



Zakład Energetyki Ciepłej SPEC-PEC Spółka z o.o.  
83-300 Kartuzy, ul. Sędzickiego 26D

NIP: 589-000-91-37 Regon: 190045720, Nr konta: Millennium Kartuzy 16 1160 2202 0000 0000 6192 4540  
Wpisana do Rejestru Przedsiębiorstwa w Sądzie Rejonowym Gdańsk –Północ w Gdańsku VIII Wydział Gospodarczy  
Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000065917. Wysokość kapitału zakładowego: 2 191 200 PLN  
www.spec-pec.pl e-mail: bok@spec-pec.pl

Telefony :

+48 58 681 39 14,  
+48 58 681 29 43,

Fax :

+48 58 681 39 14 w.209

## Wytyczne techniczno – eksploatacyjne do projektowania, budowy i eksploatacji rurociągów preizolowanych stosowane w ZEC SPEC-PEC Kartuzy

Spis treści:

1. CEL DOKUMENTU .....	3
2. NORMY BRANŻOWE .....	3
3. ZAKRES STOSOWANIA WYMAGAŃ .....	4
4. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE .....	4
4.1 Stalowa rura przewodowa .....	4
4.2 Izolacja termiczna .....	5
4.3 Płaszcz osłonowy .....	5
4.4 Rura preizolowana .....	6
4.5 Złącze mufowe .....	7
4.6 Elementy prefabrykowane .....	9
4.7 Łuki (kolana) .....	9
4.8 Trójniki (odgałęzienia) .....	9
4.9 Zwężki .....	9
4.10 Punkty stałe .....	9
4.11 Kompensatory .....	10
4.12 Armatura odcinająca .....	10
4.12.1 Armatura odcinająca .....	10
4.12.2 Armatura w odwodnieniach i odpowietrzeniach preizolowanych .....	11
4.12.3 Studnie i komory dla armatury .....	11
4.13 System alarmowy .....	11
4.13.1 Wytyczne do wykonania systemu alarmowego .....	11
4.13.2 Procedura uruchamiania czynności gwarancyjnych .....	13
5. WYMAGANIA WYKONAWCZE .....	13
5.1 Wykonanie sieci ciepłej preizolowanej .....	13
5.2 Podłoże .....	13
5.3 Wykop .....	14
5.4 Lokalizacja sieci ciepłych .....	14
5.5 Skrzyżowania poprzeczne .....	15
5.6 Przejścia pod jezdniami .....	15
5.7 Kompensacja wydłużeń termicznych .....	16
5.8 Posadowienie punktów stałych .....	16
5.9 Lokalizacja armatury odcinającej .....	16
5.10 Odwodnienia .....	16

5.11	Odpowietrzenie.....	17
5.12	Aparatura kontrolno-pomiarowa .....	17
5.13	Odgałęzienia.....	17
5.14	Odprowadzenie wody sieciowej .....	17
5.15	Kontrola spoin stalowych.....	17
5.15.1	Badania nieniszczące.....	17
5.15.2	Naprawa wadliwych złączy.....	18
5.15.3	Znakowanie spoin.....	18
5.16	Przejście rurociągu preizolowanego przez ściany.....	18
5.17	Wykonanie odgałęzienia preizolowanego od istniejącej sieci kanałowej.....	18
5.18	Próba hydrauliczna .....	19
5.19	Płukanie i czyszczenie od wewnątrz rurociągów preizolowanych.....	19
5.20	Studnie i komory.....	19
6.	TECHNOLOGIA MONTAŻU .....	20
6.1	Przygotowanie wykopu.....	20
6.2	Układanie rur .....	20
6.3	Spawanie rur stalowych.....	21
6.4	Spawanie, występujące przy montażu i budowie sieci ciepłej jest jednym z najważniejszych procesów, mających wpływ na jej żywotność.....	21
6.5	Odtwarzanie nawierzchni wzdłuż trasy sieci .....	22
7.	SKŁADOWANIE ELEMENTÓW PREIZOLOWANYCH .....	22
8.	TRANSPORT .....	23
9.	NADZORY I ODBIORY SIECI CIEPLNYCH PREIZOLOWANYCH .....	23
9.1	Nadzory .....	23
9.2	Odbiory .....	23
9.2.1	Odbiór techniczny - końcowy.....	23
9.2.2	Rozliczanie robót tymczasowych i prac towarzyszących .....	24
9.2.3	Dokumentacja robót .....	24
10.	ZALECENIA POODBIOROWE DLA EKSPLOATATORÓW .....	25
10.1	Uwagi ogólne.....	25
10.2	Schemat montażowy .....	25
10.3	Ewidencja sieci .....	26
10.4	Kontrola sieci .....	26
10.5	Usuwanie awarii .....	26
10.6	Eksploatacja armatury.....	26
11.	DOKUMENTACJA TECHNICZNA.....	27
11.1	DOKUMENTACJA PROJEKTOWA .....	27
11.2	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA.....	28

## 1. CEL DOKUMENTU

Celem dokumentu jest przedstawienie technicznych wymagań dla wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Dokument ma zastosowanie w projektowaniu, dostawie materiałów, pracach budowlano – montażowych oraz bieżącej eksploatacji sieci należącej do SPEC-PEC.

## 2. NORMY BRANŻOWE

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 (aprobata jest nadrzędna w stosunku do deklaracji zgodności z normami)

- a) **PN-EN 253:2009 [IDT]** - 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;
- b) **PN-EN 448:2009** - Sieci ciepłownicze-System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Kształtki - zespoły ze stalowych rur przewodowych, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu;
- c) **PN-EN 488:2011** - Sieci ciepłownicze-System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół armatury do stalowych rur przewodowych, z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu;
- d) **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;
- e) **BN-77/8973-11** – Komory sieci ciepłych – wymagania branżowe.

Materiały stosowane do produkcji rurociągów powinny spełniać także wymagania norm:

- a) PN-EN 10204+A1:1997 Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli PN-EN 10216-2 :2004 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych.
- b) Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej
- c) PN-EN 10217-2:2004 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych.
- d) Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej
- e) PN-EN 10217-5 :2004 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
- f) PN-EN 13480-2:2002 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 2: Materiały
- g) PN-EN 13480-3:2002 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 3: Projektowanie,
- h) PN-EN 13480-4:2002 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 4: Wykonanie i montaż,
- i) PN-EN 13480-5:2002 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 5: Kontrola i badania,
- j) PN-EN 13941:2010 Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych.

- k) PN-EN 15632-1:2009 : Sieci ciepłownicze – System preizolowanych rur giętkich – Część 1: Klasyfikacja, wymagania ogólne i metody badań
- l) PN-EN 15632-4:2009 : Sieci ciepłownicze – System preizolowanych rur giętkich – Część 4: Zespole metalowe rury przewodowe; wymagania ogólne i metody badań.

Niniejszy dokument jest nadrzędnym nad wszystkimi w/w dokumentami, w oparciu o które zostały przygotowane wymagania techniczne.

### **3. ZAKRES STOSOWANIA WYMAGAŃ**

System przesyłowy zbudowany z rur preizolowanych powinien być przystosowany do pracy ciągłej przy temperaturze nośnika do 140°C dla okresu 30 lat i ciśnieniu roboczym: 2,5MPa (25 bar).

W/w trwałość sztywnej pianki izolacyjnej (temperatura) musi być potwierdzona w aktualnej aprobacie technicznej wydanej dla danego systemu rur preizolowanych.

Elementy składowe systemu powinny spełniać następujące wymagania:

### **4. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE**

Sugeruje się aby podziemne sieci ciepłownicze projektowane były w technologii rur preizolowanych jednego z producentów stosowanych powszechnie na terenie Polski. Wszystkie elementy składowe systemu preizolowanego takie jak rury, kolana, trójniki, pianki muszą pochodzić w całości od jednego producenta systemu preizolowanego a elementy składowe systemu powinny spełniać następujące wymagania:

#### **4.1 Stalowa rura przewodowa**

Rura stalowa musi spełniać wymagania określone w normie PN-EN 253:2009 odnośnie:

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

Dostępne długości rur stalowych powinny wynosić 6m, 12m lub 16 m. Tolerancja długości rury stalowej 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 – śrutowania 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 253:2009 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 ISO9001, natomiast rury stalowe muszą posiadać świadectwo odbioru zgodne z PN-EN10204 3.1.B.

Tolerancja grubości ścianek rur przewodowych określone są w tabeli 4 normy PN-EN 253:2009 p. 4.2.3

#### **4.2 Izolacja termiczna**

Pianka izolacyjna użyta do produkcji oferowanych rur preizolowanych musi spełniać wymagania normy EN253:2009 odnośnie:

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

**Nie dopuszcza się pienia poliuiretanu za pomocą freonów twardych, miękkich oraz za pomocą CO<sub>2</sub>.**

**Każdy element systemu preizolowanego (trójniki, rury, kolana oraz pianki do połączeń mufowych muszą zawierać piankę spienianą cyklopentanem).**

Trwałość sztywnej pianki izolacyjnej musi wynosić minimum 30 lat dla ciągłej temperatury pracy do 140<sup>0</sup>C.

