



**Wytyczne techniczno – eksploatacyjne do projektowania, budowy i eksploatacji rurociągów układanych bezpośrednio w gruncie (w ramach dofinansowania zewnętrznego)**

1.	Definicje.....	2
2.	CEL DOKUMENTU.....	2
3.	NORMY BRANŻOWE.....	2
4.	ZAKRES STOSOWANIA WYMAGAŃ.....	3
5.	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE.....	3
5.1	Stalowa rura przewodowa.....	3
5.2	Izolacja termiczna.....	3
5.3	Płaszcz osłonowy.....	4
5.4	Rura preizolowana.....	4
5.5	Złącze mufowe.....	5
5.6	Elementy prefabrykowane.....	6
5.7	Łuki (kolana).....	6
5.8	Trójniki (odgałęzienia).....	6
5.9	Zwężki.....	7
5.10	Punkty stałe.....	7
5.11	Kompensatory.....	7
5.12	Armatura odcinająca.....	7
5.12.1	Armatura odcinająca kulowa.....	7
5.12.2	Armatura regulacyjna do stosowania w komorach.....	9
5.12.3	Armatura w odwodnieniach i odpowietrzeniach preizolowanych.....	9
5.12.4	Studnie i komory dla armatury.....	10
5.13	System alarmowy.....	10
5.13.1	Wytyczne do wykonania systemu alarmowego.....	10
5.13.2	Procedura uruchamiania czynności gwarancyjnych. Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.	
6.	WYMAGANIA WYKONAWCZE.....	11
6.1	Wykonanie sieci cieplnej preizolowanej.....	11
6.2	Podłoże.....	11
6.3	Wykop.....	11
6.4	Lokalizacja sieci cieplnych.....	12
6.5	Skrzyżowania poprzeczne.....	12
6.6	Przejścia pod jezdniami.....	12
6.7	Kompensacja wydłużeń termicznych.....	12
6.8	Posadowienie punktów stałych.....	13
6.9	Lokalizacja armatury odcinającej.....	13
6.10	Odwodnienia.....	13
6.11	Odpowietrzenie.....	13
6.12	Aparatura kontrolno-pomiarowa.....	13
6.13	Odgałęzienia.....	13
6.14	Odprowadzenie wody sieciowej.....	14
6.15	Kontrola spoin stalowych.....	14
6.15.1	Badania nieniszczące.....	14
6.15.2	Naprawa wadliwych złączy.....	14
6.15.3	Znakowanie spoin.....	14
6.16	Przejście rurociągu preizolowanego przez ściany.....	15
6.17	Wykonanie odgałęzienia preizolowanego od istniejącej sieci kanałowej.....	15
6.18	Próba hydrauliczna.....	15
6.19	Płukanie i czyszczenie od wewnątrz rurociągów preizolowanych.....	15
6.20	Studnie i komory.....	16
7.	TECHNOLOGIA MONTAŻU.....	16
7.1	Przygotowanie wykopu.....	17



7.2	Układanie rur.....	17
7.3	Spawanie rur stalowych.....	17
7.4	Spawanie, występujące przy montażu i budowie sieci ciepłej jest jednym z najważniejszych procesów, mających wpływ na jej żywotność .....	17
8.	SKŁADOWANIE ELEMENTÓW PREIZOLOWANYCH .....	18
9.	TRANSPORT .....	18
10.	NADZORY I ODBIORY SIECI CIEPLNYCH PREIZOLOWANYCH .....	18
10.1	Nadzory .....	18
10.2	Odbiory .....	18
11	ZALECENIA POODBIOROWE DLA EKSPLOATATORÓW .....	19
11.1	Uwagi ogólne .....	19
11.2	Schemat montażowy .....	19
11.3	Ewidencja sieci .....	19
11.4	Kontrola sieci .....	19
11.5	Usuwanie awarii.....	19
11.6	Eksploatacja armatury .....	20
12	DOKUMENTACJA TECHNICZNA.....	20
12.1	DOKUMENTACJA PROJEKTOWA .....	20
12.2	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA.....	22

## 1. Definicje

Spółka – GPEC,

## 2. 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 odpowiedniej Spółki.

## 3. 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)

- 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 płaszcza osłonowego z polietylenu;
- PN-EN 448:2009** - Sieci ciepłownicze-System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Kształtki - zespoły ze stalowych rur przewodowych, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu;
- PN-EN 488:2011** - Sieci ciepłownicze-System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół armatury do stalowych rur przewodowych, z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu;
- PN-EN 489:2009** - Sieci ciepłownicze-System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu;
- BN-77/8973-11** – Komory sieci ciepłych – wymagania branżowe.

