - 15 cm większa niż przewidywany poziom dolnej powierzchni rur preizolowanych (w zależności od średnicy rurociągu).

Sieć z rur preizolowanych zaleca się układać powyżej maksymalnego poziomu wód gruntowych. Przy głębokości wykopu większej niż 1m przy gruntach niespoistych zaleca się wykonanie wykopów z wymaganiem pochylenia lub oszalowaniem skarpy bocznej.

4.5 Odległości od istniejącego i projektowanego uzbrojenia

Minimalne odległości od istniejącego uzbrojenia - zgodnie z wymaganiami technicznymi - Zeszyt 2/2013 „Warunki techniczne wykonania, odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu HDPE układanych bezpośrednio w gruncie” zaleca się, aby od zabudowy oraz od prowadzonych równolegle innych przewodów infrastruktury podziemnej wynosiły:

kanalizacja	min. 1,0 m z możliwością zmiany za zgodą właściciela
wodociąg	min. 1,0 m z możliwością zmiany za zgodą właściciela
kable do 30 kV	min 0,5 m
kable powyżej 30 kV	min. 1,0 m
gazociąg	min. 1,0 m z możliwością zmiany Dz.U. nr 139/01, poz.97
sieci telekomunikacyjne	min. 1,0 m z możliwością zmiany za zgodą właściciela

Minimalne odległości pionowe na skrzyżowaniach i odcinkach o długości $L < 5$ m rurociągów ciepłowniczych z innymi przewodami infrastruktury podziemnej wynosiły :

kanalizacja	do uzgodnienia z gestorem sieci lecz nie mniej niż 0,1 m
wodociąg	do uzgodnienia z gestorem sieci lecz nie mniej niż 0,1 m
kable do 30 kV	do uzgodnienia z gestorem sieci lecz nie mniej niż 0,1 m
kable elektroenerg. > 30 kV < 110 kV	do uzgodnienia z gestorem
gazociąg	min. 0,2 m z możliwością zmiany Dz.U. nr 139/01, poz.97
sieci telekomunikacyjne	min. 0,5 m z możliwością zmiany za zgodą właściciela

W miejscach skrzyżowań poprzecznych dopuszcza się prowadzenie rurociągów preizolowanych nad, jak i pod urządzeniami infrastruktury podziemnej, po uzgodnieniu z OPEC.

Niedopuszczalne jest, aby krzyżujące się uzbrojenie przebiegało w obszarze łoża piaskowego rurociągów preizolowanych.

W przypadkach szczególnych zbliżenia lub kolizji, szczegółowe rozwiązania powinna zawierać dokumentacja techniczna w oparciu o przepisy i indywidualne uzgodnienia z przedsiębiorstwami branżowymi.

4.6 Przejścia pod jezdniami

W miejscach małego natężenia ruchu (jezdnie lokalne, parkingi osobowe), przy normatywnym przykryciu gruntem, dopuszcza się bezpośrednio układanie rur w wykopie, przy wypłycaju sieci rurociągi należy zabezpieczyć płytami odcciążającymi 15 cm nad rurociągami na podsypce amortyzującej. Nawierzchnia nad rurociągami winna być rozbieralna lub łatwodemntowalna.

Pod jezdniami i torowiskami, w miejscach narażonych na duże obciążenia od ruchu kołowego i kolejowego, rurociągi preizolowane prowadzić w rurach z żywic poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym np. rury GRP.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie grubościennych rur osłonowych umieszczonych w zbrojonych blokach betonowych (zawrzeć w dokumentacji technicznej). Przejścia pod torami kolejowymi, jezdniami (pas drogowy) winny uwzględniać wymagania zarządzającego infrastrukturą kolejową czy drogową.

4.7 Kompensacje wydłużeń termicznych

Projektując trasę sieci zaleca się stosowanie kompensacji naturalnej, wykorzystując załamania w przebiegu rurociągów. Jako załamania kompensacyjne należy przyjmować tylko i wyłącznie łuki o kątach zawartych w zakresie 80°- 90°. Dla kolan poniżej 80° należy przedstawić obliczenia wytrzymałościowe.

W uzasadnionych przypadkach, za zgodą OPEC dopuszcza stosowanie osiowych kompensatorów

mieszkowych. Niewielkie zmiany kierunków należy projektować jako gięcie elastyczne rur.

4.8 Posadowienie punktów stałych

Punkty stałe należy na sieci ciepłowniczej mocować w blokach betonowych o wymiarach podanych w dokumentacji projektowej. Rozmieszczenie punktów stałych powinno być zgodne z zasadami obliczania długości odcinków kompensowanych.

Wszystkie punkty stałe wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 448:2015-12

4.9 Lokalizacja armatury odcinającej

Armatura odcinająca na sieci ciepłowniczej winna umożliwiać sekcyjne i punktowe odcięcie dopływu czynnika grzewczego. Lokalizację ww. armatury projektować poza obrębem jezdni, parkingów, obiektów prywatnych. W przypadku przyłączy do budynków z węzłami obcymi, zaleca się stosowanie indywidualnego odcięcia na przyłączy przed budynkiem.

Inne sekcyjne odcięcia od sieci głównej zostaną ustalone na etapie uzgodnienia dokumentacji technicznej lub wskazane bezpośrednio w wydanych warunkach technicznych.

Na terenach nowych osiedli, gdzie brak zagospodarowania terenu, trzpienie zaworów odcinających projektować i wykonywać w typowych studniach betonowych DN1500.

Armaturę DN<100 umieszczać w skrzynkach hydrantowych żeliwnych (ulicznych).

Preizolowaną armaturę odcinającą zainstalowaną bezpośrednio w ziemi należy lokalizować w punktach nie podlegających przemieszczaniu, z trzpieniem zlokalizowanym w studziencie lub w skrzynce hydrantowej. Długość trzpienia musi umożliwić obsługę armatury z poziomu powierzchni terenu.