W/w trwałość sztywnej pianki izolacyjnej (temperatura) musi być zawarta w aktualnej aprobacie technicznej wydanej dla danego systemu rur preizolowanych.

Współczynnik przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej mierzony w temperaturze +50<sup>0</sup>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 253:2009, w co najmniej trzech temperaturach rury badawczej 80±10<sup>0</sup>C, w odniesieniu do średniej temperatury izolacji t=50<sup>0</sup>C. Protokół musi zawierać dodatkowo wartość średniej gęstości izolacji. Dodatkowo 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 i w kierunku stycznym nie mogą być gorsze niż określone w tabeli 8 normy PN-EN 253:2009.

Powyższe badania muszą być wykonane na rurze producenta systemu preizolowanego.

#### **4.3 Płaszcz osłonowy**

Płaszcz osłonowy PE-HD stosowany w procesie produkcji rur i elementów preizolowanych musi być wykonany z polietylenu wysokiej gęstości PE-HD III generacji (minimum typu PE80) i musi spełniać wymagania normy PN-EN 253:2009 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,

Wydłużenie do zerwania płaszcza osłonowego mierzone zgodnie z kierunkiem wytłaczania powinno być

nie mniejsze niż 350%.

Sposób produkcji płaszczu osłonowego powinien umożliwiać uzyskanie (na skutek „koronowania” lub innego sposobu produkcji) wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do zewnętrznej rury osłonowej – minimalna przyczepność 50mN/m na minimum 75% obwodu rury.

#### 4.4 Rura preizolowana

Rura preizolowana powinna spełniać następujące wymagania:

- średnice zewnętrzne płaszczu osłonowego powinny być zgodne wymaganiami najnowszej edycji normy PN-EN 253;
- długości wolnych końców rury muszą wynosić  $\geq 10$ mm;
- długości wolnych końców do spawania muszą wynosić min 220mm;
- rury nie mogą mieć ograniczeń co do miejsca przecinania i ustalania długości poszczególnych odcinków prostych - zastosowana technologia musi zapewniać zminimalizowanie ilości odpadów;
- 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, jaki został użyty, informacje o trójwarstwowej polimerowo-aluminiowej barierze antydyfuzyjnej jeśli została użyta.
- do budowy sieci ciepłych należy stosować sztywne systemy rurowe w zakresie średnic DN20-DN1000
- w przypadku budowy przyłączy, w uzasadnionych przypadkach możliwe jest zastosowanie rur podwójnych w jednym płaszczu osłonowym z zachowaniem zasady, że zasilanie znajduje się poniżej powrotu;
- w przypadku konieczności zachowania minimalnych wymiarów wykopów, małej powierzchni terenu na ułożenie ciepłociągów należy stosować rury podwójne:
  - dla sieci - do DN150/450;
  - dla przyłączy- DN20/125 ÷ DN65/225;
- w szczególnie trudnych warunkach terenowych stosować elastyczne wysokoparametrowe systemy rur preizolowanych:
  - na przyłącza w zakresie średnic dla rur pojedynczych DN 32 ( 39/126 mm) ÷ DN 100 (127/202 mm), oraz rur podwójnych DN 32+32 (39+39/126 mm) do DN 50+50 (60+60/182 mm). Rura preizolowana samokompensująca z przewodową rurą falistą ze stali chromo-niklowej X5CrNi18-10 (1.4301, EN10088), (AISI 304), lub X2CrNi17-12-2, (1.4404, EN 10088), (AISI 316L); giętką bezfreonową pianką z poliizocyanuranu, stalową siatką wzmacniającą, folią wielowarstwową PE-LD pomiędzy siatką i płaszczem zewnętrznym z polietylenu PE-LD, czarny, ekstrudowany bezszwowy i pofałdowany. Do układania po dowolnej trasie w jednym odcinku bez spawów poprzecznych.
  - przyłącza, wykop otwarty, przewiertany sterowany w zakresie średnic dla rur pojedynczych DN 32 (39/126 mm) ÷ DN 150 (200/310 mm). Rura preizolowana samokompensująca z przewodową rurą falistą ze stali chromo-niklowej X5 CrNi 18 9, WNr 1.4301, DIN 17440, 0H18N9, lub X6 CrNiMo 17-12-2 (1.4571, EN10088), lub X2 CrNi 17-12-2 (1.4404, EN 10088), giętka, twarda pianka poliuretanowa, falistą rurą płaszczową 1.4512, podwójna

warstwa polimentowa (masa bitumiczno-kauczukowa) przedzielona folią hostafanową, płaszcz zewnętrzny z polietylenu 2YM1 (PE).

#### 4.5 Złącze mufowe

Złącza mufowe (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 tą normą.

Jako złącza mufowe dopuszcza się tylko:

- mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie dla średnic rury przewodowej stalowej mniejszej od DN 400 (mufa DN 530) podwójnie uszczelniane (klej i mastik)
- mufy PE zgrzewane elektrycznie dla średnic rury przewodowej stalowej większej od DN 400,
- W szczególnych przypadkach (np. wysoki poziom wód gruntowych) należy stosować mufy PE zgrzewane elektrycznie
- Mufy zgrzewane powinny spełniać następujące wymagania:
  - Mufa powinna być wyposażona w termoparę i montowana poprzez owijanie na rurze płaszczowej rurociągu preizolowanego po wykonanych spawach rur przewodowych.
  - Mufa musi umożliwiać ukosowanie, i być wyposażona w korki zgrzewane.
  - Standardowa szerokość mufy zgrzewanej to 700 mm, a jako naprawcze powinny być dostępne o większej szerokości : 850 mm i 1100 mm.
  - 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 tzw. „jeziorka” oraz elementu grzejnego).
  - Kształt elementu grzejnego to pojedynczy drut ułożony meandrycznie (o szerokości 2,5 cm) zatopiony w taśmę PEHD.
  - System zgrzewania musi umożliwiać podwójną kontrolę temperatury zgrzewania:
    - kontrola temperatury drutu oporowego zatopionego w mufie,
    - kontrola temperatury płynnego PEHD w celu uzyskania optymalnych warunków (lepkość itp.) do powstania jednolitej spoiny (PE z płaszczem miesza się z PE z mufy tworząc jednorodny materiał zapewniający wysoką wytrzymałość i szczelność),
  - Rejestracja procesu zgrzewania
  - Zgrzewarka musi umożliwiać ciągłą rejestrację procesu zgrzewania (temperatury (2), czas, średnica mufy, nr montera, nr projektu itd.). Wyniki przedstawione są za pomocą tabel oraz wykresów umożliwiając ich łatwe diagnozowanie i archiwizację .
  - Proces zgrzewania powinien być niezależnie od warunków zewnętrznych ( temp. otoczenia, napięcie zasilania itp.) być powtarzalny i prowadzić do tej samej temperatury przetopienia materiału mufy oraz rury osłonowej.
  - Mufy zgrzewane muszą posiadać dokument potwierdzający iż system oferowanych muf przeszedł pozytywne badanie obciążenia od gruntu przeprowadzony w akredytowanym instytucie.



- o Materiał z którego wykonane są mufy zgrzewane spełniają następujące warunki dotyczące właściwości materiału zgodnie z PN-EN 253. (Właściwości te są udokumentowane w każdej partii dostarczonego materiału certyfikatem 3.1B).

Nie dopuszcza się zastosowania:

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

Zabezpieczeniem otworów montażowych w mufach (zalewanych pianką PUR) mają być wtapiane kołki stożkowe wykonane z PEHD.

Dla muf zastosowanych do średnicy rury przewodowej równej lub większej od DN 300 wykonać próbę szczelności poświadczoną w świadectwie kontroli ciśnieniowej mufy.

Oferowany przez dostawcę system złącz mufowych zalewanych płynną pianką musi umożliwiać kontrolę szczelności złącza za pomocą powietrza o ciśnieniu min. 0.2 bar przed zaizolowaniem za pomocą płynnej pianki PU.

Dla złącz mufowych zaizolowywanych na budowie za pomocą płynnej pianki poliuretanowej dopuszczalne jest wyłącznie stosowanie pianki:

- dostarczanej przez dostawcę w opakowaniach zawierających niezbędną ilość płynnych składników potrzebną do zaizolowania pojedynczego złącza;
- wtryskiwanej z przenośnych agregatów pianotwórczych (dla średnicy  $DN \geq 250$ ).

W szczególnych przypadkach dopuszcza się stosowanie izolacji PUR w postaci pianki w łupkach dla średnicy  $\leq DN100$ .