Materiały stosowane do produkcji rurociągów powinny spełniać także wymagania norm:

- PN-EN 10204+A1:1997 Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli PN-EN 10216-2 :2004 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych.
- Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej
- 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: Zespolone 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.

#### 4. 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 szczegółowe wymagania opisane poniżej.

#### 5. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

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:

##### 5.1 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 – 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 253:2009 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

##### 5.2 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 pienienia poliuretanu za pomocą freonów twardych, miękkich oraz za pomocą CO<sub>2</sub>.**

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

Trwałość sztywnej pianki izolacyjnej musi wynosić minimum 30 lat dla ciągłej temperatury pracy do 140°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  $\lambda$  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 253:2009, w co najmniej trzech temperaturach rury badawczej  $80 \pm 10$  °C, w odniesieniu do średniej temperatury izolacji  $t = 50$  °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.

### 5.3 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 płaszcza osłonowego powinien umożliwiać uzyskanie (na skutek „koronowania” lub innego sposobu produkcji) wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do zewnętrznej rury osłonowej – minimalna przyczepność 50mN/m na co najmniej 75% powierzchni obwodu rury.

### 5.4 Rura preizolowana

Rura preizolowana powinna spełniać następujące wymagania:

- średnice zewnętrzne płaszcza osłonowego powinny być zgodne wymaganiami najnowszej edycji normy PN-EN 253;
- długości wolnych końców rury muszą wynosić  $\pm 10$ mm;
- długości wolnych końców do spawania muszą wynosić 220mm;
- 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 anty-dyfuzyjnej 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;
- w przypadku konieczności zachowania minimalnych wymiarów wykopów, małej powierzchni

terenu na ułożenie ciepłociągów należy zastosować rury podwójne z antydyfuzyjną przekładką aluminiową wewnątrz płaszcza HDPE:

- dla sieci - do DN150/450;
- dla przyłączy - DN32/160 – 65/225;
- 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 przedstawicielami eksploatacji na etapie projektowania.

## 5.5 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 (z wyłączeniem rozwiązań indywidualnych uzgodnionych z GPEC):

- mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie na całej długości dla średnic rury przewodowej stalowej mniejszej od DN 400 (mufa DN 530) podwójnie uszczelniane (klej i mastik). Mufy muszą posiadać świadectwo badania obciążenia od gruntu w „skrzyni z piaskiem” wykonanego w akredytowanym laboratorium badawczym na 1000 pełnych cykli pracy.
- mufy PE zgrzewane elektrycznie dla średnic rury przewodowej stalowej DN 400 i większych,
- W szczególnych przypadkach (np. wysoki poziom wód gruntowych) należy stosować mufy PE zgrzewane elektrycznie
- Mufy zgrzewane powinny spełniać następujące wymagania:
  - Mufa powinna być montowana poprzez owijanie na rurze płaszczonej rurociągu preizolowanego po wykonanych spawach rur przewodowych.
  - Mufa 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:
  - pomiar temperatury drutu oporowego zatopionego w mufie,
  - pomiar 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),
- 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 (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.
- 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 niż DN 300 należy 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 umożliwić zarówno 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.

## 5.6 Elementy prefabrykowane

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

### 5.7 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.

### 5.8 Trójniki (odgałęzienia)

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 minimalnej długości określonej w normie PN-EN 13941:2010. zał. A.