Dla armatury odcinającej DN > 150 stosować napęd z przekładnią mechaniczną zamontowaną na stałe.

Miejsca usytuowania armatury odcinającej:

- na przewodach magistralnych : co 400 - 500 m
- na wszystkich odgałęzieniach od magistral ciepłowniczych
- na odcięciach osiedli - dla grup ok. 4 - 5 budynków
- na przyłącach do budynków jednorodzinnych lub zakładów przemysłowych
- na przyłącach w pomieszczeniu węzła cieplnego.

4.10 Odwodnienia i odprowadzenie wody sieciowej

Odwodnienia wykonywać w najniższych punktach sieci ciepłowniczej.

Preizolowane odwodnienia dolne montować z odprowadzeniem do studzienek lub w komorach, z możliwością spustu wody grawitacyjnie do kanalizacji sanitarnej poprzez studnie schładzające, zgodnie z projektem budowlanym.

Rodzaj odwodnienia (dolne lub górne) i miejsce odwodnienia ustalić na bieżąco ze służbami eksploatacyjnymi i działem uzgodnień.

Odwodnienie przyłączy ciepłych lokalizować w pomieszczeniach węzłów cieplnych, w przypadku gdy spadek przyłącza znajduje się w kierunku do węzła ciepłowniczego.

Odwodnienia dolne do studni schładzającej należy traktować jako rozwiązanie podstawowe.

Odwodnienia górne należy montować bezpośrednio w ziemi.

Odwodnienie preizolowane górne może być zablokowane z armaturą odcinającą.

Armatura odwadniająca w odwodnieniu górnym zlokalizowanym w studziencie powinna być wyposażona w szybko-złączkę strażacką DN52 zabezpieczoną zaślepką.

Odwodnienia górne na sieciach ciepłowniczych mogą być stosowane tylko w uzasadnionych przypadkach, za zgodą OPEC.

Króciec wylotowy mocowany do armatury kulowej stosowany w odwodnieniach musi być wykonany ze stali nierdzewnej z gwintem wewnętrznym z dodatkowo zamontowaną szybko-złączką strażacką wraz z zaślepką.

4.11 Odpowietrzenia

Odpowietrzenia stosować w najwyższych punktach sieci ciepłowniczej, przy długich (powyżej 200 m) i dużych spadkach (powyżej 5%) .

Odpowietrzenia na sieci ciepłowniczej mogą być połączone z armaturą odcinającą we wspólnej preizolacji. Armatura odpowietrzająca umieszczona w studni powinna być wykonana ze stali nierdzewnej wyposażona w szybko-złączkę strażacką zabezpieczoną zaślepką.

4.12 Lokalizacja armatury kontrolo-pomiarowej.

Armaturę DN < 100 umieszczać w studniach cieplnych wskazanych w uzgodnionej dokumentacji technicznej.

Armaturę DN > 100 umieszczać w komorach ciepłowniczych wskazanych w uzgodnionej dokumentacji technicznej.

4.13 Kontrola spoin

Projektowana technologia wykonania rurociągów w miejscach połączeń winna zapewniać szczelność poprzez 100% prześwietleń RTG połączeń spawanych ciepłociągów.

Wymagana klasa jakości spoin przewodowych rur stalowych spawanych doczołowo klasa C.

W szczególnych przypadkach dopuszcza się klasę B , dotyczy mniej sc trudnodostępnych, w rurach osłonowych, pod drogami, odcinki napowietrzne.

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

4.14 Przejścia rurociągów preizolowanych przez przegrody budowlane

Wszystkie przejścia rurociągów preizolowanych przez przegrody budowlane muszą zapewnić gazoszczelność i wodoszczelność oraz posiadać deklarację zgodności lub krajową deklarację właściwości użytkowych. W przypadku przejść przez grube przegrody należy stosować dodatkowe pierścienie gumowe.

Przy występowaniu wysokiego poziomu wód gruntowych zaleca się stosowanie przejść o maksymalnym ciśnieniu pracy 0,5 MPa.

4.15 Próba hydrauliczna

W przypadku wykonania 100% kontroli radiograficznej zgodnie z EN489:2009 załącznik A p. A 5.1 wykonanie próby hydraulicznej nie jest konieczne.

W uzasadnionych przypadkach, określonych przez projektanta, próbę hydrauliczną należy przeprowadzić dla warunków : długość odcinka < 500 m, ciśnienie próbne min 1,5 raza ciśnienia roboczego sieci - 2,5 MPa, napełnienie rur wodą na 24 godz. przed próbą, przy temp. zewnętrznej > 0 °C .

Dla systemu rur elastycznych (giętkich) rury typu PEX próbę należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta, przed próbą sieć należy odpowietrzyć, etap I - ciśnienie próbne sieci 9 bar, w czasie 30 min, etap II - ciśnienie próbne sieci 4,5 bar, w czasie 90 min.

4.16 Płukanie i czyszczenie od wewnątrz rurociągów preizolowanych

Płukanie, czyszczenie rurociągów o średnicach DN 32 - DN 80 mm przeprowadzać wodą wodociągową (metodą na wypływ z próby ciśnieniowej gdy była przeprowadzana) szybkość płukania powinna być równa max prędkości eksploatacyjnej czynnika grzejącego - ok. 1,5 m/s Płukanie, czyszczenie rurociągów o średnicach DN 100 mm - DN 400 mm prowadzić wodą wodociągową za pomocą podłączenia sprężonego powietrza do przewodów (z próby ciśnieniowej gdy była przeprowadzana). Na przewodzie wodociągowym zamontować zawór zwrotny; ciśnienie sprężonego powietrza max 0,6 MPa.