Oferowany przez dostawcę system złącz mufowych powinien zarówno umożliwić montaż złącz po wykonaniu spawania rur stalowych i wykonaniu próby ciśnieniowej, jak i późniejszą naprawę złącz mufowych bez konieczności cięcia rury stalowej.

Dostawca wraz z ofertą jest zobowiązany przedstawić pozytywne wyniki badań obciążenia gruntem złącza oraz próby nieprzepuszczalności wody zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 489:2009 wykonane przez niezależną uprawnioną instytucję.

Grubość izolacji termicznej musi być identyczna jak w przypadku izolacji rur.

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

Wytyczne te powinny obejmować wymagania dla:

- środowiska pracy;
- czyszczenia;
- spoiny;
- osłony złącza;
- wypełniania pianką.



#### **4.6 Elementy prefabrykowane**

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

#### **4.7 Łuki (kolana)**

Dopuszcza się do stosowania łuki:

- formowane na zimno z rur prostych bez szwu lub ze szwem wzdłużnym (w przypadku stosowania rur ze szwem położenie szwu musi być pod kątem  $45^{\circ}$  do płaszczyzny gięcia)
- spawane doczołowe – wykonane przez gięcie na gorąco rury stalowej lub przez formowanie na gorąco płyt stalowych i łączenie ich za pomocą spawania. Minimalny promień gięcia łuku nie może być mniejszy niż  $1.5 \times$  średnica zewnętrzna rurociągu

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

Dla łuków formowanych na zimno i spawanych doczołowe muszą być spełnione wymagania punktów 4.1.3. normy EN 448/2009.

#### **4.8 Trójniki (odgałężenia)**

Dopuszcza się do stosowania trójniki wykonane jako:

- trójniki kute;
- trójniki z szyjką wyciąganą.

Wszystkie trójniki niezależnie od sposobu wykonania muszą posiadać wzmocnienie.

Długość i szerokość wzmocnienia powinna być równa minimum długości określonej w normie PN-EN 13941:2010. zał. A.

Grubość wzmocnienia/pogrubienia ścianki powinna być równa minimum grubości ścianki rury głównej

Dopuszcza się do stosowania rozwiązanie pozwalające na wykonanie odgałężenia bez konieczności cięcia rury głównej przy zachowaniu wymagań jak wyżej.

#### **4.9 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 zaizolowywane za pomocą łącz mufowych redukcyjnych pod warunkiem spełnienia wymogów jak wyżej.

Nie dopuszcza się do stosowania zwęzek stalowych wykonanych:

- metodą zwijania;
- metodą wycinania.

#### **4.10 Punkty stałe**

Punkty stałe należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 448:2009.

Izolacja poliuretanowa elementów prefabrykowanych musi spełniać wymagania normy PN-EN 448:2005.

#### **4.11 Kompensatory**

Dopuszcza się do stosowania mieszki kompensatorów 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 węglowych.

Wytrzymałość zmęczeniowa – 1000 pełnych cykli pracy. Ciśnienie 2,5 MPa.

Mieszki powinny być stosowane tylko w wyjątkowych przypadkach. Powinny być wyposażone w obudowę zabezpieczającą mieszki od wszelkich zagrożeń mechanicznych, ściśnięcia lub rozciągnięcia mieszki poza założony zakres kompensacji oraz przed jego skręceniem lub zginaniem.

Kompensator powinien być zaizolowany wg zasad preizolowanych rurociągów, w mufie, przystosowanej do współpracy z ruchem sieci.

#### **4.12 Armatura odcinająca**

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

##### **4.12.1 Armatura odcinająca**

Jako zawory odcinające dopuszcza się stosowanie zaworów kulowych o zredukowanym przelocie:

- dla średnic  $DN \leq 200$  stosować armaturę w preizolacji;
- dla średnic  $DN \geq 250$  stosować armaturę bez preizolacji, umieszczoną w istniejących lub projektowanych komorach.

Dla armatury odcinającej w komorach montować obejścia:

- DN250 ÷ DN300 obejścia DN40
- DN350 ÷ DN500 obejścia DN50

Zawory odcinające preizolowane o średnicy  $DN \leq 100$  w drogach osiedlowych, chodnikach i pasach drogowych montować bez studni, trzpień zaworu wyprowadzić do typowej skrzynki żeliwnej.

Skrzynki żeliwne wzmocnić opaską betonową lub z kostki brukowej, zabezpieczającą przed uszkodzeniem mechanicznym przez pojazdy.

Poza wymienionymi przypadkami zawory odcinające montować w typowej studni DN1200 z włazem żeliwnym DN800 z elastomerem na zawiasie zabezpieczane śrubą.

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

Dla zaworów DN150 i 200 projektować i dostarczać armaturę z napędem ręcznym.

Armaturę preizolowaną oznaczyć tabliczkami identyfikacyjnymi jak dla sieci wodociągowej z napisem „C” zamiast „W”, w kolorze zielonym, umieszczać na budynkach lub słupkach żelbetowych/stalowych (o wysokości 1,6 m nad terenem, trwale zamocowanym w gruncie).

Szczelność zaworów przy ciśnieniu roboczym 2,5MPa – 100% max. temperatura pracy 140°C.

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

#### **4.12.2 Armatura w odwodnieniach i odpowietrzeniach preizolowanych**

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

#### **4.12.3 Studnie i komory dla armatury**

Armaturę kulową odcinającą z odwodnieniem lub odpowietrzeniem, a także samo odwodnienie lub odpowietrzenie montować w typowej studni z prefabrykowanych kręgów betonowych DN1500 wraz z włączem żeliwnym DN800 z elastomerem na zawiasie (zapobieganie przed kradzieżą śrubami),

W pasach drogowych (jezdni) stosować włązy żeliwne o średnicy DN600 na zawiasie.

W studni widoczne tylko króćce armatury.

Usytuowanie włązu do studni musi umożliwiać zamykanie i otwieranie armatury z poziomu terenu.

Konieczność zabudowy dla większych średnic ( $100 < DN \leq 200$ ) dwóch studni, jedna dla zaworu na rurociągu zasilającym, druga dla zaworu na rurociągu powrotnym.

Dla średnicy armatury  $DN \geq 250$  jako studnie stosować komory betonowe z płytą denną.

Komora powinna być wyposażona w żeliwne włązy DN 800 z elastomerem na zawiasie (zapobieganie przed kradzieżą śrubami),

Konstrukcja i gabaryty komory oraz projektowanych rurociągów powinna zapewnić dostęp do urządzeń i armatury w celu ich montażu, demontażu, konserwacji i bieżącej obsługi przy użyciu standardowych narzędzi. W komorach powinien być możliwy dostęp do armatury i jej demontażu, zastosowane odwodnienia skierowane do dołu. Komory należy projektować w miejscach dostępnych, poza traktami jezdnyymi, parkingami i chodnikami.

Komora musi posiadać zaprojektowaną wentylację grawitacyjną.

W komorze przewidzieć studnie w celu odpompowania wody gruntowej/opadowej.

W przypadku usytuowania odgałęzień (dla średnic  $DN \geq 250$ ) w komorach projektować manometry.

### **4.13 System alarmowy**

#### **4.13.1 Wytyczne do wykonania systemu alarmowego**

1. Rury preizolowane powinny być uzbrojone w system alarmowy impulsowy (nordycki).
2. Rury i elementy prefabrykowane muszą posiadać wtopione w izolację minimum 2 miedziane druty alarmowe o polu przekroju  $1,5\text{ mm}^2$  każdy.
3. Nie dopuszcza się do stosowania w złączach mufowych jakichkolwiek elektronicznych komponentów systemu alarmowego.
4. System alarmowy powinien zapewniać zarówno możliwość lokalizacji awarii, jak i zastosowania centralnego monitoringu sieci ciepłych.