Grubość wzmocnienia/pogrubienia ścianki powinna być równa co najmniej grubości ścianki rury głównej. Dopuszcza się do stosowania rozwiązanie pozwalające na wykonanie odgałęzienia bez konieczności cięcia rury głównej przy zachowaniu wymagań jak wyżej.

### 5.9 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 zaizolowane za pomocą złącz mufowych redukcyjnych pod warunkiem spełnienia wymogów jak wyżej.

Nie dopuszcza się do stosowania zwęzek stalowych wykonanych:

- metodą zwijania;
- metodą wycinania.

### 5.10 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.

### 5.11 Kompensatory

Dopuszcza się do stosowania mieszki kompensatorów wielowarstwowych, 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 skróceniem lub zginaniem. Kompensator powinien być zaizolowany wg zasad preizolowanych rurociągów, w mufie, przystosowanej do współpracy z ruchem sieci.

### 5.12 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 sieciowej.

Do celów zaprojektowania i wykonania armatury należy przyjąć parametry robocze pracy jak niżej:

- temperatura robocza nośnika  $t_{max} = 140^{\circ}C$
- ciśnieniu roboczym  $p_{max} = 2,5MPa$  (25 bar)

#### 5.12.1 Armatura odcinająca kulowa

Jako zawory odcinające należy stosować armaturę przeznaczoną do stosowania 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  $DN \leq 200$  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:



- DN 250 ÷ DN 300 obejścia DN 40
- DN 350 ÷ DN 500 obejścia DN 50
- DN 600 ÷ DN 1000 obejścia DN 80

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 zabezpieczającą skrzynki przed uszkodzeniem mechanicznym przez pojazdy.

Poza wymienionymi przypadkami zawory odcinające montować w typowej studni DN 1200 z włazem żeliwnym DN800 z elastomerem na zawiasie zabezpieczane śrubą.

Zawory odcinające dla średnic  $125 \leq DN \leq 200$  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  $90^\circ$ .

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

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

Szczelność zaworów przy ciśnieniu roboczym 2,5 MPa – 100% max. temperatura pracy  $140^\circ\text{C}$ .

Zawory muszą posiadać dokument potwierdzający jakość i bezpieczeństwo wyrobu zgodnie 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  $\Delta p = 1,6$  MPa.

Szczelność zaworów przy ciśnieniu roboczym 2,5 MPa – 100% max. temperatura pracy  $140^\circ\text{C}$ .

Kurki pełno-przelotowe z kulą jarzmioną (nie pływającą):

1. Kurki muszą zapewniać 100% szczelność w obu kierunkach przepływu czynnika
2. Materiały kurka kulowego:
  - korpus: stal węglowa,
  - kula: pokryta utwardzoną powierzchnią z niklu lub niklu i chromu,
3. Konstrukcja kurka kulowego:
  - nierozbieralny korpus z przyłączami spawanymi lub kołnierzowymi
  - kula jarzmiona (nie pływająca),
  - uszczelnienie kuli PTFE wzmocnione grafitem
  - możliwość odwodnienia wewnętrznej przestrzeni korpusu pomiędzy obydwooma pierścieniami uszczelniającymi oraz jednocześnie sprawdzenia szczelności obydwu tych odcięć poprzez otwarcie kurka spustowego
  - system zabezpieczający trzpień przed wystrzeleniem

Kurki montowane w komorach muszą posiadać łożyskowanie trzpienia napędowego w postaci samo smarujących tulei ślizgowych. Armatura musi być tak skonstruowana, by istniała możliwość naprawy lub wymiany napędu bez demontażu z rurociągu.

Konstrukcja kurka powinna gwarantować możliwość wymiany uszczelki trzpienia w trakcie eksploatacji armatury bez konieczności demontażu urządzenia z rurociągu.

Armatura o całkowitej masie  $\geq 500$  kg (wraz z napędem) musi być wyposażona w podparcie (podstawę), ułatwiające montaż w rurociągu oraz późniejszą eksploatację.

Armatura DN  $\geq 200$  ma być wyposażona w uchwyty montażowe lub inne elementy umożliwiające zamocowanie lin, zawiesi do transportu pionowego i poziomego. Powierzchnia zewnętrzna armatury musi być zabezpieczona przed korozją poprzez naniesienie powłok ochronnych np. przez pomalowanie.