Czyszczenie rurociągów o średnicach > DN 400 mm prowadzić mechanicznie poprzez piaskowanie lub szczotkowanie za pomocą specjalnych agregatów bezpośrednio przed przystąpieniem do spawania odcinka fabrykacyjnego rury na placu budowy.

Pobór i zrzut wody wykonywać wg. protokołu PWIK Gdynia.

Dopuszcza się płukanie przy wykorzystaniu samochodów specjalistycznych - WUKO z pompą typu URA-GA o parametrach : ciśnienie robocze pompy 15 MPa, wydajność 330 l/min, długość przewodu roboczego z głowicą l = 100 m.

4.17 Lokalizacja i wykonanie studni i komór ciepłowniczych

Lokalizacja komór i włączów winna znajdować się w miejscach dostępnych, poza jezdniami i drogami ciągłego ruchu.

Komory ciepłownicze projektować, gdy występuje wskazanie w warunkach technicznych OPEC Sp. z o.o. lub wymaga tego technologia sieci ciepłowniczej. Projektowanie ww. winno być zgodne z wymaganiami normy BN-77/8973-11. Komory należy wyposażać w min. 2 żeliwne włązy DN 800 z elastomerem na zawiasie dla zabezpieczenia przed wejściem osób niepowołanych.

Prześwit włączów nie może być zmniejszony przez wystające rury lub elementy armatury. Włązy komór należy zabezpieczyć przed spływem wód opadowych i ziemi z otoczenia.

W wyjątkowych sytuacjach, za zgodą OPEC, gdy komory posadowione są w gruntach nawodnionych technologia komory musi być wodoszczelna z dodatkowym zabezpieczeniem izolacją przeciwwilgociową, a w uzasadnionych przypadkach izolacją przeciwwodną.

4.18 Odgałęzienia

Odgałęzienia na pracujących rurociągach należy projektować i wykonywać jako wcinki na gorąco do istniejących sieci kanałowych lub preizolowanych (bez rozcinania przewodu głównego). Średnicę wcinki stosować taką, jaka jest podana w warunkach technicznych. Odgałęzienia muszą być wykonywane jako wzmocnione - stosować nakładki wzmacniające.

Stosunek średnicy odgałęzienia do średnicy rurociągu głównego:

1: 6 przy średnicy rurociągu głównego DN < 400

1: 3 przy średnicy rurociągu głównego DN > 400

Dopuszcza się wykonanie odgałęzienia o średnicy wynikającej z potrzeb cieplnych, pod warunkiem zastosowania rury o grubości ścianki nie mniejszej niż 0,8 grubości ścianki rurociągu głównego. Pozostałe odgałęzienia na projektowanych rurociągach powinny być wykonywane z preizolowanych trójkątów prostopadłych i równoległych odejściem do góry.

Przy zastosowania wcinki na gorąco w dokumentacji projektowej należy zamieścić szczegółowe rysunki wcinki (wraz z zestawieniem materiałów niezbędnych do wykonania wcinki na rysunku). Podłączanie odgałęzień do rurociągów sieci cieplnej poprzez przecięcie ciepłociągów i wstawienie trójkątów lub metodą wcinki na zimno stosować, gdy występuje wskazanie w warunkach technicznych dotyczących planowanych postojów sieci ciepłowniczej.

4.19 Teletechnika układana wraz z ciepłociągami

Do zapewnienia łączności sterowników zainstalowanych w węzłach cieplnych, przyłączach ciepłowniczych i nowobudowanych sieciach ciepłowniczych przewidzieć sieć teletechniczną.

Sieć teletechniczna winna zapewniać poprawną komunikację pomiędzy końcami sieci ciepłowniczej zgodnie z przyjętą w projekcie technologią łącza. Dobór technologii należy wykonać dla każdego łącza oddzielnie dostosowując je do uwarunkowań technologicznych i środowiskowych realizowanej sieci ciepłowniczej.

Ze względu na przynależność instalacji teletechnicznej do sieci zaleca się układanie jej pomiędzy rurami ciepłowniczymi (w płaszczyźnie X-Y) zachowując odpowiedni układ rzędnych instalacji teletechnicznej względem sieci ciepłowniczej i gruntu rodzimego. Nad siecią teletechniczną podziemną bezwzględnie stosować folię ostrzegawczą dostosowaną do jego typu. Kable teletechniczne układać zgodnie z N SEP-E-004.

4.20 Postępowanie z zielenią

Nad projektowanymi i istniejącymi ciepłociągami nie dopuszcza się nasady drzew i krzewów. Rzut korony drzew winien znajdować się w odległości nie mniejszej niż 2 m od skraju rury ciepłowniczej i kanału ciepłowniczego.

W przypadku konieczności projektowania zieleni (drzew i krzewów) w zbliżeniu do sieci ciepłowniczej lub kanału ciepłowniczego należy stosować ekrany antykorzeniowe zabezpieczające infrastrukturę ciepłowniczą od zniszczenia przez system korzeniowy, w uzgodnieniu z OPEC Sp. z o.o .

Jeżeli trasa sieci ciepłowniczej lub przyłączy przebiega w kolizji z istniejącą zielenią, i kwalifikuje się do usunięcia, projektant zobowiązany jest do sporządzenia tabelarycznego wykazu teje zieleni do wycinki i określa sposobu postępowania z zielenią w dokumentacji technicznej.

W przypadku uszkodzenia korzeni drzew podczas prowadzenia prac, w miejscu ich uszkodzenia należy zastosować środki zabezpieczenia tj. maść ogrodniczą .

Dodatkowo przy braku kolizji z zielenią, projektant zobowiązany jest do załączenia do projektu oświadczenia iż, projektowane, przebudowywane sieci ciepłownicze nie kolidują z zielenią istniejącą i projektowaną dla przedmiotowej inwestycji.

