

1. WYMAGANIA Veolia Energia Łódź SA

1.1. Wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót.

- 1) Podstawowe zasady, których należy przestrzegać podczas prowadzenia robót budowlano-montażowych zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn.06.02.2003r. w sprawie bhp podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz.401) oraz w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dn.20.09.2001r. w sprawie bhp podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr 118 poz.1263).
- 2) Materiały i wyroby budowlane stosowane do budowy muszą być dopuszczone do obrotu zgodnie z postanowieniami Ustawy z dn.16.04.2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 poz.881) ze zmianami. Decyzje o przyjęciu lub odrzuceniu dostawy będą się odbywały na podstawie odpowiednich norm lub aprobat technicznych. Należy stosować materiały wskazane w dokumentacji technicznej lub równorzędne pod względem technicznym (kryterium – parametry).
- 3) Normy wymienione w aktualnym Katalogu Norm Polskiego Komitetu Normalizacyjnego i instrukcje producentów będą stosowane przy dokonywaniu oceny zgodności z powszechnie przyjętymi standardami pod kątem ochrony zdrowia, ppoż., bezpieczeństwa i ochrony środowiska oraz jakości wykonanych robót.
- 4) Roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z wytycznymi producentów materiałów i urządzeń, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej
- 5) Wykonawca w trakcie prowadzenia prac demontażowych i budowlano-montażowych jest zobowiązany:
 - a) Wykonywać je zgodnie z projektem budowlanym (niedopuszczalna jest zmiana układu geometrycznego sieci, oraz sposobu kompensacji wydłużeń).
 - b) Przestrzegać zasad i przepisów BHP i p-poż,
 - c) Przestrzegać harmonogramu prac,
 - d) Używać do montażu materiałów i urządzeń posiadających odpowiednie dokumenty jakościowe,
 - e) Zatrudniać personel posiadający wymagane kwalifikacje i uprawnienia oraz przeszkolony pod względem BHP. Wszyscy pracownicy wykonujący prace przy przebudowie sieci ciepłowniczej muszą posiadać upoważnienie do wykonywania czynności eksploatacyjnych na stanowisku eksploatacji lub dozoru w zakresie remontów i montażu sieci ciepłowniczych wydane przez Veolia oraz aktualne szkolenia dotyczące BHP przeprowadzone przez służby Veolia. Wydanie „upoważnień” i szkolenie BHP jest bezpłatne.
 - f) Przed wbudowaniem materiałów Veolia będzie akceptowała materiały pod kątem ich zgodności z niniejszymi wymaganiami (po przedłożeniu przez Wykonawcę dokumentów dopuszczających do stosowania w budownictwie)
 - g) W trakcie realizacji zadania, w ramach nadzoru technicznego uczestnictwa przedstawiciela Veolia wymagają niżej wymienione etapy:
 - (1) wprowadzenie na budowę,
 - (2) badania jakości połączeń spawanych rurociągów sieci,
 - (3) wykonanie instalacji sygnalizacyjnej,
 - (4) mufowanie oraz izolacja połączeń spawanych,
 - (5) wykonanie stref kompensacyjnych,
 - (6) wykonanie przejść rurociągów przez ściany budynków i komór,