5. Wykonawca jest zobowiązany do powiadomienia służb technicznych SPEC-PEC oraz Gwaranta - Wykonawcę istniejącego rurociągu o zamiarze przyłączenia się do tej sieci na 7 dni przed rozpoczęciem robót celem wykonania pomiarów kontrolnych systemu alarmowego w obecności trzech zainteresowanych stron. Z przeprowadzonych pomiarów należy sporządzić protokół.
6. Pętle pomiarowe muszą być wyposażone w puszkę hermetyczną o stopniu ochrony IP65 wraz z „zmostkowanymi” wysokonapięciowymi przyłączami kablowymi w potrójnej izolacji. Liczba punktów pomiarowych i ich usytuowanie w terenie powinno być każdorazowo uzgodnione z Inwestorem na etapie projektu technicznego.
7. W systemie impulsowym połączenia przewodów powinny być jednocześnie zaciskane i lutowane.
8. Przed „mufowaniem” połączeń Wykonawca jest zobowiązany zgłosić instalację alarmową do kontroli w zakresie jakości połączeń przewodów alarmowych. Uprawniony pracownik SPEC-PEC dokona sprawdzenia jakości połączeń drutowych systemu alarmowego. W przypadku stwierdzenia niezgodności z zaleceniami producenta rurociągów i wymaganiami inwestora, wykonawca będzie zobowiązany udostępnić do kontroli uprawnionym służbom SPEC-PEC, wszystkie połączenia w układanym odcinku sieci nawet wówczas, gdy niektóre odcinki rurociągów będą już zamufowane.
9. Długość pojedynczej pętli pomiarowej nie powinna przekraczać 2000m (1000 m rurociągu).
10. Wymagane kryteria akceptacji na etapie odbioru instalacji alarmowych:
  - a) rezystancja zawilgocenia (pomiar induktorem o napięciu próby 250V)
    - system impulsowy (nordycki):  $\geq 10 \text{ M}\Omega/1000\text{m}$
  - b) rezystancja przewodów alarmowych (pomiar omomierzem)
    - system impulsowy (nordycki):  $1,2\Omega/100\text{m} (\pm 10\%)$
  - c) brak zwarcia pomiędzy przewodami alarmowymi a masą (pomiar rezystancji omomierzem)
    - system impulsowy (nordycki): rezystancja nieskończona
  - d) świadectwo kontroli ciśnieniowej muf, podpisane przez wykonawcę i inspektora nadzoru SPEC-PEC.
    - osoby mufujące muszą posiadać zaświadczenie o przeszkoleniu w tym zakresie, wydane przez producenta muf.
11. Po zakończeniu robót Wykonawca zgłasza do SPEC-PEC rurociąg do odbioru wstępnego. Wytypowany pracownik wykona w obecności Wykonawcy pomiary systemu alarmowego na rurociągu pustym oraz wypełnionym czynnikiem grzewczym. Jeśli pomiary na rurociągu pustym nie spełnią wymagań, SPEC-PEC nie wyrazi zgody na napełnienie rurociągu czynnikiem grzewczym. Wykonawca zostanie obciążony kosztami, wynikłymi z nieterminowego uruchomienia sieci ciepłowniczej. Wyniki pomiarów zostaną udokumentowane stosownym protokołem.
12. Wykonawcę zobowiązuje się do dostarczenia szkicu sieci z zaznaczonymi długościami rurociągów.

#### 4.13.2 Procedura uruchamiania czynności gwarancyjnych

Wykonawcę zobowiązuje się do udzielenia gwarancji w okresie nie mniejszym niż przewidzianym umową na rurociąg wraz z instalacją alarmową w zakresie:

- braku zawilgocenia izolacji
- ciągłości pętli pomiarowej systemu alarmowego
- braku zwarcń drutów systemu alarmowego z rurami ciepłowniczymi.

Podstawą do rozpoczęcia procedury gwarancyjnego usuwania awarii jest wykrycie jednej z niżej wymienionych nieprawidłowości:

- rezystancja zawilgocenia
  - system impulsowy (nordycki):  $\leq 0,05k\Omega/1000m$  (pomiar induktorem o napięciu próby 250V)
- przerwa w obwodzie alarmowym
- rezystancja przewodów alarmowych względem masy
  - system impulsowy (nordycki): < „nieskończoność”

Gwarant w okresie gwarancyjnym jest zobowiązany do lokalizacji i usunięcia awarii na własny koszt.

Po zakończeniu robót Gwarant zgłasza do Inwestora gotowość naprawionego odcinka sieci do odbioru. Pracownik SPEC-PEC dokonuje sprawdzenia poprawności wykonania naprawy gwarancyjnej i spisuje stosowny protokół.

Nieuzasadnione wezwanie pracowników SPEC-PEC do odbioru końcowego niesprawnego systemu alarmowego będzie płacone.

Nieprzekraczalny termin usunięcia awarii określa się na 30 dni od daty zgłoszenia.

Po usunięciu awarii Wykonawca zobowiązany jest do przedłużenia gwarancji o jeden rok na cały wykonany odcinek rurociągu.

W przypadku, gdy gwarant nie podejmie czynności naprawczych w terminie siedmiu dni roboczych od otrzymania na piśmie drugiego zgłoszenia o konieczności usunięcia awarii, SPEC-PEC zleci naprawę obcemu wykonawcy, a koszty jej realizacji pokryje, uruchamiając fundusze z zabezpieczenia należytego wykonania zadania.

## 5. WYMAGANIA WYKONAWCZE

### 5.1 Wykonanie sieci ciepłej preizolowanej.

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

### 5.2 Podłoże

Podłoże rury preizolowanej należy przygotować z piasku o wielkości ziaren  $\leq 16mm$ , max 9% wagi  $\leq 0,075mm$  lub 3% wagi  $\leq 0,02mm$ , wskaźnik nierównomierności  $d_{60}/d_{10} > 1,8$  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  $\leq 16\text{mm}$ , max 9% wagi  $\leq 0,075\text{mm}$  lub 3% wagi  $\leq 0,02\text{mm}$ , 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, stabilizując 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 wykonać badania geologiczne terenu przed wskazaniem przebiegu sieci dla 100% komór i przy zagłębieniu w poziomie większym lub równym 2,5m poniżej poziomu gruntu

### 5.3 Wykop

Głębokość układania - minimalne przykrycie gruntem rurociągu preizolowanego winno wynosić 50 ÷ 70cm, w zależności od średnicy rurociągów, zaleceń producenta i trasy przebiegu.

W miejscach *wypłyceń*, w których nie da się zapewnić min. 50 cm zasypki i narażonych na duże obciążenia należy zastosować żelbetowe płyty odciążające, ułożone min.15 cm ponad rurociągiem. Przykrycie ponad 2,0m wymaga uzyskania zgody Zamawiającego.

Odstęp między rurociągiem zasilającym i powrotnym powinien wynosić 15cm dla rurociągów o średnicy  $< 200\text{mm}$ , powyżej - 20 cm. 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 1 m przy gruntach niespoistych zaleca się wykonanie wykopów z wymaganym pochyleniem lub oszalowaniem skarpy bocznej.

### 5.4 Lokalizacja sieci ciepłych

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

Sieć powinna być prowadzona po najkrótszej trasie, tak aby zasilala jak największą ilość potencjalnych odbiorców.

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

W przypadku prowadzenia przewodów jeden nad drugim, przewód zasilający należy umieścić u góry.

Sieć ciepłą przy obiektach budowlanych należy prowadzić w odległości umożliwiającej przeprowadzanie bieżącej konserwacji, remontów i wymiany sieci.

Minimalne odległości sieci ciepłej od innych elementów infrastruktury		
zabudowa kubaturowa	dla rurociągów o średnicy <DN200	Min. 2,0 m
	dla rurociągów o średnicy DN250 ÷ DN500	Min. 2,5m
Kanalizacja i kable telekomunikacyjne	dla wszystkich rurociągów	Min. 1,0 m
Kable energetyczne	dla wszystkich rurociągów	Min. 1,0 m
Wodociąg, kanalizacja	dla wszystkich rurociągów	Min. 1,5 m
Gazociąg	dla wszystkich rurociągów	Min. 1,0 m

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

### 5.5 Skrzyżowania poprzeczne

Dopuszcza się prowadzenie sieci preizolowanej zarówno nad, jak i pod urządzeniami infrastruktury podziemnej, na warunkach uzgodnień z przedsiębiorstwami branżowymi.

W przypadku zbliżenia projektowanej sieci ciepłowniczej do istniejącego uzbrojenia podziemnego należy stosować rury ochronne na przewodach pozostających w zbliżeniu:

- rurę dwudzielną typu „Arot” na przewodach elektrycznych i telekomunikacyjnych przy zbliżeniu poniżej 1m. Rura osłonowa powinna sięgać 1,0m w każdym kierunku od środka zbliżenia;
- rurę stalową osłonową na przewodzie preizolowanym przy zbliżeniach do słupów trakcji napowietrznej, oświetleniowych, telekomunikacyjnych i drzew przy zbliżeniach poniżej 1m, przy zbliżeniach do studni i wpustów kanalizacji poniżej 0,3m;
- rurę stalową dwudzielną na przewodzie gazowym w miejscu krzyżowania niezależnie od odległości zbliżenia, rura osłonowa powinna sięgać 1,5m w każdym kierunku od środka zbliżenia.

Każde odkryte uzbrojenie podziemne należy traktować jako potencjalnie czynne, nawet jeśli nie zostało ujęte w projekcie technicznym lub na mapie do celów projektowych. Na pozostających w zbliżeniu przewodach podziemnych należy montować rury ochronne zabezpieczające. Koszty związane z zabezpieczeniem kolizji poprzecznych ponosi Wykonawca.

Rozwiązania skrzyżowań powinien zawierać projekt techniczny.

### 5.6 Przejścia pod jezdniami

W miejscach małego natężenia ruchu (jezdnie lokalne, parkingi) przy normatywnym przykryciu gruntem dopuszcza się bezpośrednie układanie rur w wykopie, przy wypłycaaniu sieci rurociągi należy zabezpieczyć płytami odciążającymi.