Kurki kulowych ze zredukowanym przełotem:

1. Kurki muszą zapewniać 100% szczelność w obu kierunkach przepływu czynnika
2. Materiały kurka kulowego:
  - korpus: stal węglowa,





- kula: stal nierdzewna (odporna na korozję)
- 3. Konstrukcja kurka kulowego:
  - nierozbieralny korpus z przyłączami spawanymi lub kołnierzowymi
  - kula pływająca,
  - kompensacja liniowa,
  - uszczelnienie PTFE wzmocnione grafitem,
  - wymiana uszczelnienia dławicy bez konieczności demontażu kurka kulowego z rurociągu,
  - kurki o średnicy  $DN \geq 65$  posiadają łożyskowanie trzpienia napędowego w postaci samosmarnych tulei ślizgowych
- 4. Pozostałe cechy kurka kulowego:
  - armatura powyżej DN 150 wyposażona w przekładnię mechaniczną,
  - powierzchnia zewnętrzna kurka kulowego musi być zabezpieczona przed korozją poprzez naniesienie powłok ochronnych (pomalowanie),
  - wysokość tulei prowadzącej trzpień napędowy powinna zapewniać możliwość montażu izolacji termicznej

#### 5.12.2 Armatura regulacyjna do stosowania w komorach

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.

Elementy armatury powinny być odporne na korozyjny charakter wody sieciowej.

W komorach należy 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 celów zaprojektowania i wykonania armatury należy przyjąć parametry robocze pracy jak niżej:

- temperatura robocza nośnika  $t_{max} = 140^{\circ}C$
- ciśnieniu roboczym  $p_{max} = 2,5 \text{ MPa}$  (25 bar)

Do regulacji stosować przepustnice regulacyjno – zaporowe z potrójnym mimośrodem

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

Armatura musi posiadać autoryzowany serwis oraz dostępność pełnego pakietu części zamiennych.

Wymagania konstrukcyjne:

Konstrukcja armatury musi gwarantować bezpieczne warunki jej 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 zapewniać niewrażliwość na różnicę temperatur przepływającego czynnika. Uszczelnienie przepustnicy powinno mieć konstrukcję metal-metal. Konstrukcja armatury musi pozwalać na sprawne otwieranie dysku przy maksymalnej różnicy ciśnienia  $\Delta p = 1,6 \text{ MPa}$ .

Konstrukcja przepustnicy musi gwarantować:

- Możliwość wymiany uszczelki trzpienia w trakcie eksploatacji armatury, bez konieczności demontażu urządzenia z rurociągu,
- Możliwość naprawy lub wymiany napędu bez demontażu z rurociągu.

Armatura musi posiadać napęd ręczny ze wskaźnikiem położenia dysku.

Armatura nie może posiadać elementów wymagających okresowej obsługi tj. elementów smarowania czy doszczelniania, dostępnych jedynie po demontażu armatury z rurociągu.

#### 5.12.3 Armatura w odwodnieniach i odpowietrzeniach preizolowanych

Armatura na odwodnieniach i odpowietrzeniach w wykonaniu na  $P_N = 2,5 \text{ MPa}$  i  $t = 140^{\circ}C$  „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.

#### 5.12.4 Studnie i komory dla armatury

Armaturę kulową odcinającą z odwodnieniem lub odpowietrzeniem, a także samo odwodnienie lub odpowietrzenie montować w typowej studni z prefabrykowanych kręgów betonowych DN 1500 wraz z włazem żeliwnym DN 800 z elastomerem na zawiasie (zapobieganie przed kradzieżą śrubami), W pasach drogowych (jezdni) stosować włazy żeliwne o średnicy DN 600 na zawiasie.

W studni widoczne tylko króćce armatury.

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

Konieczność zabudowy dla większych średnic ( $100 < DN \leq 200$ ) dwóch studni, jedna dla zaworu na rurociągu zasilającym, druga dla zaworu na rurociągu powrotnym. Możliwość zabudowy armatury w jednej studni po uzgodnieniu z Regionem Sieci TEOS.