- (7) sprawdzenie dokumentów dopuszczenia do stosowania w budownictwie: certyfikaty, atesty, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne.
 - (8) odbiór techniczny przekazanie do eksploatacji.
- 6) Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania podanego przez Veolia terminu wyłączenia sieci i zgłoszenia do Veolia gotowości do jej uruchomienia najpóźniej w dniu przewidzianym jako ostatni dzień wyłączenia sieci.
- 7) Przedmiot zamówienia podlegać będzie odbiorowi technicznemu przy udziale Veolia. O terminie przeprowadzenia prób i odbiorów Inwestor powiadomi Veolia nie później niż 3 dni robocze przed planowanym terminem ich przeprowadzenia.
- 8) Warunkiem przystąpienia do odbioru technicznego jest uzyskanie wielkości rezystancji izolacji $>30\text{M}\Omega/\text{km}$ i przekazanie Veolia:
- a) dokumentacji powykonawczej (2 egz. w formie papierowej, 1 egz. w formie elektronicznej),
 - b) powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej z potwierdzeniem jej przyjęcia do zasobu geodezyjnego,
 - c) kopię dziennika budowy (o ile był wymagany),
 - d) dokumenty potwierdzające zgłoszenie zakończenia realizacji robót do określonych organów lub instytucji- jeśli są wymagane zgodnie z obowiązującymi przepisami,
 - e) protokołu badania 100% spawów (w całości wykonywanego na zlecenie Wykonawcy i na jego koszt). Złącza rur o DN >200 winny być wykonane metodą TIG w osłonie argonu. Wykonawca musi sporządzić sprawozdanie z przeprowadzonych badań i przekazać je Zamawiającemu w dniu odbioru robót. Sprawozdanie to powinno zawierać:
 - (1) warunki badania:
 - (a) stan powierzchni,
 - (b) parametry badania,
 - (2) warunki środowiska: temperatura,
 - (3) wyniki badań zawierające:
 - (a) nr spoiny,
 - (b) średnicę rury [mm],
 - (c) grubość rury [mm],
 - (d) nr badania złącza,
 - (e) nr wady,
 - (f) wymiar charakterystyczny wady [mm],
 - (g) położenie wady [mm],
 - (h) klasa wadliwości,
 - (i) uwagi
 - (4) schemat montażowy
 - (5) kopie certyfikatów potwierdzających kompetencje w zakresie badań ultradźwiękowych.
 - (6) dokumenty potwierdzające posiadanie uznanych procedur badawczych w zakresie ultradźwiękowych badań spoin o grubości poniżej 8 mm.
- W przypadku nie spełniania przez spoinę wymaganej klasy jakości badanie będzie trzeba przeprowadzić jeszcze raz po naniesieniu wymaganych poprawek przez wykonawcę spoiny. **Wymagana klasa spoin akceptowana przez Zamawiającego – B zgodnie z PN-EN ISO**

Załącznik nr 3 do umowy... ..
na przebudowę sieci ciepłowniczej

**5817:2007, poziom badania zgodnie z PN-EN ISO 17640:2011,
poziom akceptacji 2 zgodnie z PN-EN ISO 11666:2011.**

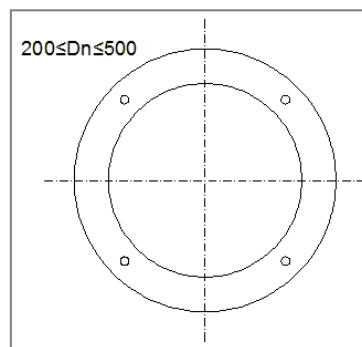
1.2. Wymagania w zakresie BHP i ppoż.

- 1) Pracownicy Wykonawcy wykonujący prace na obiektach (sieci ciepłowniczej) Veolia Energia Łódź S.A. zobowiązani są do uczestnictwa w instruktażu o zagrożeniach, organizacji i prowadzenia prac w sposób zgodny z zasadami, przepisami bhp, ppoż. oraz gospodarki odpadami.
- 2) Instruktaż, o którym mowa wyżej jest ważny jeden rok od daty jego udzielenia
- 3) W przypadku realizacji zadania z udziałem podwykonawców, Wykonawca zobowiązany jest do dopełnienia obowiązku udzielenia instruktażu podwykonawcy i pracowników podwykonawcy na zasadach określonych w ust.1. Udzielenie instruktażu, o którym mowa w ust.1 jest nieodpłatne.