Pod jezdniami i torami kolejowymi zaleca się prowadzenie rurociągów preizolowanych w rurach ochronnych stalowych grubościennych z zabezpieczonych antykorozyjnie, względnie, w uzasadnionych przypadkach z tworzyw sztucznych. W szczególnych przypadkach rury ochronne należy zabetonować (rozwiązanie powinno być zawarte w dokumentacji).



Przy przejściach pod torami kolejowymi, jezdniami (pasami drogowymi) należy uwzględnić wymagania zarządzającego infrastrukturą kolejową i drogową.

### **5.7 Kompensacja wydłużeń termicznych**

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

### **5.8 Posadowienie punktów stałych**

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

### **5.9 Lokalizacja armatury odcinającej**

Na terenach, gdzie brak jest zagospodarowania, trzpienie zaworów odcinających projektować i wykonywać w typowych studniach betonowych DN1200.

Armaturę DN < 100 należy umieszczać w skrzynkach hydrantowych żeliwnych (ulicznych). Preizolowaną armaturę odcinającą zainstalowaną bezpośrednio w ziemi należy umiejscawiać w punktach nie podlegających przemieszczaniu, z trzpieniem zlokalizowanym w studzience lub w skrzynce hydrantowej.

Długość trzpienia musi umożliwiać obsługę armatury z powierzchni terenu.

Armaturę odcinającą zaleca się lokalizować poza obrębem jezdni, parkingów, obiektów prywatnych.

W przypadku przyłączy do budynków zaleca się stosowanie indywidualnego odcięcia na przyłączy przed budynkiem.

Stosować odcięcia na odejściach od sieci głównej w miejscach uzgodnionych ze służbami eksploatacyjnymi SPEC-PEC.

Dla armatury odcinającej DN  $\geq$  150 stosować napęd z przekładnią mechaniczną zamontowaną na stałe.

### **5.10 Odwodnienia**

Odwodnienie należy wykonać w najniższym punkcie sieci, odwodnienie preizolowane dolne należy montować z odprowadzeniem do studzienek lub w komorach, z możliwością spustu wody grawitacyjnie zgodnie z projektem budowlanym.

Rodzaj odwodnienia (dolne lub górne) i miejsce odwodnienia ustalać na bieżąco ze służbami technicznymi SPEC-PEC.

Odwodnienie preizolowane górne należy montować bezpośrednio w ziemi, odwodnienie górne może być zblokowane łącznie z armaturą odcinającą w preizolacji. Armatura odwadniająca w odwodnieniu górnym zlokalizowanym w studzience powinna być wyposażona w szybko-złączkę strażacką zabezpieczoną zaślepką.

W przypadku wymiany sieci po starej trasie zaleca się wykorzystanie istniejącej komory w miejscu przewidywanego odwodnienia rurociągów.

### 5.11 Odpowietrzenie

Stosować w najwyższym punkcie sieci ciepłej, przy długich odcinkach sieci i dużych spadkach (do uzgodnienia ze służbami technicznymi SPEC-PEC).

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

### 5.12 Aparatura kontrolno-pomiarowa

W przypadku usytuowania odgałęzień (dla średnic DN  $\geq$  250) w komorach montować manometry wraz z kurkami odcinającymi oraz zabezpieczeniem przed drganiami.

### 5.13 Odgałęzienia

Odgałęzienia (tzw. wcinki) do istniejących rurociągów preizolowanych powinny być wykonywane bez rozcinania przewodu głównego, należy wykonać tzw. wcinkę na gorąco.

Wspawanie elementu do systemu musi być dodatkowo wzmocnione dodatkowym kołnierzem.

Pozostałe odgałęzienia na projektowanych przewodach winny być wykonywane z preizolowanych trójników wznosnych (prostokątnych i równoległych) z odejściem od góry.

Stosunek średnicy odgałęzienia do średnicy rurociągu głównego powinien być zgodny z wytycznymi eksploatacyjnymi, tj.

- dla DN > 400 1:3
- dla DN  $\leq$  400 1:6

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.

### 5.14 Odprowadzenie wody sieciowej

Zgodnie z wytycznymi eksploatacyjnymi SPEC-PEC.

### 5.15 Kontrola spoin stalowych

#### 5.15.1 Badania nieniszczące

Odpowiednią jakość złączy spawanych trzeba zapewnić przez ich kontrolę z zastosowaniem badań nieniszczących .

Wszystkie badania muszą być wykonane przez uznane Laboratorium, spełniające kryteria normy PN - EN ISO/IEC 17025, zgodnie z uznanymi procedurami.

Zakres badań nieniszczących złączy:

- **100% badań wizualnych (VT)**

- **100% badań radiograficznych złączy obwodowych (RT)**

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

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

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

**Badania magnetyczno - proszkowe** należy wykonać zgodnie z PN – EN 1290.

Akceptowany poziom jakości złącza 2 X zgodnie z PN – EN 1291. Badania penetracyjne należy wykonać zgodnie z PN – EN 571 – 1. Akceptowany poziom jakości 2 X wg PN – EN 1289. Przyklejenia i pęknięcia są niedopuszczalne.

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

### **5.15.2 Naprawa wadliwych złączy**

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

### **5.15.3 Znakowanie spoin**

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

### **5.16 Przejście rurociągu preizolowanego przez ściany**

Przejście rurociągu preizolowanego przez ścianę budynku musi być gazoszczelne za pomocą rozwiązania mającego aprobatę techniczną do stosowania w budownictwie jako przejście gazoszczelne. Przejście przez komory, studzienki musi być wykonane jako tzw. przejście szczelne, zaleca się stosowanie pierścieni uszczelniających, w przypadku grubych przegród budowlanych należy stosować dwa pierścienie uszczelniające, jeden od strony zewnętrznej ściany, drugi od strony wewnętrznej, przy lokalizacji podpory stałej w pobliżu ściany dopuszcza się zabetonowanie rurociągu preizolowanego w przegrodzie i zabezpieczenie jej izolacją przeciwwilgociową od strony zewnętrznej. Zastosowane przejścia muszą zapewnić możliwość przemieszczeń osiowych rury. Rura preizolowana powinna być wyprowadzona co najmniej 20cm za ścianę. Wloty istniejących kanałów w komorach ciepłowniczych należy zaślepić ścianką murowaną uniemożliwiającą przenikaniu wód opadowych i gruntowych oraz wsypywaniu się materiału podsypki i zasyпки do komory.

### **5.17 Wykonanie odgałęzienia preizolowanego od istniejącej sieci kanałowej**

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

### 5.18 Próba hydrauliczna

W przypadku wykonania 100% kontroli radiograficznej zgodnie z EN 489:2009 załącznik A pkt. A.5.1 wykonanie próby hydraulicznej nie jest konieczne.

### 5.19 Płukanie i czyszczenie od wewnątrz rurociągów preizolowanych

Płukanie rurociągów DN 20 ÷ 200mm należy prowadzić wodą wodociągową (z próby ciśnieniowej gdy była przeprowadzana), metodą na wypływ.

Szybkość płukania powinna być równa maksymalnej szybkości eksploatacyjnej czynnika grzejącego, tj. 1,5 m/s. Pobór próbki wody powinien nastąpić w końcowej fazie płukania z dolnej części przewodu odpływowego. Czas płukania i ewentualnie ilość płukań ustala się indywidualnie w zależności od oceny próbek wody. Płukanie rurociągów DN250 ÷ DN400 należy prowadzić wykorzystując wodę wodociągową (z próby ciśnieniowej gdy była przeprowadzana).

Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej rurociągów przeprowadzić zrzut wody za pomocą podłączenia wody wodociągowej i sprężonego powietrza do przewodów. Ma to na celu zwiększenie burzliwości przepływu oraz szybkości wypływającej wody. Ciśnienie wody i powietrza należy regulować za pomocą zaworów tak, aby istniała możliwość odprowadzenia wody do kanalizacji i nie następowały uderzenia hydrauliczne w rurociągach.

Na przewodzie wodociągowym należy zamontować zawór zwrotny.

Ciśnienie sprężonego powietrza - max 0,6 MPa.

Powyższą metodę należy stosować zawsze po wykonaniu próby ciśnieniowej, niezależnie od stosowania innych sposobów oczyszczenia rurociągów (z wyjątkiem płukania metodą na wypływ).

Czas płukania i ewentualnie ilość płukań ustala się indywidualnie w zależności od oceny próbek wody.

Czyszczenie od wewnątrz przewodów o średnicach DN > 450 należy prowadzić mechanicznie, poprzez piaskowanie lub szczotkowanie - przy pomocy specjalnych agregatów.

Czyszczenia od wewnątrz przewodów o średnicach DN > 450 należy dokonywać bezpośrednio przed przystąpieniem do spawania sztang, na placu budowy.

Pobór i zrzut wody wg protokołu firmy wodociągowej.