4.21 Badania geologiczne

W przypadku lokalizacji sieci ciepłowniczych i jej elementów tj. komór i studni ciepłowniczych, przy zagłębieniu większym lub równym 2,5 m poniżej poziomu gruntu oraz w terenie nawodnionym, gdy poziom wód gruntowych jest na poziomie lub wyżej posadowienia dna komór lub wykopów należy załączyć do dokumentacji wyniki badań geologicznych gruntu.

5 TECHNOLOGIA MONTAŻU PREIZOLOWANYCH SIECI CIEPŁOWNICZYCH

Wszystkie elementy preizolowane dostarczane na budowę winny być przed montażem skontrolowane przez dostawcę. Elementy preizolowane powinny być zabezpieczone denkami chroniącymi wnętrza rur przewodowych przed zanieczyszczeniem. Denka można zdjąć bezpośrednio przed spawaniem rurociągów. W celu zachowania prawidłowej jakości sieci cieplnych preizolowanych, konieczne jest zachowanie odpowiedniej kolejności czynności montażowych.

5.1 Przygotowanie wykopu

Wykop do bezkanałowego układania rurociągów preizolowanych powinien być przygotowany zgodnie z punktem 5.2. Dno wykopu należy zniwelować.

5.2 Układanie rur

Przed przystąpieniem do montażu rurociągów rury należy ułożyć w wykopie.

Zaleca się układanie rur na drewnianych podkładach grubości ok. 10 cm, umieszczonych na dnie wykopu w odstępach 2-3 m. Ustalenie właściwych rzędnych rurociągów winno odbywać się przez podsypywanie lub podkopywanie podkładów.

Przed zakończeniem montażu, w trakcie wykonywania podsypki i zasypki rurociągu podkłady należy usunąć spod rur tak, aby nie zmieniać położenia rur. W przypadku gdy nie korzysta się z opisanej wyżej metody, przed ułożeniem rur w wykopie należy wykonać zniwelowaną podsypkę piaskową. Grubość podsypki powinna wynosić 10 do 15 cm. Gdy występują grunty nieprzepuszczalne lub okresowo występują wody gruntowe powyżej poziomu rur preizolowanych, pod podsypką właściwą wykonać warstwę przepuszczalną o zróżnicowanej grubszej granulacji i o grubości ok. 10 cm.

5.3 Spawanie rur stalowych

Spawania rur przewodowych winny wykonywać osoby posiadające uprawnienia do spawania z aktualnym certyfikatem wydanym zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 9606-1 lub normy równoważnej. Brzegi rur stalowych winny być oczyszczone na zewnątrz i wewnątrz z rdzy, farby itp. do metalicznego połysku na głębokość 20 mm, do spawania elektrodą otuloną rury muszą być fazowane. Przygotowanie krawędzi do spawania musi być zgodne z PN-ISO 6761:1996 oraz PN-EN ISO 9692-1:2014-02. Połączenia odcinków rurociągów o różnej grubości ścianki należy wykonać zgodnie z normą PN-EN13941+A1:2010, rozdział 7.5.6.1 tabela 10. Po wykonaniu spawania należy przeprowadzić badanie złączy.

Procedury spawania muszą być określone i dopuszczone zgodnie z normami PN-EN ISO 15609-1:2007, PN-EN ISO 15609-2:2005.

Rurociągi o grubościach ścianek $g < 5$ mm można spawać acetylenowo-tlenowo, a o grubości ścianki $g > 5$ mm należy spawać elektrycznie, elektrodą otuloną proces 111 lub metodą TIG proces 141.

Zaleca się proces spawania 141 dla rur o grubości ścianki $g > 3$ mm, natomiast 111 dla rur powyżej $g \geq 5$ mm.

Stosowane materiały pomocnicze do spawania (elektrody, druty) i sposób wykonania spoin powinny być zgodne z instrukcją technologiczną właściciela sieci.

Wymagane stosowanie elektrod zasadowych po uprzednim ich wysuszeniu zgodnie z danymi producenta.

Kontrolę prac spawalniczych należy prowadzić w czasie przygotowania do spawania (kontrola wstępna), spawania (kontrola bieżąca) i po zakończeniu spawania (kontrola końcowa). Badaniu wizualnemu (VT) i radiograficznemu (RT) podlega 100% (spoin) złączy obwodowych. Kontrola złączy spawanych powinna być wykonana przez Laboratorium, spełniające kryteria normy PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02 lub równoważną, ocena jakości powinna być dokonywana przez osoby z certyfikatami kompetencji minimum 2-go stopnia wg PN-EN ISO 9712:2012 lub równoważną.

Badania wizualne złączy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 17637:2017-02 lub równoważną, kryteria oceny poziomu jakości spoin wg PN-EN ISO 5817:2014-05 lub równoważną, dopuszczalny poziom jakości „C”

Badania radiologiczne złączy przeprowadzić _w oparciu o normę PN-EN ISO 17636-1:2013-06 lub równoważną, klasa techniki badania „A”, akceptowany poziom jakości minimum klasy 2 wg PN-EN-ISO-10675-1:2017-02 lub równoważną. Badania magnetyczno - proszkowe wykonać zgodnie z PN-EN ISO 17638:2017-01 lub równoważną, akceptowany poziom jakości złącza 2 X zgodnie z PN-EN ISO 23278:2015-05 i poziomu jakości spoin C wg PN-EN ISO 5817:2014-05 lub równoważną.