1.3. Wymagania techniczne dla rur preizolowanych w płaszczu osłonowym hdpe

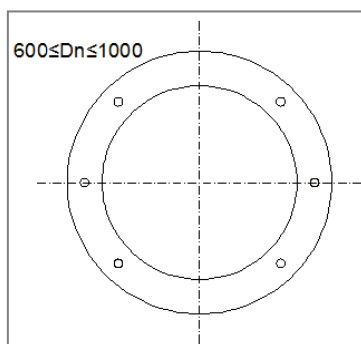
- 1) Rury stalowe
 - a) odcinek rury stalowej stosowany do prefabrykacji nie może zawierać połączeń (obwodowych): spawanych, gwintowanych, kołnierzowych i innych,
 - b) stan powierzchni rur przed zaizolowaniem powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 253 oraz stopniom czystości A, B lub C wg PN-EN ISO 8501-1,
 - c) grubości ścianek oraz wymagania dotyczące wykonania stalowych rur przewodowych zgodnie z PN-EN 253
- 2) Płaszcz osłonowy
 - a) materiałem podstawowym, z którego wykonywany jest płaszcz osłonowy, ma być polietylen, spełniający wymagania podane w PN-EN 253 ,
 - b) właściwości i metody badań płaszcza osłonowego – zgodne z wymaganiami PN-EN 253 ,
 - c) nominalne średnice zewnętrzne i minimalne grubości ścianek płaszcza osłonowego określone są w PN-EN 253 ,
- 3) Izolacja ze sztywnej pianki poliuretanowej
 - a) izolację stanowi sztywna pianka poliuretanowa (PUR), spełniająca wymagania PN-EN 253
 - b) środek porotwórczy, pozwalający na zachowanie przyjętych metod przetwarzania systemów poliuretanowych, powinien być substancją czystą ekologicznie, mającą zerowe oddziaływanie na warstwę ozonową (posiadający zerowy potencjał niszczenia warstwy ozonowej: ODP= 0),
 - c) grubość izolacji na rurociągu powrotnym ma być taka sama, jak na rurociągu zasilającym.
- 4) Zespół rurowy ma spełniać wymagania PN-EN 253. Dopuszczalne długości rur – 6, 12 m.
- 5) Złącze (kompletna konstrukcja połączenia pomiędzy sąsiednimi odcinkami rur oraz kształtkami preizolowanymi)
 - a) ma spełniać wymagania normy PN-EN 489.
 - b) Wszystkie mufy mają posiadać świadectwo badania obciążenia od gruntu w „skrzyni z piaskiem” wykonanego w akredytowanym laboratorium badawczym (świadectwo badania typu). Złącza zgrzewane elektrycznie mają posiadać świadectwo badania odporności na pękanie wg ISO 16770.

- c) Do zabezpieczania izolacji na połączeniach spawanych rurociągów należy stosować:
- (1) DN32 ÷ DN 350 mufy nasuwkowe termokurczliwe z polietylenu wysokiej gęstości HDPE sieciowane radiacyjnie na całej długości (za wyjątkiem miejsc umożliwiających wgrzewanie korków, jeśli występują), z klejem i mastyką uszczelniającą lub jednolitą masą adhezyjno – uszczelniającą,
 - (2) DN ≥ 400 mufy zgrzewane elektrycznie otwarte.
- d) Zabezpieczeniem otworów montażowych w mufach mają być korki wtapiane stożkowe wykonane z PEHD.
- e) Z uwagi na jakość wyrobów/ pianki PUR w złączu nie dopuszcza się do stosowania muf:
- (1) składanych metalowych,
 - (2) nasuwkowych sieciowanych w inny sposób, niż radiacyjnie,
 - (3) nasuwkowych termokurczliwych niesieciowanych zgrzewanych elektrycznie,
 - (4) bez względu na średnicę - z jednym otworem montażowym.
- f) Izolowanie połączeń spawanych
- (1) Izolowanie połączeń spawanych musi odbywać się poprzez mechaniczne wtryśnięcie pianki PUR w obszar pomiędzy mufą i stalową rurą przewodową.
 - (2) Pianka ma być dostarczana w zestawach porcjowanych, z określoną nazwą dostawcy, instrukcją przechowywania i użycia oraz określonym terminem trwałości.
- 6) Systemy nadzoru
- a) Elementy systemu nadzoru mają spełniać wymagania normy PN-EN 14419.
 - b) Wymaga się, aby górna część rurociągu preizolowanego (godzina „dwunasta”) była oznaczona przez producenta w sposób umożliwiający jednoznaczne rozpoznanie położenia przewodów systemu nadzoru.
 - c) Liczba i rozmieszczenie przewodów systemu impulsowego (stosowanego w Łodzi) zależy od średnicy nominalnej rurociągu preizolowanego:
 - (1) $DN \leq 150$ – 1 para przewodów systemu nadzoru, w rozstawie za dziesięć drugą,
 - (2) $200 \leq DN \leq 500$ – 2 pary przewodów systemu nadzoru,
 - (3) $600 \leq DN \leq 1000$ – 3 pary przewodów systemu nadzoru.
 - d) Schematy ułożenia przewodów impulsowego systemu nadzoru w rurociągach DN ≥ 200 przedstawiono poniżej. Przewody alarmowe łączyć w ten sposób, aby każdy element chroniony był przez co najmniej dwa przewody alarmowe.
 - (1) DN200 ÷ DN500 przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1 Schematy ułożenia przewodów impulsowego systemu nadzoru w rurach preizolowanych DN200 ÷ DN500