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

Komora powinna być wyposażona w żeliwne włazy 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 jezdnymi, 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 należy projektować manometry.

### 5.13 System alarmowy

#### 5.13.1 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 przedstawiciela GPEC odpowiadającego za infrastrukturę przesyłową oraz Gwaranta - Wykonawcę istniejącego rurociągu o zamiarze przyłączenia się do tej sieci na 7 dni przed rozpoczęciem robót celem wykonania pomiarów kontrolnych systemu alarmowego w obecności trzech zainteresowanych stron. Z przeprowadzonych pomiarów należy sporządzić protokół.
6. Pętle pomiarowe muszą być wyposażone w puszki hermetyczne o stopniu ochrony IP65 wraz ze „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 Spółki 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 Spółki, 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 induktozem 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 GPEC.
    - osoby mufujące muszą posiadać zaświadczenie o przeszkoleniu w tym zakresie, wydane przez producenta muf.
11. Po zakończeniu robót Wykonawca zgłasza do Spółki rurociąg do odbioru wstępnego. Wypytany pracownik wykona w obecności Wykonawcy pomiary systemu alarmowego na rurociągu pustym oraz wypełnionym czynnikiem grzewczym. Jeśli pomiary na rurociągu pustym nie spełnią wymagań, Spółka 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.

## 6. WYMAGANIA WYKONAWCZE

### 6.1 Wykonanie sieci cieplnej preizolowanej.

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

### 6.2 Podłoże

Podłoże rury preizolowanej należy przygotować z piasku o wielkości ziaren  $\leq 16\text{mm}$ , max 9% wagi  $\leq 0,075\text{mm}$  lub 3% wagi  $\leq 0,020\text{mm}$ , 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  $\leq 0,020\text{mm}$ , 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 poziomym większym lub równym 2,5 m poniżej poziomu gruntu

### 6.3 Wykop

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

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



Odstęp między rurociągiem zasilającym i powrotnym powinien wynosić 15cm dla rurociągów o średnicy <200mm, 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.

#### 6.4 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.

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 DN 250 – DN 500	Min. 3,0m
	dla rurociągów o średnicy >DN 600	Min. 5,0 m
Kanalizacja telefoniczna i kable telekomunikacyjne	dla wszystkich rurociągów	Min. 1,0 m
Kable energetyczne	dla wszystkich rurociągów	Min. 1,0 m
Wodociąg, kanalizacja, gazociąg	dla wszystkich rurociągów	Min. 1,5 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.

#### 6.5 Skrzyżowania poprzeczne

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

#### 6.6 Przejścia pod jezdniami

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

Pod jezdniami i torami tramwajowymi 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.

#### 6.7 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.



## 6.8 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.

## 6.9 Lokalizacja armatury odcinającej

Na terenach nowych osiedli, 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 umieszczać w punktach nie podlegających przemieszczaniu, z trzpieniem zlokalizowanym w studzience lub w skrzynce hydrantowej.

Długość trzpienia musi umożliwiać obsługę armatury z powierzchni terenu.

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

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

Stosować odcięcia na odejściach od sieci głównej w miejscach uzgodnionych ze służbami eksploatacyjnymi Spółki.

Przykładowa propozycja usytuowania armatury odcinającej:

- na przewodach głównych magistralnych co ok. 400-500 m
- na wszystkich odgałęzieniach magistrali ciepłowniczych
- w celu odcięcia max 4 - 5 budynków mieszkalnych wielorodzinnych
- na przyłączach do budynków jednorodzinnych lub zakładów przemysłowych
- na przyłączy w pomieszczeniu węzła ciepłowniczego

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

## 6.10 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 eksploatacyjnymi GPEC.

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.

## 6.11 Odpowietrzenie

Stosować w najwyższym punkcie sieci cieplnej, przy długich (powyżej 200 m) odcinkach sieci i dużych spadkach (powyżej 5%).