Badania penetracyjne odgałęzień wykonać zgodnie z PN-EN ISO 3452-1:2013-08 lub równoważną, akceptowany poziom jakości złącza 2 X zgodnie z PN-EN ISO 23277:2015-05 i poziomu jakości spoin C wg. PN-EN ISO 5817:2014-05 lub równoważną. Wadliwe złącza, po naprawie należy ponownie badać metodami nieniszczącym i do spełnienia kryteriów akceptacji, złącza z pęknięciami - całkowicie wyciąć.

Wcinki do istniejącej sieci ciepłowniczej, badanie spoiny można przeprowadzić na czynnym rurociągu - przyklejenia i pęknięcia są niedopuszczalne.

6 SKŁADOWANIE RUR I ELEMENTÓW PREIZOLOWANYCH

Wszystkie rury preizolowane oraz elementy sieci preizolowanych należy składować zgodnie z wytycznymi producenta systemu rur preizolowanych. Rury składować wg. asortymentu na równych powierzchniach tak, aby na całej długości stykały się z podłożem. Można składować rury ułożone warstwami w stosach o wysokości do 1,5 m z zabezpieczeniem przed rozsuwaniem się. Elementy sieci preizolowanych składować wg. asortymentu na paletach. Wysokość składowania do 1,5 m również z zabezpieczeniem przed osuwaniem się. Armatura powinna być składowana na płaskim podłożu. W przypadku składowania komponentów tworzących piankę poliuretanową, przechowywać w zamkniętym pomieszczeniu o temperaturze pokojowej +18°C do +20°C. Powyżej opisane komponenty nie mogą być składowane w pomieszczeniach dostępnych dla osób nie powołanych, w pomieszczeniach socjalnych i biurowych. Nie dopuszcza również do spadku temperatury poniżej +10°C, ponieważ następuje krystalizacja pianki poliuretanowej. W przypadku spadku temperatury poniżej +18°C przed piankowaniem wstawić komponenty do ciepłego pomieszczenia w celu osiągnięcia żądanej temperatury.

7 TRANSPORT

Wszystkie rury preizolowane do stosowania przy budowie sieci ciepłowniczych należy transportować zgodnie z wytycznymi producenta systemu rur preizolowanych.

Rury preizolowane i wszystkie elementy podczas transportu muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem. Wysokość załadunku nie powinna przekraczać 1,5 m.

Nie należy przewozić elementów preizolowanych w temperaturach ujemnych.

8 NADZORY I ODBIORY SIĘCI CIEPŁOWNICZYCH PREIZOLOWANYCH

8.1 Nadzory

Nadzór nad wykonaniem sieci ciepłowniczych sprawują osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje tj. uprawnienia budowlane w zakresie prowadzenia nadzoru nad budową sieci ciepłowniczych.

Inwestorzy obcy zobowiązani są do prowadzenia nadzoru nad budową sieci ciepłowniczych tylko wówczas, gdy wynika to z odpowiednich umów zawartych z OPEC.

Postępowanie osób odpowiedzialnych za nadzór na budowie musi być zgodne z aktualnymi przepisami i Prawem Budowlanym.

8.2 Odbiory

Odbiorów sieci ciepłowniczych preizolowanych dokonują osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i upoważnienie OPEC Gdynia.

Wykaz dokumentów odbiorowych winien być zgodny z dokumentami podanym i w p. 10.2.

9 ZALECENIA POODBIOROWE DLA EKSPLOATATORÓW

9.1 Uwagi ogólne

Preizolowane sieci ciepłownicze są konstrukcją hermetyczną i nie wymagają dodatkowych zabiegów konserwacyjnych w czasie ich eksploatacji. Przewidywana trwałość preizolowanych sieci ciepłowniczych winna wynosić min. 30 lat (w zależności od zastosowanej pianki poliuretanowej i temperatury nośnika). W czasie eksploatacji wymagane jest okresowe sprawdzanie zawilgocenia izolacji i armatury.

9.2 Schemat montażowy

Każdy zrealizowany odcinek sieci ciepłowniczej powinien posiadać powykonawczy schemat montażowy zawierający dokładny schemat sieci ciepłowniczej, z długościami (całkowita i instalacyjną) oraz zaznaczonymi wszystkimi elementami sieci oraz schemat instalacji alarmowej. Oznakowanie preizolowanych sieci ciepłowniczych na mapach geodezyjnych wykonać w odróżnieniu od technologii tradycyjnej.

Powykonawczy schemat montażowy powinien być sporządzony przez wykonawcę sieci (uprawniony geodeta) i sprawdzony przez inspektora nadzoru sprawującego nadzór nad budową.

9.3 Kontrola sieci

Kontrola sieci ciepłowniczej preizolowanej w czasie jej eksploatacji polega na okresowym sprawdzaniu izolacji przy użyciu sygnalizatorów awarii. Kontrola może być prowadzona w sposób automatyczny lub ręczny, w zależności od zainstalowanego systemu sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń oraz przyjętej metody. W przypadku kontroli ręcznie, każdy odcinek sieci ciepłowniczej powinien być sprawdzany raz w roku z wykazaniem tego sprawdzenia np. karcie przeglądu sieci ciepłej. W przypadku uzyskania nie zadowalających wyników pomiaru, powiadomić odpowiednie służby OPEC.

Jeżeli preizolowana sieć ciepłownicza znajduje się w okresie gwarancji lub rękojmi, to bezzwłocznie należy powiadomić wykonawcę, który zobowiązany jest do usunięcia usterki lub awarii. Po okresie awarii lub rękojmi eksploatator winien niezwłocznie zapewnić jej usunięcie. Ewentualny odcinek sieci ciepłowniczej podlegający wymianie zaznaczyć na schemacie powykonawczym sieci i przekazać do komórki OPEC odpowiedzialnej za wprowadzanie sieci ciepłowniczej na mapy (TR GIS).