(2) DN600 ÷ DN1000 przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2 Schematy ułożenia przewodów impulsowego systemu nadzoru w rurach preizolowanych DN600 ÷ DN1000

- e) Dla rur preizolowanych wyposażonych w cztery i sześć przewodów alarmowych należy łączyć wszystkie przewody alarmowe.
 - f) System alarmowy musi zapewniać zarówno możliwość lokalizacji awarii, jak i zastosowania centralnego monitoringu sieci ciepłowniczych.
 - g) Elektroniczny system alarmowy podlega sprawdzeniu na etapie odbioru technicznego wykonanych robót.
 - h) Stosować urządzenia pomiarowe przystosowane do instalacji alarmowych bez filcu o sygnalizacji wartości rezystancji pianki poliuretanowej w zakresie 0,2kΩ - 200MΩ i sygnalizacji wartości rezystancji przecieku od 0,1kΩ.
 - i) W węzłach cieplnych, komorach, kanałach przełazowych, na zakończeniach rurociągów preizolowanych, w celu połączenia instalacji alarmu („pętla”) stosować łączenie bezpośrednie przewodów alarmowych rurociągów preizolowanych.
 - j) W punktach pomiarowych stosować należy puszkę przyłączeniową oraz koncentryczne kable przyłączeniowe do urządzeń pomiarowych. W punktach niedostępnych pętle umieszczać pod End-cap – końcówką termokurczliwą.
- 7) Zespoły kształtek (łuki, trójniki, podpory stałe, zwężki)
- a) Wymagania i badania zgodnie z PN-EN 448.
 - b) Oslona izolacji trójników (odgałęzień) - zaleca się stosowanie trójniki HDPE z wyciąganą szyjką (rys. 3).



Rys. 3 Oslona trójnika HDPE z wyciąganą szyjką

- 8) Armatura
Armatura preizolowana ma być wykonana zgodnie z PN-EN 488.
- 9) Kompensatory

- a) Kompensatory (w części stalowej) mają być wykonane zgodnie z PN-EN 14917.
- b) Kompensatory preizolowane muszą być wykonane wg dokumentacji konstrukcyjnej producenta rur preizolowanych. Mieszek kompensatora powinien posiadać zabezpieczenie przed nadmiernym rozciągnięciem przekraczającym maksymalną zdolność kompensacyjną.
- c) Kompensatory jednorazowe muszą być wykonane zgodnie z wymogami normy PN-EN 13941. Konstrukcja kompensatora jednorazowego musi zapewnić przeniesienie naprężeń ściskających i rozciągających o wartościach nie mniejszych niż na prostych odcinkach rur – z uwzględnieniem współczynnika bezpieczeństwa złącza spawanego na zamknięciu kompensatora.

1.4. Wymagania techniczne dla armatury

1) Wymagania ogólne dla armatury odcinającej (kurki kulowe, przepustnice)

a) Warunki otoczenia:

- temperatura: 5 – 80°C
- wilgotność: do 95%

b) Parametry nośnika ciepła:

woda sieciowa:

- temperatura nominalna/robocza: 150°C / 125°C
- ciśnienie nominalne/robocze: 2,5 MPa / 1,6 MPa
- oba parametry, ciśnienia i temperatury, muszą być spełnione jednocześnie

c) Rodzaj przyłącza:

- kołnierzowe (kołnierz stanowi jednolitą część z armaturą)
- spawane
- połączenia kołnierzowe zaworów regulacyjnych muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1092-1+A1:2013-07
- przygotowanie przyłączy spawanych powinno być zgodne z PN-ISO 6761
- materiał korpusu: nie dopuszcza się wykonania z żeliwa szarego
- pozycja montażowa: poziomy lub pionowy odcinek rurociągu

d) Konstrukcja armatury musi pozwalać na sprawne otwieranie zamykadła przy maksymalnej różnicy ciśnień jakie może na nim wystąpić. O ile w zamówieniu nie będzie określona inna wartość różnicy ciśnień maksymalna różnica ciśnień $\Delta p^{\max} = \Delta p^r = 1.6 \text{ MPa}$

e) Armatura odcinająca powinna zapewniać możliwość pracy dwukierunkowej, oraz posiadać całkowitą szczelność odcięcia w obu kierunkach przy maksymalnej różnicy ciśnień. Klasa szczelności A wg. PN-EN 12266

f) Dopuszczalny hałas dla urządzeń:

- poziom hałasu dla urządzeń dla parametrów nominalnych, określony w normie PN-87/B-02151/02, nie może przekraczać 62 dB

g) Na armaturze muszą być umieszczone, w sposób trwały i czytelny, następujące oznaczenia:

- typ armatury
- nazwa lub znak producenta
- ciśnienie nominalne PN zgodnie z PN-EN1333:2008
- maksymalna temperatura pracy
- oznaczenie materiału korpusu armatury

- kierunek przepływu czynnik (jeśli taki występuje)
- średnica nominalna DN
- data produkcji
- h) Wszystkie materiały stosowane w elementach armatury muszą być odporne na korozję lub być z odpowiednim pokryciem ochronnym
- i) Armatura ma być odporna na naprężenia eksploatacyjne wywoływane 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
- j) Armatura ma być odporna na zanieczyszczenia mechaniczne (takie jak piasek czy produkty korozji) znajdujące się w wodzie sieciowej
- k) Armatura ma być odporna na kawitację i erozję
- l) Armatura nie może posiadać elementów wymagających okresowej obsługi, tj. elementów do smarowania czy doszczelniania, dostępnych jedynie po jej demontażu z rurociągu
- m) Uszkodzenie armatury lub jej napędu nie może powodować nagłego zamknięcia lub otwarcia elementu odcinającego
- n) Armatura musi być tak skonstruowana, by istniała możliwość naprawy lub wymiany napędu bez demontażu z rurociągu
- o) Stopień ochrony dla napędów elektrycznych armatury przy zasilaniu elektrycznym:
 - minimum IP 67 wg PN-EN 60529:2003
 - minimum II klasa ochronności

1.5. Wymagania techniczne dla izolacji termicznych

Roboty izolacyjne w komorach ciepłowniczych, w zakresie wymagań technicznych co do rodzaju materiału izolacyjnego, jego grubości, rodzaju płaszcza ochronnego i izolacji armatury, winny spełniać wymagania normy PN-B 02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze”.

- 1) Materiały - wymagania ogólne:
 - a) Do izolacji ciepłych przewodów, armatury i urządzeń należy używać materiałów lub wyrobów mających certyfikat lub deklarację na zgodność z Polską Normą lub aprobatą techniczną. Materiały i wyroby izolacyjne powinny być stosowane zgodnie z zakresem i warunkami technicznymi określonymi w Polskiej Normie lub aprobacie technicznej.
 - b) Dla wyrobów z wełny mineralnej i szklanej wymagany jest ponadto certyfikat na znak „B”.
 - c) Materiały do wykonania izolacji cieplnej sieci i instalacji usytuowanych wewnątrz budynków lub napowietrznie powinny spełniać wymagania ochrony ppoż., tzn. powinny być klasyfikowane jako co najmniej nierozprzestrzeniające ognia.
- 2) Materiały do izolacji właściwej
Materiały stosowane do wykonania izolacji właściwej powinny być odporne na działanie przewidywanej maksymalnej temperatury eksploatacyjnej, obojętne chemicznie w stosunku do materiału z którego wykonany jest element izolowany, odporne na działanie wody oraz otoczenia, wytrzymałe na obciążenia statyczne i dynamiczne, występujące w czasie transportu, montażu i eksploatacji.
- 3) Materiały do wykonania płaszczy ochronnych