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

## 6.12 Aparatura kontrolno-pomiarowa

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

## 6.13 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 wznośnych (prostopadłych i równoległych) z odejściem od góry.

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

#### 6.14 Odprowadzenie wody sieciowej

Zgodnie z wytycznymi eksploatacyjnymi Spółki.

#### 6.15 Kontrola spoin stalowych

##### 6.15.1 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.

##### 6.15.2 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.

##### 6.15.3 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.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia dziennika spawania.

## **6.16 Przejście rurociągu preizolowanego przez ściany**

Przejście rurociągu preizolowanego przez ścianę budynku musi być gazoszczelne oraz wodoszczelne za pomocą rozwiązania mającego aprobatę techniczną do stosowania w budownictwie jako przejście gazoszczelne wodoszczelne. Zaleca się stosowanie przejść gazoszczelnych typu WGC lub innych o równoważnych parametrach, w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych zaleca się stosowanie łańcuchów uszczelniających. 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.

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

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

## **6.18 Próba hydrauliczna**

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

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

Próbę szczelności należy przeprowadzać według poniższych zasad:

- przed założeniem złączy mufowych
- czynnik próby - woda
- używać manometru tarczowego legalizowanego o średnicy tarczy 160 mm, o zakresie do 40 bar i działce elementarnej 0,1 bar
- czas trwania próby 0,5 godziny bez przecieków, roszeń i spadku ciśnienia
- rozruch sieci z rur preizolowanych należy wykonać wg PN-M-34031 po przeprowadzeniu badań i odbioru końcowego sieci. Czas trwania rozruchu 72 godziny

## **6.19 Płukanie i czyszczenie od wewnątrz rurociągów preizolowanych**

Płukanie rurociągów DN 32 ÷ 200 mm 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 odcinków nie większych niż 80 m.**

## 6.20 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 wazy DN 800 z elastomerem na zawiasie dla zabezpieczenia przed wejściem osób niepowołanych.

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

W komorach ciepłowniczych należy projektować: studzienki spustowe o wymiarach nie mniejszych niż 40cm x 40cm x 40cm 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 przypadku występowania wód gruntowych w miejscu posadowienia komory należy stosować komory szczelne.

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 2,0 m.

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

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.

## 7. TECHNOLOGIA MONTAŻU

Elementy preizolowane dostarczane na budowę powinny być przed montażem skontrolowane



w zakresie ustalonym przez dostawcę.

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

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

### 7.1 Przygotowanie wykopu

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

### 7.2 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 zasypki rurociągu, podkłady należy usunąć spod rur tak, aby nie zmieniać położenia rur, w przypadku, gdy nie korzysta się z powyższej metody, przed ułożeniem rur w wykopie należy wykonać znielowaną podsypkę piaskową, grubość podsypki powinna wynosić  $10 \div 15$  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).

### 7.3 Spawanie rur stalowych

#### 7.4 Spawanie, występujące przy montażu i budowie sieci cieplnej 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  $3^\circ$
- DN300 max  $2,5^\circ$
- DN400 max  $1,5^\circ$
- DN500 max  $1^\circ$
- DN600 max  $0,8^\circ$

należy unikać ukosowania w pobliżu podpór stałych oraz kompensatorów mieszkowych.

Rurociągi o grubościach ścianek::

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

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

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

W celu uzyskania prawidłowej spoiny pierwsza jej warstwa (przetop) powinna być wykonana elektrodą



o średnicy 2,5 mm, następne warstwy (wypełnienie, lico) - elektrodami o średnicach 3,25 mm, 4 mm lub 5 mm - w zależności od grubości ścianki spawanego elementu, po wykonaniu każdej warstwy spoiny należy usunąć żużel, a spoinę oczyścić mechanicznie (szlifierką) lub szczotką drucianą.

## 8. 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.

Izocyjany 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.

## 9. 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.

## 10. NADZORY I ODBIORY SIECI CIEPLNYCH PREIZOLOWANYCH

### 1. Nadzory

Nadzór nad wykonawstwem sieci preizolowanej sprawuje przedstawiciel odpowiedniej Spółki zarówno dla inwestycji własnych, jak i dla inwestorów obcych.