**Dopuszcza się metodę płukania rurociągów przy wykorzystaniu samochodów – beczek WUKO.**

### 5.20 Studnie i komory

Konstrukcje ścian komór i studzienek realizowane w gruntach bardzo nawodnionych powinny zapewniać pełną wodoszczelność ścian, z użyciem specjalistycznych materiałów. Projekty budowlane w tym zakresie powinny być wykonane jako specjalistyczne. Komory ciepłownicze należy projektować tylko w przypadku, gdy przewidują to warunki techniczne wydane przez Spółkę. W pozostałych przypadkach komór ciepłowniczych nie należy projektować. Komory ciepłownicze należy projektować zgodnie z wymaganiami normy BN-77/8973-11 Komory sieci ciepłych. Komora ciepłownicza powinna być wyposażona w minimum dwa żeliwne włązy DN800 z elastomerem na zawiasie dla zabezpieczenia przed wejściem osób niepowołanych.

W przypadkach, gdy zagłębienie stropu komory od powierzchni terenu wynosi ponad 30cm, należy stosować szyby włazowe. Średnica wewnętrzna włazu winna wynosić 80-90cm. Odległość pierwszego stopnia od wierzchu włazu winna wynosić 40-50cm. Zamiast pierwszego stopnia drabiny włazowej, można zastosować półkę w obudowie komory.

W komorach ciepłowniczych należy projektować: studzienki spustowe o wymiarach nie mniejszych niż 40cm x40cmx40cm w dnie komory, z przykryciem kratą, izolację termiczną stropu (od strony wnętrza komory) - w przypadku przykrycia gruntem o grubości mniejszej niż 0,35m oraz zabezpieczenie przed przenikaniem wód opadowych i gruntowych. Wnętrze komory należy malować jasnymi farbami wodoodpornymi.

W studniach z kręgów o średnicy DN1500 i większej oraz o głębokości 1500 i większej oraz we wszystkich studniach lokalizowanych w pasach drogowych i ciągach komunikacyjnych należy projektować płyty denne.

W komorach powinien być możliwy dostęp do armatury i jej demontażu, zastosowane odwodnienia skierowane do dołu.

Komory powinny być tak zaprojektowane, aby zapewniały szczelność przed napływem wód gruntowych i opadowych. Do wykonywania komór monolitycznych stosować betony wodoszczelne z dodatkowym zabezpieczeniem izolację przeciwwilgociową, a w szczególnych przypadkach- przeciwwodną.

Minimalna wysokość komory w świetle powinna wynosić 2,0m.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się odstępstwo od zachowania ww. wysokości komory, po uzyskaniu zgody przedstawiciela SPEC-PEC.

Projekt powinien zawierać aktualne badania geologiczne miejsc, w których posadowione będą komory i studnie oraz miejsc, w których zagłębienie rur ciepłowniczych będzie 1,5m i więcej.

## **6. TECHNOLOGIA MONTAŻU**

Elementy preizolowane dostarczane na budowę powinny być przed montażem skontrolowane w zakresie ustalonym przez dostawcę.

Elementy preizolowane powinny być zabezpieczone denkami chroniącymi wnętrza rur przewodowych przed zanieczyszczeniem. Denka można zdjąć z rury bezpośrednio przed spawaniem rurociągów.

Dla zapewnienia prawidłowej jakości przyłącza preizolowanego konieczne jest zachowanie odpowiedniej kolejności czynności montażowych:

### **6.1 Przygotowanie wykopu**

Wykop do bezkanałowego układania rurociągów preizolowanych powinien być przygotowany zgodnie z punktem 6.2. Dno wykopu należy zniwelować.

### **6.2 Układanie rur**

Przed przystąpieniem do montażu rurociągu rury należy ułożyć w wykopie. Zaleca się układanie rur na drewnianych podkładach grubości ok. 10 cm, umieszczonych na dnie wykopu w odstępach  $2 \div 3$  m. Ustalenie właściwych rzędnych rurociągów winno odbywać się przez podsypywanie lub podkopywanie podkładów. Przed zakończeniem montażu, w trakcie wykonywania podsypki i zasyпки rurociągu, podkłady należy usunąć spod rur tak, aby nie zmieniać położenia rur, w przypadku, gdy nie korzysta się

z powyższej metody, przed ułożeniem rur w wykopie należy wykonać zniwelowaną podsypkę piaskową, grubość podsypki powinna wynosić 10 ÷ 15 cm (w przypadku gruntów nieprzepuszczalnych lub okresowego występowania wód gruntowych powyżej poziomu rur preizolowanych pod podsypką właściwą należy wykonać warstwę przepuszczalną o zróżnicowanej grubszej granulacji i o grubości ok. 10 cm).

### 6.3 Spawanie rur stalowych

#### 6.4 Spawanie, występujące przy montażu i budowie sieci ciepłej jest jednym z najważniejszych procesów, mających wpływ na jej żywotność

Spawacze, wykonujący spawanie rurociągów ciepłowniczych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje i aktualne uprawnienia do spawania rur.

Przygotowanie rurociągów do spawania, stosowane materiały pomocnicze (elektrody, druty) i sposób wykonania spoin powinny być zgodne z instrukcją technologiczną spawania i zaakceptowaną przez właściciela sieci (WPS).

W przypadku braku lub niepełnego przedstawienia w dokumentacji technologii wykonania spoin, należy przestrzegać następujących zasad: rury do spawania powinny być ustawione współosiowo, maksymalna zmiana kierunku (ukosowanie) na połączeniu rur stalowych wynosi:

DN20 – 250	max 3°
DN300	max 2,5°
DN400	max 1,5°
DN500	max 1°

należy unikać ukosowania w pobliżu podpór stałych oraz kompensatorów mieszkowych.

Rurociągi o grubościach ścianek::

- $g < 5\text{mm}$  można spawać acetylenowo - tlenowo,
- $g > 5\text{mm}$  należy spawać elektrycznie, elektrodą otuloną, półautomatem w osłonie  $\text{CO}_2$ ,

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

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

W celu uzyskania prawidłowej spoiny pierwsza jej warstwa (przetop) powinna być wykonana elektrodą o średnicy 2,5mm, następne warstwy (wypełnienie, lico) - elektrodami o średnicach 3,25mm, 4mm lub 5mm - w zależności od grubości ścianki spawanego elementu, po wykonaniu każdej warstwy spoiny należy usunąć żużel, a spoinę oczyścić mechanicznie (szlifierką) lub szczotką drucianą.

## 6.5 Odtwarzanie nawierzchni wzdłuż trasy sieci

Nawierzchnia na całej długości rurociągów powinna być odtworzona do stanu zastanego. Obejmuje to również obszary przyległe, takie jak rejony składowania i transportu elementów do budowy sieci. Nawierzchnie asfaltowe i brukowane powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi zasadami techniki, a przy odtwarzaniu tych nawierzchni należy również uwzględnić wymagania nadzoru właściciela terenu.

Na obszarach z warstwą gruntu uprawnego (zieleńców, trawników, obszarów z nasadzeniami krzewów ozdobnych, itp.), nawierzchnia wzdłuż trasy sieci musi być przywrócona do stanu pierwotnego. Np. obszary pokryte uprzednio trawą powinny być wyrównane i ponownie obsiane trawą. W rejonie podlegającym rewitalizacji należy zasypać wykopy z zagęszczeniem i pozostawić strefę wolną pozwalającą na wykonanie podbudowy i nawietrzni przez wykonawcę rewitalizacji.

## 7. SKŁADOWANIE ELEMENTÓW PREIZOLOWANYCH

Wszystkie elementy preizolowane lub przeznaczone do stosowania w rurociągach preizolowanych powinny być składowane zgodnie z wytycznymi producenta systemu preizolowanego.

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

Kolana preizolowane należy składować w paletach wg asortymentów wymiarowych. Wysokość składowania do 1,5 m. Dopuszcza się składowanie kolan w stosach (do 5 warstw) tak, aby stykały się ze sobą maksymalnie dużą powierzchnią.

Trójniki preizolowane należy składować na paletach podzielone wg asortymentów wymiarowych. Dopuszcza się składowanie trójników w stosach, tak, aby maksymalną powierzchnią stykały się ze sobą. Wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,5 m,

Podpory stałe - dopuszcza się składowanie luzem, na paletach wg asortymentów wymiarowych z uwzględnieniem zabezpieczenia przed uszkodzeniem malarskiej powłoki antykorozyjnej. Uszkodzone powłoki malarskie, po uprzednim dokładnym oczyszczeniu uszkodzonej powierzchni, należy uzupełnić.

Nasuwki - zaleca się składowanie warstwami w pozycji pionowej do maksymalnej wysokości 1,5 m wg asortymentów wymiarowych.

Dopuszcza się składowanie nasuwek w pakietach po 10 szt. spiętych taśmą opakowaniową lub folią termokurczliwą.

Armatura - powinna być składowana na płaskim podłożu.