9.4 Usuwanie awarii

W przypadku usuwania awarii na sieciach ciepłowniczych, odkopywanie odcinka sieci ciepłowniczej, ze względu na możliwość uszkodzenia polietylenowej rury osłonowej, należy prowadzić ostrożnie, a pod taśmami ostrzegawczymi, w najbliższym sąsiedztwie rur preizolowanych ręcznie. Wycinany odcinek sieci ciepłej nie może być krótszy niż 1m.

Pozostałe odcinki rur w danej pętli pomiarowej, po wycięciu uszkodzonego odcinka należy sprawdzić w zakresie działania systemu alarmowego. Po ponownym podłączeniu instalacji alarmowej sprawdzić jej działanie na całej długości pętli alarmowej.

9.5 Eksploatacja armatury

W celu zagwarantowania szczelności i poprawnego działania armatury na sieci ciepłowniczych preizolowanych występuje konieczność zamykania się i otwierania tejże armatury, raz na pół roku. Powyższej zasady należy bezzwłocznie przestrzegać!

Stosowana armatura musi pracować zgodnie z jej przeznaczeniem. W przypadku stwierdzenia korozji korpusu armatury odwadniającej lub odpowietrzającej umieszczonej w studniach ciepłowniczych lub komorach należy go oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie.

10 DOKUMENTACJA TECHNICZNA PREIZOLOWANYCH SIECI CIEPŁOWNICZYCH

10.1 Dokumentacja projektowa

Preizolowane sieci ciepłownicze winny być projektowane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13941+A1:2010 „Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu rur zespolonych”.

Dokumentacja powinna uwzględniać wytyczne projektowe producenta rur preizolowanych, szczególnie wytyczne techniczne zawarte w niniejszym opracowaniu oraz Wymagania Techniczne - Zeszyt 2/2013 „Warunki techniczne wykonania, odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu osłonowym HDPE układanych bezpośrednio w gruncie”.

Forma dokumentacji, zakres i treść winny spełniać wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 roku

Dokumentacja projektowa do uzyskania decyzji administracyjnej pozwolenia na budowę/zgłoszenia, na realizację inwestycji liniowej, w zakresie sieci ciepłowniczych winna zawierać:

- decyzję o ustaleniu inwestycji celu publicznego lub wypisy i wyrisy z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego
- wypisy i wyrisy z ewidencji gruntów i budynków wraz z wrysowaną projektowaną trasą sieci ciepłowniczej
- zgody właścicieli działek na przebieg trasy sieci przez ich nieruchomości
- wykaz wymaganych uzgodnień
- uzgodnienie OPEC Sp. z o.o.
- uzgodnienia z gestorami uzbrojenia podziemnego, ZDIZ, ZUDP
- uzgodnienie Konserwatora Zabytków (jeśli jest wymagane)
- raport oddziaływania inwestycji na środowisko (jak wymagany)
- plan sytuacyjny sporządzony na aktualnej mapie do celów projektowych z naniesionym projektem zagospodarowania terenu - z naniesioną trasą sieci ciepłowniczej wraz ze zwymiarowanym pomieszczeniem węzła ciepłowniczego
- rzut pomieszczenia przeznaczonego na montaż węzła ciepłowniczego wraz z jego wymiarami i powierzchnią
- opis techniczny
- obliczenia wydłużeń termicznych oraz kompensacji
- zestawienie materiałów (osobno dla każdego przyłącza i sieci)
- profil podłużny sieci ciepłowniczej (z rzędnymi terenu istniejącego i projektowanego)
- schemat montażowy (z zaznaczonymi wszystkimi elementami sieci, sumarycznymi długościami odcinków)
- schemat obliczeniowy (obliczenia wydłużeń termicznych, rozkład mat kompensacyjnych)
- sposób odwadniania i odpowietrzania
- obliczenia wymiarów punktów stałych
- rysunki wykonawcze nietypowych rozwiązań (elementów)
- schemat instalacji alarmowej
- informację BIOZ
- zaświadczenie wydane przez IIB o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa i posiadanym ubezpieczeniu
- decyzję o nadaniu uprawnień budowlanych projektanta dokumentacji
- pozostałe niezbędne dokumenty wymagane Prawem Budowlanym

Dokumentacja projektowa w zakresie sieci ciepłowniczych, opracowana przez projektanta posiadającego uprawnienia budowlane do projektowania uzgadniana jest w następujących fazach:

10.1.1 Uzgodnienie przebiegu trasy projektowanej sieci ciepłowniczej

dot. projektowania sieci ciepłowniczych z przyłączami, magistral ciepłowniczych, skomplikowanych rurociągów ciepłowniczych

Wymagane dokumenty :

- pismo przewodnie z informacją o przedmiocie uzgodnienia, określające dokładny zakres opracowania
- PZT - plan zagospodarowania terenu z wrysowanym przebiegiem trasy sieci ciepłowniczej oraz całym uzbrojeniem terenu na aktualnej mapie do celów projektowych (pliki w formacie pdf.) w skali 1:500
- plan zajęcia działek (wrysowana propozycja trasy sieci ciepłowniczej na wyrzysie z ewidencji gruntów lub na mapie do celów projektowych, tylko z uwidocznionymi granicami działek) w skali 1:1000
- dokumentacja fotograficzna z wizji lokalnej na trasie projektowanej sieci ciepłowniczej i pomieszczenia przeznaczonego na montaż węzła cieplnego oraz zieleni (uwzględnić konieczność zmniejszenia rozmiaru zdjęć)
- wstępne zgody właścicieli działek, przez które przechodzi projektowana sieć ciepłownicza
- Warunki Techniczne OPEC Sp. z o.o.
- upoważnienie do składania dokumentacji

10.1.2 Uzgodnienie projektu budowlanego

Wymagane dokumenty :