Inwestorzy obcy zobowiązani są do wystąpienia do Spółki o pełnienie nadzoru technicznego – eksploatacyjnego. Do zlecenia należy dołączyć zatwierdzoną w GPEC dokumentację techniczną.

### 10.1 Odbiory

Zasady ogólne dla odbiorów sieci powinny być zgodne z zał. 10 do Umowy.





## 11 ZALECENIA POODBIOROWE DLA EKSPLOATATORÓW

### 11.1 Uwagi ogólne

Eksploracja 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.

### 11.2 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.

### 11.3 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.

### 11.4 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) eksploatator 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.

### 11.5 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 1 m.



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.

## 11.6 Eksploatacja armatury

Gwarancją szczelności i sprawności stosowanych w preizolowanej sieci ciepłowniczej kurków kulowych jako armatury odcinającej, odwadniającej i odpowietrzającej, jest konieczność ich eksploatacji zgodnie z zaleceniem producenta. Zasady tej należy bezwzględnie 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 studzience, należy go oczyścić i pomalować farbą antykorozyjną, a armaturę zabezpieczyć kołpakiem ochronnym.

## 12 DOKUMENTACJA TECHNICZNA

### 12.1 DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Wykonanie sieci cieplnej preizolowanej winno być poprzedzone opracowaniem dokumentacji technicznej i uzgodnieniem jej w GPEC. 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 ciepłych
- plan zajęcia działek (wrysowana propozycja trasy na wyrzysie z ewidencji gruntów lub na mapie do celów projektowych tylko z uwidocznionymi granicami działek)
- opis techniczny
- zestawienie materiałowe
- profil ciepłociągu / aksonometria
- schemat montażowy
- schemat obliczeniowy (obliczenia wydłużeń termicznych)
- sposób odwadniania i odpowietrzania
- obliczenia wymiarów punktów stałych
- obliczenia statyczne
- schemat instalacji alarmowej
- rzut pomieszczenia przeznaczonego na montaż węzła cieplnego wraz z jego wymiarami i powierzchnią

Projektant opracowaną przez siebie dokumentację projektową uzgadnia trzyetapowo:

#### 1) **uzgodnienie trasy** projektowanej sieci:

- plan zagospodarowania terenu (PZT) z wrysowanym projektem trasy infrastruktury ciepłowniczej, wrysowanym w skali pomieszczeniem przeznaczonym na montaż węzła wraz z jego wymiarami i powierzchnią (pliki w formacie pdf),
- plan zajęcia działek (wrysowana propozycja trasy na wyrzysie z ewidencji gruntów lub na mapie do celów projektowych tylko z uwidocznionymi granicami działek)



- 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: **uzgodnienia.branzowe@gpec.pl**. GPEC uwagi do otrzymanych dokumentów oraz projektant poprawione dokumenty przekazywać będą drogą elektroniczną. Po otrzymaniu akceptacji trasy drogą elektroniczną, w celu uzyskania finalnego uzgodnienia trasy, projektant dostarczy na kancelarię GPEC (ul. Biała 1B) wersję papierową.

GPEC dokona uzgodnienia trasy w terminie 7 dni roboczych od otrzymania kompletnego wniosku i poprawnych dokumentów w wersji elektronicznej.

2) **uzgodnienie projektu budowlanego:** (w przypadku konieczności uzyskania pozwolenia na budowę lub zgłoszenia z projektem):

- dokumentacja zawierająca elementy wymienione w pkt.14.12.A
- profile ciepłociągu z rzędnymi terenu istniejącymi i projektowanymi,
- uzgodnienie profili i rzędnych terenu z właścicielem nieruchomości (zwłaszcza uzgodnienie z deweloperem), na której posadowiona będzie infrastruktura ciepłownicza, zawarte na profilu z rzędnymi, bądź w oświadczeniu o wyrażeniu zgody na zajęcie nieruchomości na cele budowy infrastruktury ciepłowniczej, bądź na PZT (w przypadku gdy na PZT wrysowane są rzędne terenu)
- rzut pomieszczenia przeznaczonego na montaż węzła cieplnego wraz z jego wymiarami i powierzchnią.