Izocyjanian i polioliol - powinny być składowane w temperaturze pokojowej pod zamknięciem.

Nie mogą być składowane w pomieszczeniach dostępnych dla osób nie powołanych, w pomieszczeniach biurowych lub socjalnych.

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



## **8. TRANSPORT**

Wszystkie elementy preizolowane lub przeznaczone do stosowania w rurociągach preizolowanych powinny być transportowane zgodnie z wytycznymi producenta systemu preizolowanego.

Elementy preizolowane należy przewozić środkami transportu zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Wysokość załadunku nie powinna przekraczać 1,5 m.

Nie należy przewozić elementów preizolowanych w temperaturach ujemnych.

## **9. NADZORY I ODBIORY SIECI CIEPLNYCH PREIZOLOWANYCH**

### **9.1 Nadzory**

Nadzór nad wykonawstwem sieci preizolowanej sprawuje przedstawiciel SPEC-PEC zarówno dla inwestycji własnych, jak i dla inwestorów obcych.

Inwestorzy obcy zobowiązani są do wystąpienia do SPEC-PEC o pełnienie nadzoru techniczno – eksploatacyjnego. Do zlecenia należy dołączyć zatwierdzoną w SPEC-PEC dokumentację techniczną.

### **9.2 Odbiory**

Przewiduje się etapowe odbiory robót: każdego oddzielnego etapu zakończonego zaworami odcinającymi, mogącego samodzielnie funkcjonować oraz po ostatnim etapie na zakończenie zadania inwestycyjnego.

#### **9.2.1 Odbiór techniczny - końcowy**

- 1) Sieć powinna być przedstawiona do odbioru technicznego - końcowego po spełnieniu następujących warunków:
  - po zakończeniu wszystkich robót montażowych,
  - po dokonaniu badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- 2) Przy odbiorze technicznym - końcowym należy przedstawić następujące dokumenty:
  - projekt techniczny powykonawczy,
  - dziennik budowy,
  - potwierdzenie zgodności wykonania z projektem technicznym i obowiązującymi przepisami,
  - protokoły odbiorów technicznych częściowych,
  - protokoły wykonanych badań odbiorczych,
  - dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację sieci ciepłej,
  - instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- 3) Odbiór techniczny - końcowy kończy się protokolarnym przejściem sieci ciepłej do użytkowania.
- 4) Protokół odbioru technicznego - końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych.

W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia, należy przeprowadzić ponowny odbiór. W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić, czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy nie uległy destrukcji.

### **9.2.2 Rozliczanie robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Sposób przeprowadzenia ww. rozliczeń zostanie sprecyzowany w umowie między Wykonawcą a Inwestorem. Podstawą płatności za wykonane roboty jest podpisanie Protokołu odbioru końcowego.

### **9.2.3 Dokumentacja robót**

Dokumenty budowy należy przechowywać na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. W przypadku zaginięcia jakiegokolwiek dokumentu budowy należy go natychmiast odtworzyć w formie przewidzianej prawem. Inspektor nadzoru będzie miał stały dostęp do wszystkich dokumentów budowy. Należy także je udostępniać Zamawiającemu na jego życzenie. Dokumentację robót stanowią:

- 1) Projekt budowlano-wykonawczy - dostarczony przez Inwestora oraz jego modyfikacje (jeśli wystąpią).
- 2) Dziennik budowy:
  - a) Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę i winien być prowadzony od dnia rozpoczęcia robót do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy spoczywa na Kierowniku budowy. Dziennik budowy, wydany zostanie przez Inwestora, powinien być prowadzony i przechowywany zgodnie z wymaganiami Prawa budowlanego,
  - b) zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyły przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz spraw technicznych i administracyjnych na placu budowy,
  - c) każdy wpis do Dziennika Budowy będzie opatrzony datą, podpisem osoby, która dokonała wpisu z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Wpisy będą czytelne, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim,
  - d) załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora,
  - e) do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:
    - datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
    - datę przekazania Wykonawcy dokumentacji projektowej,
    - terminy rozpoczęcia i ukończenia poszczególnych elementów robót,
    - przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach, uwagi i polecenia Inspektora,
    - daty i przyczyny wstrzymania robót,
    - zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, odbiorów częściowych i końcowych,
    - wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
    - warunki atmosferyczne, przerwy lub ograniczenia w pracy spowodowane złą pogodą,

- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
  - dane dotyczące czynności geodezyjnych dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
  - dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony robót,
  - dane dotyczące jakości materiałów oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
  - inne istotne informacje o przebiegu robót,
- f) propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi w celu zajęcia stanowiska,
- g) decyzje Inspektora wpisane do dziennika Budowy muszą być podpisane przez Wykonawcę
- h) z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska,
- i) wpis dokonany przez projektanta obliguje Inspektora do zajęcia stanowiska.

## **10. ZALECENIA POODBIOROWE DLA EKSPLOATATORÓW**

### **10.1 Uwagi ogólne**

Eksploatacja preizolowanych sieci ciepłowniczych, pod względem regulacji hydraulicznej jest taka sama jak sieci tradycyjnych, kanałowych.

Preizolowane sieci ciepłownicze, w odróżnieniu od sieci kanałowych i naziemnych, są konstrukcją hermetyczną i nie wymagają dodatkowych zabiegów konserwacyjnych w czasie ich eksploatacji.

Przewidywana trwałość preizolowanych sieci ciepłowniczych, w przypadku kiedy nie występuje korozja wewnętrzna rur przewodowych lub nie wystąpiły przypadkowe uszkodzenia z zewnątrz, wynosi minimum 30 lat i więcej, w zależności od rodzaju zastosowanej izolacji cieplnej z pianki PUR i temperatury nośnika ciepła.

W czasie eksploatacji preizolowanej sieci ciepłowniczej, wymaga się jedynie okresowego sprawdzania systemu sygnalizacji i lokalizacji zawilgocenia izolacji oraz okresowego sprawdzania armatury, tj. zamykania, otwierania, szczególnie w sieciach z zanieczyszczoną wodą sieciową.

### **10.2 Schemat montażowy**

Każdy odcinek sieci ciepłowniczej preizolowanej powinien mieć powykonawczy schemat montażowy zawierający:

- dokładny schemat sieci ciepłowniczej z długościami (całkowitą i instalacyjną) oraz zaznaczonymi wszystkimi elementami sieci,
- dokładny schemat po montażowy systemu sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń.

Oznakowanie preizolowanych sieci ciepłowniczych na mapach geodezyjnych powinno być wykonane innym kolorem niż sieci tradycyjnych.

Powykonawczy schemat montażowy powinien być sporządzony i podpisany przez wykonawcę sieci ciepłowniczej i sprawdzony przez inspektora sprawującego nadzór nad budową z ramienia eksploatatora sieci.

### **10.3 Ewidencja sieci**

Ewidencja sieci ciepłowniczych preizolowanych powinna być przeprowadzona w sposób przejrzysty. Należy wprowadzić numerację pętli instalacji alarmowych oraz przygotować dziennik pomiarowy systemu lokalizacji i sygnalizacji uszkodzeń.

### **10.4 Kontrola sieci**

Kontrola preizolowanej sieci ciepłowniczej w czasie jej eksploatacji polega na okresowym sprawdzaniu stanu izolacji przy użyciu sygnalizatorów awarii.

Kontrola może być prowadzona w sposób automatyczny lub ręczny, w zależności od zastosowanego systemu sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń oraz przyjętej metody.

W przypadku kontroli prowadzonej ręcznie każdy odcinek powinien być sprawdzony co najmniej raz w roku, przy czym potwierdzeniem przeprowadzonej kontroli powinien być wpis do dziennika pomiarowego.

W przypadku uzyskania niezadowolających wyników pomiaru, tzn. sygnału o awarii, należy powiadomić odpowiednie służby.

Jeżeli preizolowana sieć ciepłownicza znajduje się w okresie gwarancji lub rękojmi, to należy bezzwłocznie powiadomić wykonawcę, który zobowiązany jest do usunięcia usterki (awarii).

Po okresie gwarancyjnym (lub rękojmi) eksploatacja sieci powinien przystąpić do zlokalizowania usterki (awarii), a następnie zapewnić jak najszybsze usunięcie awarii.

Ewentualny wymieniony odcinek sieci powinien być zaznaczony na powykonawczym schemacie sieci.

### **10.5 Usuwanie awarii**

W przypadku usuwania awarii, odkopywanie uszkodzonego odcinka sieci ciepłowniczej, ze względu na możliwość uszkodzenia polietylenowej rury osłonowej, należy prowadzić ostrożnie, a pod taśmami ostrzegawczymi, w najbliższym sąsiedztwie rur preizolowanych, ręcznie.

Po odkopaniu należy wyciąć uszkodzony odcinek w miejscach połączeń spawanych stalowych rur przewodowych. Wycięty odcinek nie może być krótszy niż 1m.