- pismo przewodnie z informacją o przedmiocie uzgodnienia, określające dokładny zakres sporządzanego opracowania
- uzgodnienie przebiegu trasy projektowanej sieci ciepłowniczej, *gdy procedura jw. 8.1.1.*
- Opis techniczny
- plan sytuacyjny z wrysowanym przebiegiem trasy sieci ciepłowniczej oraz całym uzbrojeniem terenu na aktualnej mapie do celów projektowych (pliki w formacie pdf.) w skali 1:500, 1:1000 (tylko granice działek)
- w przypadku modernizacji lub pozostawienia części technologii sieci ciepłowniczej , rozróżnić zakresy przebudowy
- profil ciepłociągu z rzędnymi terenu istniejącego i projektowanego
- schemat technologiczny, montażowy projektowanej sieci ciepłowniczej
- schemat instalacji alarmowej sieci ciepłowniczej
- pisemne zgody właścicieli działek, na której posadowiona będzie infrastruktura ciepłownicza
- dobór średnic projektowanych rurociągów, obliczenia hydrauliczne sieci ciepłowniczej
- oznaczenie pomieszczenia odbioru ciepła - węzła ciepłowniczego, do którego doprowadzona będzie sieć ciepłownicza
- inne niezbędne szczegóły technologiczne dot. projektowanej sieci ciepłowniczej konieczne do np. rezerwacji miejsca pod sieć ciepłowniczą (studnie odwadniające, schładzające) lub mogące kolidować z pozostałym uzbrojeniem
- zestawienie elementów projektowanej sieci ciepłowniczej
- kosztorys inwestorski
- Warunki Techniczne OPEC Sp. z o.o.
- dokumentacje branżowe do projektu budowlanego

- informacja BIOZ
- upoważnienie do składania dokumentacji

10.1.3 Uzgodnienie projektu wykonawczego

Projekt wykonawczy stanowi uszczegółowienie projektu budowlanego

Wymagane dokumenty :

- pismo przewodnie z informacją o przedmiocie uzgodnienia, określające dokładny zakres sporządzanego opracowania
- uzgodnienie projektu budowlanego
- Opis techniczny
- Warunki Techniczne OPEC Sp. z o.o.
- aktualny plan sytuacyjny z uzgodnionym przebiegiem sieci ciepłowniczej na etapie projektu budowlanego
- profil podłuzy sieci ciepłowniczej z przekrojami szczegółów technologicznych
- schemat montażowy i instalacji alarmowej sieci ciepłowniczej ze szczegółami technologicznymi
- szczegóły technologiczne podlegające rozwinięciu w stosunku do projektu budowlanego w uzgodnieniu z zamawiającym
- rysunki wykonawcze nietypowych rozwiązań (elementów)
- sposób odwodnień i odpowietrzeń
- obliczenia wymiarów punktów stałych
- obliczenia wydłużeń termicznych kompensacji
- zestawienia materiałów, osobno dla wszystkich odgałęzień
- dokumentacje branżowe
- upoważnienie do składania dokumentacji

UWAGA :

1. Do odbioru dokumentacji należy złożyć ostateczną uzgodnioną wersję dokumentacji projektowej w formie elektronicznej.
2. Do realizacji inwestycji polegającej na budowie sieci ciepłowniczej należy złożyć wszystkie niezbędne, wymagane Prawem Budowlanym dokumenty i zgody.
Kompletność dokumentów ustala projektant i ponosi za nie pełną odpowiedzialność.
3. Sporządzenie projektów wykonawczych konstrukcyjno-budowlanych wymagane jest w przypadku: komór ciepłowniczych i innych budowli kubaturowych, konstrukcji wsporczych sieci napowietrznych, posadowienia sieci w kanałach technologicznych nie będących kanałami sieci ciepłych i w budynkach - ww. projekt powinien zawierać : część opisową i obliczeniową, zestawienie materiałów, część rysunkową, załączniki formalne.
4. W szczególnych przypadkach dopuszcza się umieszczenie projektu rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych w projekcie wykonawczym technologii sieci.
5. OPEC dopuszcza projektowanie innych systemów sieci ciepłowniczych niż opisano w Wytycznych np. z rur elastycznych firmy Brugg, zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Uzgodnienie dokumentacji technicznej rozpoczyna się wówczas na etapie przedłożenia koncepcji inwestycji.

10.2 Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu preizolowanej sieci ciepłowniczej należy skompletować dokumentację powykonawczą zgodnie z Wykazem dokumentów wymaganych przy odbiorze obiektów cieplnych przejmowanych na majątek OPEC Sp. z o.o.

Kompletną Dokumentację powykonawczą należy złożyć w OPEC Gdynia do Zakładu Inwestycji RZI - Dział Realizacji Inwestycji IN lub do Zakładu Energetyki Ciepłej Gdynia EZG, zgodnie z zapisami umowy na realizację inwestycji liniowej.

UWAGA : przed złożeniem dokumentacji powykonawczej jw. oraz przed złożeniem dokumentacji do zarejestrowania w ODGiK właściwego Urzędu Miasta należy :

Dokumentację geodezyjną powykonawczą - Operat techniczny, złożyć do weryfikacji i akceptacji w **Dziale Technologii TR - Zespół GIS**, e-mail: gis@opecgdy.com.pl

Wykaz dokumentów odbiorowych sieci ciepłowniczych :