W/w dokumenty projektant przekaże drogą elektroniczną na adres **uzgodnienia.branzowe@gpec.pl** oraz 2 egzemplarze w wersji papierowej na kancelarię GPEC (ul. Biała 1B), z których 1 egzemplarz zostaje w archiwum GPEC. Ważność takiego uzgodnienia wynosi 2 lata. Uwagi do otrzymanych dokumentów GPEC przekazywać będzie drogą elektroniczną.

GPEC dokona uzgodnienia projektu budowlanego w terminie 5 dni roboczych od otrzymania dokumentów w wersji elektronicznej.

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

- dokumentacja zawierająca elementy wymienione w pkt.14.12.A
- profile ciepłociągu z rzędnymi terenu istniejącymi i projektowanymi,
- uzgodnienie profili i rzędnych terenu z właścicielem nieruchomości (zwłaszcza uzgodnienie z deweloperem), na której posadowiona będzie infrastruktura ciepłownicza, zawarte na profilu z rzędnymi, bądź w oświadczeniu o wyrażeniu zgody na zajęcie nieruchomości na cele budowy infrastruktury ciepłowniczej, bądź na PZT (w przypadku gdy na PZT wrysowane są rzędne terenu)
- rzut pomieszczenia przeznaczonego na montaż węzła cieplnego wraz z jego wymiarami i powierzchnią,
- wykaz wymaganych uzgodnień wraz z załączonymi uzgodnieniami (w przypadku braku kompletu - informacja o przyczynie braku oraz przewidywanym terminie uzupełnienia)
- pliki dxf - plan zagospodarowania terenu z wrysowanym projektem trasy infrastruktury ciepłowniczej w pliku o formacie dxf, obejmujący tylko trasę sieci ciepłowniczej bez pozostałych elementów mapy, tzn. innego uzbrojenia, budynków itp.
- pliki txt - współrzędne punktów projektowanych odcinków sieci w pliku tekstowym txt - początek odcinka, koniec odcinka, wszelkie załamania sieci.
- kompletny projekt techniczny w pliku pdf.

1 egzemplarz dokumentacji projektowej w wersji papierowej projektant uzgadnia z Zamawiającym pod względem lokalizacji armatury na projektowanym zakresie sieci, pod kątem zastosowanych rozwiązań projektowych technologii związanej z przyszłą jej eksploatacją oraz zaprojektowanej instalacji alarmowej.



Po uzgodnieniu rozwiązań projektowych projektant przekaże drogą elektroniczną na adres: **uzgodnienia.branzowe@gpec.pl** oraz 2 egzemplarze w wersji papierowej projektant złoży na kancelarię GPEC (ul. Biała 1B), z których 1 egzemplarz zostaje w archiwum GPEC. Ważność takiego uzgodnienia wynosi 2 lata. Uwagi do otrzymanych dokumentów GPEC przekazywać będzie drogą elektroniczną.

GPEC dokona uzgodnienia projektu wykonawczego lub budowlano-wykonawczego w terminie 7 dni roboczych od złożenia dokumentów w wersji papierowej na adres Użytkownika OC i elektronicznej.

**Uwaga:**

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

**Uzgodnienia projektu w GPEC sp. z o.o. nie zwalnia projektanta z odpowiedzialności za przyjęte rozwiązania.**

## 12.2 DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Po wykonaniu sieci ciepłowniczej preizolowanej należy skompletować dokumentację odbiorową którą należy skompletować zgodnie z **Wykazem dokumentów wymaganych przy odbiorze obiektów ciepłych przejmowanych na majątek Spółki.**

**Opis informacji, jakie powinny zostać zawarte na szkicu geodezyjnym:**

1. **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) **pomiar wysokościowy** określający rzędną rurociągu z wyraźnym zaznaczeniem, czy podano oś rurociągu, czy górę płaszcz rury;
  - d) **pomiar 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.