Pozostałe odcinki rur w danej pętli pomiarowej, po wycięciu uszkodzonego odcinka, należy sprawdzić w zakresie działania systemu alarmowego - czy nie ma innej awarii.

Po stwierdzeniu, że nie ma innych uszkodzeń można przystąpić do montowania nowego odcinka rurociągu.

Po ponownym podłączeniu instalacji alarmowej należy sprawdzić jej działanie na całej długości pętli alarmowej.

Izolację połączeń nowego odcinka sieci oraz pozostałe prace należy wykonać zgodnie z wymaganiami opisanymi w punkcie IV.

### **10.6 Eksploatacja armatury**

Gwarancją szczelności i sprawności stosowanych w preizolowanej sieci ciepłowniczej kurków kulowych jako armatury odcinającej, odwadniającej i odpowietrzającej, jest konieczność zamykania ich i otwierania co najmniej raz na pół roku. Zasady tej należy bezzwłocznie przestrzegać.

Armatura kulowa odcinająca z uszczelnieniem z tworzyw sztucznych nie może pracować jako urządzenie służące do regulacji natężenia przepływu.

W przypadku stwierdzenia korozji korpusu armatury odwadniającej lub odpowietrzającej umieszczonej w studziencie, należy go oczyścić i pomalować farbą antykorozyjną, a armaturę zabezpieczyć kołpakiem ochronnym.

## 11. DOKUMENTACJA TECHNICZNA

### 11.1 DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Wykonanie sieci cieplnej preizolowanej winno być poprzedzone opracowaniem dokumentacji technicznej i uzgodnieniem jej w SPEC-PEC. Dokumentacja powinna uwzględniać wytyczne projektowe producenta rur preizolowanych oraz szczegółowe wytyczne techniczne zawarte w niniejszym opracowaniu.

Dokumentacja projektowa powinna zawierać :

- plan sytuacyjny ze zwymiarowanymi pomieszczeniami węzłów cieplnych
- opis techniczny
- profil sieci
- schemat montażowy
- schemat obliczeniowy (obliczenia wydłużeń termicznych)
- sposób odwadniania i odpowietrzania
- obliczenia wymiarów punktów stałych
- schemat instalacji alarmowej

Projektant opracowaną przez siebie dokumentację projektową uzgadnia trzyetapowo:

- 1) **uzgodnienie trasy** projektowanej sieci wraz z armaturą i sposobem włączenia sieci projektowanej do istniejącej:
  - plan zagospodarowania terenu (PZT) z rysowanym projektem trasy infrastruktury ciepłowniczej (pliki w formacie PDF oraz DWG/DXF),
  - dokumentacja fotograficzna z wizji lokalnej na trasie infrastruktury ciepłowniczej i pomieszczeń węzłów (proszę o uwzględnienie konieczności zmniejszenia rozmiaru zdjęć),
  - kopia Warunków Technicznych lub Specyfikacji Technicznej, z załącznikami graficznymi;

w/w dokumenty projektant przekaże drogą elektroniczną na adres: . Po otrzymaniu akceptacji trasy drogą elektroniczną, w celu uzyskania finalnego uzgodnienia trasy, projektant dostarczy do sekretariatu SPEC-PEC wersję papierową.

SPEC-PEC dokona uzgodnienia trasy w terminie 10 dni roboczych od otrzymania poprawnych dokumentów w wersji elektronicznej.

- 2) **uzgodnienie projektu budowlanego** (w przypadku konieczności uzyskania pozwolenia na budowę):

- profile rzędne,
- uzgodnienie profili i rzędnych z właścicielem nieruchomości, na której posadowiona będzie infrastruktura ciepłownicza zawarte w oświadczeniu o wyrażeniu zgody na zajęcie nieruchomości na cele budowy infrastruktury ciepłowniczej, bądź na profilu i rzędnych,
- rzut pomieszczenia przeznaczonego na montaż węzła cieplnego.

w/w dokumenty projektant przekaże drogą elektroniczną na adres: bok@spec-pec.pl oraz 2 egzemplarze w wersji papierowej do sekretariatu SPEC-PEC, z których 1 egzemplarz zostaje w archiwum SPEC-PEC. Ważność takiego uzgodnienia wynosi 2 lata. Uwagi do otrzymanych dokumentów SPEC-PEC przekazywać będzie drogą elektroniczną.

SPEC-PEC dokona uzgodnienia projektu budowlanego w terminie 10 dni roboczych od otrzymania dokumentów w wersji papierowej.

**3) uzgodnienie projektu wykonawczego** (lub budowlano-wykonawczego w przypadku braku konieczności wcześniejszego uzyskania uzgodnienia projektu budowlanego):

- plan zagospodarowania terenu z wrysowanym projektem trasy infrastruktury ciepłowniczej w pliku o formacie DWG/DXF, obejmujący tylko trasę sieci ciepłowniczej bez pozostałych elementów mapy, tzn. innego uzbrojenia, budynków itp. (współrzędne punktów projektowanych odcinków sieci w pliku tekstowym TXT - początek odcinka, koniec odcinka, wszelkie załamania sieci).
- kompletny projekt techniczny w pliku PDF oraz w plikach edytowalnych (DOC, DWG/DXF)

w/w dokumenty projektant przekaże drogą elektroniczną na adres: bok@spec-pec.pl oraz 2 egzemplarze w wersji papierowej do sekretariatu SPEC-PEC, z których 1 egzemplarz zostaje w archiwum SPEC-PEC. Ważność takiego uzgodnienia wynosi 2 lata. Uwagi do otrzymanych dokumentów SPEC-PEC przekazywać będzie drogą elektroniczną.

SPEC-PEC dokona uzgodnienia projektu wykonawczego lub budowlano-wykonawczego w terminie 7 dni roboczych od złożenia dokumentów w wersji papierowej.

**Uwaga:**

**W przypadku rozbudowanych dokumentacji projektowych SPEC-PEC może dokonać uzgodnienia danego etapu w odpowiednio dłuższym terminie.**

**Uzgodnienia projektu w SPEC-PEC nie zwalnia projektanta z odpowiedzialności za przyjęte rozwiązania.**

## **11.2 DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA**

Po wykonaniu sieci ciepłowniczej preizolowanej należy skompletować dokumentację odbiorową, która powinna zawierać:

- 1) plan sytuacyjny,
- 2) projekt techniczny powykonawczy, to znaczy projekt, którego realizację potwierdzili kierownik robót instalacyjnych i inspektor nadzoru, odpowiedzialni za prawidłowość wykonania, na którym

- naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia,
- 3) certyfikaty, atesty,
  - 4) oświadczenia wskazujące, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania w instalacji ogrzewczej, są zgodne z projektem technicznym oraz obowiązującymi przepisami i normami,
  - 5) dokumentacje techniczno-ruchową tych wyrobów zastosowanych w instalacji, dla których jest to niezbędne,
  - 6) na wyroby objęte gwarancją, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora,
  - 7) protokoły prób szczelności i badań radiograficznych spawów wraz z załącznikiem graficznym lokalizacji spawów z domiarem geodezyjnym, protokół pomiarów elektrycznych instalacji alarmowej, protokoły odbioru przywrócenia terenu do stanu pierwotnego.
  - 8) **szkic geodezyjny**.

**Na szkicu geodezyjnym powinny być zawarte** wszystkie wymagane prawem, zamierzone w terenie szczegóły montażu obiektu budowlanego (zgodne z obowiązującymi przepisami, instrukcją GUGiK), uwzględniające przede wszystkim:

- a) **szkice polowe** z określeniem współrzędnych charakterystycznych punktów i załamań sieci, oraz zamontowane na rurociągach:
  - kompensatory mieszkowe,
  - studzienki rozgałęzieniowe (między komorami),
  - komory;
  - odcinki sieci, gdzie zastosowano podgrzew wstępny
  - odcinki sieci, gdzie zastosowano rury podwójne, np. typu TWIN
  - odcinki, gdzie wybudowano sieć metodą „rura nad rurą”
- b) **szkic montażowy** zawierający średnicę rury przewodowej, płaszcz rurociągów, trójników, redukcji, punktów stałych, spawów, usytuowania zasuw, zaworów i innej armatury zamontowanej na sieci;
- c) **miar wysokościowy** określający rzędną rurociągu z wyraźnym zaznaczeniem, czy podano oś rurociągu, czy górę płaszcz rury;
- d) **miar rur ochronnych** z oznaczeniem średnic i długości w przypadkach wykonywania przepustów lub przecisków;
- e) **opis topograficzny skrzynek** i wyprowadzonych wrzecion armatury odcinającej i odpowietrzającej na poziom terenu, zamierzonych na trwałe elementy w terenie, umożliwiające lokalizację tych elementów po zakończeniu budowy.

Dokumentację powykonawczą należy przygotować również w formie elektronicznej (płyta CD).

**Kartuzy, sierpień 2017 r.**