- a) Materiały stosowane do wykonania płaszczy ochronnych powinny być obojętne chemicznie w stosunku do materiału z którego wykonany jest element izolowany, odporne na działanie wody oraz otoczenia, wytrzymałe na obciążenia statyczne i dynamiczne, występujące w czasie transportu, montażu i eksploatacji. Zalecany płaszcz z blachy ocynkowanej.
 - b) Nie dopuszcza się stosowania płaszczy ochronnych zawierających azbest.
 - c) Przy wykonywaniu izolacji termicznej na sieciach nadziemnych należy stosować izolację zespoloną lub rury SPIRO, natomiast w komorach ciepłowniczych izolację tradycyjną zabezpieczoną płaszczem z blachy.
- 4) Minimalna grubość warstwy izolacji właściwej
Wartość minimalnej grubości warstwy izolacji właściwej należy przyjmować zgodnie z tablicami i wzorami PN-B 02421:2000
- 5) Izolacja rurociągów
Elementy izolacji powinny być zamocowane w sposób zapewniający trwałe utrzymanie funkcjonalnych właściwości izolacji. Konstrukcje wsporcze powinny mieć odpowiednią wytrzymałość na obciążenia statyczne i dynamiczne, oraz powinny ograniczać punktowe mostki cieplne. Płaszcz ochronny powinien być ułożony w sposób równomierny na całej powierzchni zewnętrznej izolacji właściwej. Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka, bez pęknięć, załamań i wgnieceń. Zakończenia izolacji oraz miejsca wykonania dylatacji w płaszczach ochronnych przewodów powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz zawilgoceniem.
- 6) Izolacja armatury i połączeń kołnierzowych
- a) Izolację termiczną na armaturze należy wykonać w sposób zapewniający jej łatwy demontaż. Izolację cieplną stosuje się, w miarę możliwości technicznych, na całej lub części powierzchni armatury zainstalowanej na rurociągach, z wyłączeniem zaworów bezpieczeństwa, silników pomp oraz siłowników zaworów regulacyjnych. Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierzowych zaleca się stosowanie dwu – lub wieloczęściowych kształtek izolacyjnych. Poszczególne kształtki należy mocować w sposób umożliwiający wielokrotny ich montaż i demontaż. Wrzeciona zaworów i zasuw powinny być wyprowadzone na zewnątrz kształtek. Ich powierzchnie nie powinny być izolowane.
 - b) Rozbieralną izolację cieplną stosować na armaturze znajdującej się w komorach ciepłowniczych pomijając zaizolowanie armatury pracującej okresowo tj. armatury znajdującej się na spustach i odpowietrzeniach.
- 7) Wartości dopuszczalne rezystancji izolacji w budowanych systemach rurociągów preizolowanych
- a) $>200\text{M}\Omega$ stan normalny dla pojedynczego elementu nowobudowanej sieci;
 - b) $>30\text{M}\Omega/\text{km}$ wielkość graniczna dla odbioru zadania
 - c) $<1\text{M}\Omega$ wielkość graniczna dla podjęcia przez wykonawcę działań zmierzających do ustalenia przyczyn spadku rezystancji oraz do przystąpienia do usunięcia wady.

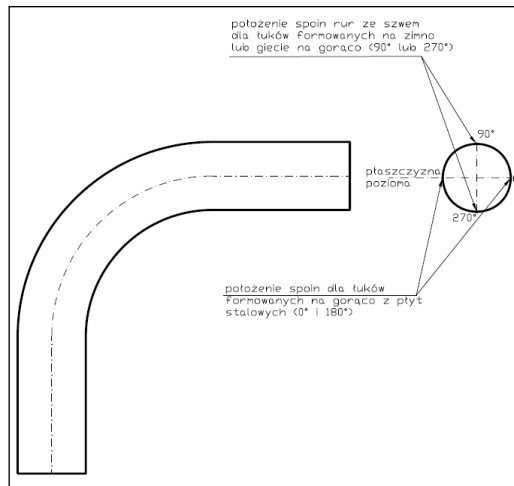
1.6. Wymagania dla stalowych rur przewodowych

- 1) W zależności od średnicy nominalnej rurociągu, rury przewodowe mają być wykonane ze stali niestopowych, według tabeli 1.