- a) Oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem budowlanym stanowiącym załącznik do decyzji pozwolenia na budowę lub przyjętego zgłoszenia robót. Przy nieistotnych zmianach wprowadzonych w trakcie realizacji robót wymagane jest na oświadczeniu potwierdzone przez projektanta i inspektora nadzoru.
- b) Oświadczenie wykonawcy/użytkowników lub właścicieli terenów o uporządkowaniu terenu budowy i terenów przyległych ze stwierdzeniem „bez zastrzeżeń” oraz, że „teren został przywrócony do stanu zadawalającego”.
- c) Oświadczenie wykonawcy o utylizacji odpadów wraz z kartami przekazania odpadów.
- d) Protokół odbioru spisany z Wydziałem Ochrony Środowiska właściwego Urzędu Miasta, w przypadku występowania na trasie sieci ciepłej drzew i zieleni z przedstawicielem Zarządu Dróg i Zieleni, w przypadku wykonywania robót w obrębie pasa drogowego.
- e) Protokół odbioru lub oświadczenie właścicieli uzbrojenia podziemnego o braku zastrzeżeń po zakończeniu robót (w przypadku wystąpienia skrzyżowania, zbliżenia lub kolizji istniejącego uzbrojenia na trasie realizowanej inwestycji) zawierające zapis, że po zakończeniu naszych robót wszystkie sprawy dotyczące ich infrastruktury są uregulowane prawidłowo, bez zastrzeżeń.
- f) Projekt powykonawczy z naniesionymi zmianami zakwalifikowanymi przez projektanta jako nieistotne.
- g) Dokumentacja geodezyjna powykonawcza - Operat techniczny obejmująca:
 - mapę pomiaru powykonawczego zarejestrowaną w ODGiK właściwego Urzędu Miasta lub Województwa - na planie muszą być określone wszystkie kolizje z podaniem rzędnych: kolizji, ciepłociągu i terenu
 - mapę pomiaru powykonawczego w formie elektronicznej (w jednym z formatów: DGN, DWG, DXF, SHP)
 - pomiar styków technologicznych
 - szkice połowe (z zaznaczonymi pikietami pomiaru poszczególnych rurociągów opisem rury zasilającej i powrotnej podaniem średnicy nominalnej i określeniem rodzaju izolacji każdego z rurociągów, określeniem dokładnym wszelkich skrzyżowań, kolan pionowych i poziomych, rur osłonowych wraz z podaniem średnic tych rur i materiału, płyt odcciążających oraz armatury na poszczególnych rurociągach)
 - wykaz współrzędnych (X, Y, H) pikiet w obowiązującym układzie współrzędnych w formie tabelarycznej oraz dostarczone na nośniku cyfrowym
 - notatniki zmian (z zaznaczonymi dokładnie miejscami gdzie kalał oraz sieć ciepłownicza

została jedynie wyłączona z eksploatacji, gdzie jedynie odstonięta a gdzie całkowicie fizycznie zlikwidowana)

- przeglądówka szkiców polowych
- niwelacja techniczna wraz opracowanym profilem podłużnym sieci powykonawczym (profil sieci oraz terenu, na profilu naniesiona również armatura, trójniki oraz kanały i rury osłonowe, płyty odciążające wraz z szczegółowym przedstawieniem połączenia z istniejącymi rurociągami określeniem rodzaju trójnika czy połączenia)
- pomiar oraz graficzne przedstawienie wejść przyłączy do budynków oraz umiejscowienie węzłów w budynkach (rzut z góry oraz profil podłużny wejścia do budynku)
- dokładną geodezyjną inwentaryzację komór, powykonawczy rzut z góry oraz przekrój poprzeczny wraz z zaznaczonymi rzędnymi dna komory pokrywy komory oraz rzędnymi urządzeń znajdujących się w komorach

h) Pisemna informacja dotycząca usytuowania obiektu budowlanego zawierająca stwierdzenie o zgodności lub niezgodności z zatwierdzonym projektem zagospodarowania działki lub terenu;

Jeżeli na ww. informacji zostaną wykazane odstępstwa usytuowania obiektów w stosunku do projektu należy wykonać analizę porównawczą na mapie (na zatwierdzonym projekcie zagospodarowania terenu należy nanieść pomiar powykonawczy i wykazać odstępstwa od projektu oraz określić wielkość tych odstępstw poprzez zwymiarowanie odległości) analizę należy dostarczyć do zawijającego w postaci papierowej oraz w formacie pików (dxf lub dwg).

i) Szczegółowy schemat i pomiar spoin sieci cieplnej z zaznaczonymi odległościami między spawami i numerami spoin (szkice, współrzędne).

j) Protokół z badań radiologicznych złączy spawanych z wynikiem pozytywnym do R3.

k) Zaświadczenie spawaczy o uprawnieniu zawodowym - ważne certyfikaty wydane zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 9606-1 (lub równoważnej) zawierające zakres uprawnień, gatunki spawanych materiałów, pozycje spawania, grubości i średnice spawanych rur oraz rodzaje spoin.

l) Protokoły odbioru podsypki i obsypki rurociągów, materiałów do wbudowania, malowania antykorozyjnego i izolacji rur stalowych i armatury w komorach, zagęszczenia gruntu, płukania, mufowania, rozruchu na gorąco.

m) Schemat powykonawczy instalacji alarmowej; raport z pomiarów instalacji alarmowej.

n) Deklaracje i atesty materiałów wbudowanych; świadectwo jakości kruszywa - atest.

Informacje, jakie powinny zostać zawarte w powykonawczej inwentaryzacji inwestycji (dostarcza dział lub wykonawca zewnętrzny, który fizycznie wykonywał inwestycję) .

- inwentaryzacja odcinków sieci wszystkie (wszystkie połączenia technologiczne, armatura, najlepiej przedstawione graficznie)
- zestawienie tabelarycznie użytych materiałów (w szczególności producent średnica rodzaj, rodzaj izolacji itp.)
- inwentaryzacja powykonawcza komór (technologia komory)
- inwentaryzacja powykonawcza komór (budowa komory)
- dokumentacja zdjęciowa odcinków sieci w wykopie, komór oraz połączeń sieci w budynkach