Tabela 1 Gatunki stali stosowane na rury ciepłownicze

Proces wytwarzania	Średnica nominalna DN	Norma przedmiotowa	Gatunek stali
Bez szwu	$DN \leq 700$	PN-EN 10216-2	P235 GH
Zgrzewanie elektryczne	$DN < 300$	PN-EN 10217-1	P235 TR2
Zgrzewanie elektryczne	$DN < 500$	PN-EN 10217-2	P235 GH
Spawanie łukiem krytym – spoina spiralna	$DN \geq 400$	PN-EN 10217-5	P235 GH

- 2) Należy stosować rury z ukosowanymi końcami zgodnie z PN-ISO 6761.
- 3) Rury stalowe stosowane, jako przewodowe w rurach preizolowanych muszą posiadać świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 oraz poświadczenie badania jakościowego wydane przez jednostkę akredytowaną).
- 4) Oznaczenie rur powinno:
 - a) zapewniać identyfikowalność pomiędzy wyrobem, a dokumentem kontroli,
 - b) zawierać zgodnie z PN-EN 13480-2:
 - (1) wyszczególnienie materiału (powołanie dokumentu, oznaczenie materiału),
 - (2) nazwę lub znak producenta,
 - (3) stempel przedstawiciela kontroli.
- 5) Średnice i grubości ścianek oraz masy stalowych rur przewodowych mają być zgodne z PN-EN 10220.
- 6) Tolerancje grubości ścianek rur przewodowych mają być zgodne z normami przedmiotowymi.
- 7) Dopuszcza się inne grubości ścianek w przypadkach uzasadnionych warunkami wytrzymałościowymi, lokalizacyjnymi oraz innymi podlegającymi indywidualnej ocenie na etapie opracowania zamiennego projektu technicznego.
- 8) Kształtki stalowe (łuki, trójniki, zwężki) stosowane w elementach preizolowanych mają odpowiadać wymaganiom PN-EN 10253-2.
- 9) Łuki stalowe w kształtkach preizolowanych mają być wykonywane metodą:
 - a) $DN \leq 600$
 - (1) gięcia na zimno rur ze szwem wzdłużnym lub rur bezszwowych,
 - (2) gięcia na gorąco rur ze szwem wzdłużnym lub rur bezszwowych.
 - b) $DN > 600$
 - (1) gięcia na gorąco rur ze szwem wzdłużnym,
 - (2) formowania na gorąco z płyt stalowych.
- 10) Położenie spoin w łukach musi być zgodne z rysunkiem 4.



Rys4 Położenie spoin w łukach

1.7. Wymagania dla mieszkowych kompensatorów osiowych stosowanych w .s.c.

- 1) Mieszki kompensatorów powinny być wykonane ze stali austenitycznych, odpornych na korozję:
 - a) 1.4571 (X6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2 wg PN-EN 10088-1),
 - b) 1.4541 (X6 Cr Ni Ti 18-10 wg PN-EN 10088-1).
- 2) Mieszki kompensatorów muszą być wielowarstwowe i zabezpieczone osłoną zewnętrzną oraz osłoną wewnętrzną, która nie zmniejsza przekroju przepływu.
- 3) Osłona wewnętrzna mieszka powinna być wykonana z materiału takiego, jak mieszek. Osłona zewnętrzna mieszka powinna być wykonana z materiału takiego, jak króćce do spawania z rurociągiem (ze stali niestopowej niskowęglowej).
- 4) Nominalna średnica kompensatora powinna być taka sama, jak nominalna średnica przewodu odcinka sieci ciepłowniczej, na którym kompensuje się wydłużenia termiczne.
- 5) Trwałość kompensatorów powinna wynosić, co najmniej 1000 pełnych cykli pracy.
- 6) Kompensatory o zdolności kompensacyjnej $\Delta L > 200$ mm mają być wykonane jako podwójne (tzw. "bliźniaki").
- 7) Kompensatory muszą posiadać zamocowane na stałe elementy konstrukcyjne do wykonania naciągu wstępnego wg EJMA. W żadnym wypadku liczba śrub do naciągu wstępnego nie może być mniejsza niż 3. Dla kompensatorów o średnicy nominalnej $DN \geq 800$ konieczne są 4 śruby.