

## Załącznik Nr 1.1.

do Ogłoszenia o wszczęciu postępowania prowadzonego w trybie przetargu w oparciu o „Regulamin udzielania zamówień na dostawy, usługi i roboty budowlane służące działalności sektorowej przez Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie” na dostawę materiałów preizolowanych w 2021 roku (PN/4/2021/D).

### Warunki techniczne

jakim powinny odpowiadać materiały na wykonanie podziemnych sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych w systemie ciepłowniczym miasta Tarnowa.

## I. Wymagania ogólne dla preizolowanych rur i kształtek do budowy podziemnych sieci ciepłowniczych do przesyłu wody gorącej.

Materiały preizolowane winny posiadać cechy, właściwości i dopuszczenie do pracy ciągłej w temperaturze minimum 150<sup>0</sup>C i ciśnieniu roboczym minimum 1,6 MPa. W systemie rur dopuszcza się jedynie technikę instalacyjną „samokompensacji” z kompensacją wydłużeń termicznych z zastosowaniem: załamań typu „L” i „Z” oraz wydłużeń typu „U”. Rurę przewodową, preizolowanych rur i kształtek, stanowiąc mają rury stalowe ze stali w gatunku P235GH lub P355NH bez szwu lub ze szwem wzdłużnym. Nie dopuszcza się rur ze szwem spiralnym. Rury muszą być odłuszczone i śrutowane. Izolację cieplną stanowiąc ma sztywna pianka poliuretanowa spieniana cyklopentanem.

Odpowietrzenia rurociągów mają stanowić preizolowane odgałęzienia skierowane „do góry” wraz z indywidualnym preizolowanym prefabrykatem z zastosowaniem zaworu kulowego ze stali nierdzewnej.

Preizolowane rury i kształtki mają być wyposażone w instalację do sygnalizowania zawilgocenia izolacji typu impulsowego niskorezystancyjnego.

System rur i elementów preizolowanych winien odpowiadać wymaganiom jakościowym norm: PN-EN253, PN-EN 448, PN-EN 488, PN-EN 489-1 lub PN-EN 489, PN-EN 14419, PN-EN 13941 oraz posiadać oznakowanie znakiem budowlanym „B” lub „CE”.

## II. Wymagania techniczne szczegółowe dla systemu rur preizolowanych.

### 1. Rura przewodowa

#### 1.1. Wymagania ogólne:

1.1.1. Rura przewodowa musi być atestowaną rurą stalową posiadającą, co najmniej certyfikat 3.1 zgodnie z normą PN-EN 10204+A1. Dopuszcza się rury bez szwu lub ze szwem wzdłużnym.

1.1.2. Średnica i grubość rur zgodna z normą PN-EN 253.

1.1.3. Rura stalowa powinna spełniać wymagania normy PN-EN 10217-2, PN-EN 10217-5, PN-EN 10216-1, PN-EN 10216-2.

1.1.4 Rury stalowe zastosowane do produkcji rur preizolowanych muszą być wykonane zgodnie z normą PN-EN 253 i winny być wykonane z tolerancją wymiarów (w mm):

a) Tolerancje zewnętrznej średnicy wg Tablicy 3 normy PN-EN253

Rura ze szwem	
Ds. Mm	Tolerancje Mm
$D_s \leq 48,3$	$\pm 0,3$
$48,3 < D_s \leq 168,3$	$\pm 0,005 D_s$
$168,3 < D_s \leq 323,9$	$\pm 1,0$

b) Tolerancje grubości ścianek wg Tablicy 4 normy PN-EN253

Rura spawana (ze szwem)	
T mm	$\pm \Delta T$ Mm
2,0	0,3
2,3	0,3
2,6	0,3
2,9	0,3
3,2	0,3
3,6	0,4
4,0	0,5
4,5	0,5
5,0	0,5
5,6	0,5
6,3	0,5
7,1	0,5
8,0	0,5
8,8	0,5
10,0	0,5
11,0	0,5
12,5	0,5

c) Tolerancja długości rur stalowych +25 mm – 0 mm

Kolana i elementy łukowe rur muszą być dostarczone w rozwiązaniu systemowym tzn., że po ich montażu muszą spełniać tę samą jakość co inne części systemu. Na zewnętrznej stronie każdego końca każdej rury i kolana należy umieścić oznaczenia identyfikacyjne.

## 1.2. Wymagania dodatkowe

1.2.1. **Stalowa rura przewodowa stosowana do produkcji musi być rurą stalową ze stali w gatunku P235GH lub P355NH bez szwu lub ze szwem wzdłużnym.**

1.2.2. Stalowa rura przewodowa stosowana do preizolacji nie może zawierać spawów poprzecznych.

1.2.3. W celu zapewnienia dobrej przyczepności pianki poliuretanowej, zewnętrzne powierzchnie wszystkich rur muszą być poddane śrutowaniu.

1.2.4. Przed zaizolowaniem powierzchnie rur powinny być oczyszczone z oleju, smaru, kurzu, farby, rdzy lub innych zanieczyszczeń i wilgoci.

1.2.5. Rury przewodowe muszą posiadać oznakowanie określające: producenta, gatunek stali i znak kontroli jakości.

1.2.6. Rury przewodowe winy być dostarczone z końcami rur sfazowanymi i przygotowanymi do spawania.

1.2.7. Do dostawy należy dołączyć potwierdzoną kopię zakładowej kontroli produkcji.

## 2. Izolacja

Jako materiał izolacyjny musi być stosowana sztywna pianka poliuretanowa.

Pianka izolacyjna użyta do produkcji oferowanych rur preizolowanych winna spełniać wymagania normy PN-EN 253. Substancja spieniająca piankę musi być produkowana z substancji nieniszczącej warstwy ozonowej. Nie dopuszcza się spieniania pianki poliuretanowej za pomocą freonów twardych lub miękkich, CO<sub>2</sub>.

Dostawca musi poświadczyć, że wymagania są zaprojektowane na czas wynoszący min. 30 lat przy temp. 150°C. Pianka musi zawierać min. 88% zamkniętych komórek i jako minimalne musi posiadać następujące właściwości:

- gęstość pianki nie może być w żadnym miejscu rury mniejsza niż 60 kg/m<sup>3</sup>
- wytrzymałość na ściskanie w kierunku promieniowym, przy odkształceniu względnym 10% zdefiniowanym w ISO 844, nie powinna być mniejsza niż 0,3 MPa
- żywotność pianki ( temp. ciągła dla min. 30 lat ) min. 150 °C
- Współczynnik przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej przed starzeniem mierzony w temperaturze 50 °C nie może być większy niż 0,029 W/mK.
- absorpcja wody - mniej niż 10% (objętościowych)

Pianka do mufowania winna być dostarczona w opakowaniach z odmierzoną właściwą ilością składników dla każdego rodzaju i wielkości muf (połączeń).

### 3. Płaszcz osłonowy

#### 3.1. Wymagania ogólne:

- 3.1.1. Płaszcz osłonowy może być rurą wyprodukowaną w odrębnym procesie albo może być wykonany bezpośrednio, poprzez wytłaczanie na izolację.
- 3.1.2. Płaszcz osłonowy powinien być wykonany z twardego polietylenu PE i spełniać wymagania zgodne z normą PN-EN 253, a w szczególności:
  - Zawierać tylko te antyutleniacze, stabilizatory i pigmenty które są niezbędne przy produkcji,
  - Minimalna gęstość 944 kg/m<sup>3</sup>
  - Maksymalna zmiana wskaźnika szybkości płynięcia (MFR) – 0,5 g/600s,
  - Stabilność termiczna w temperaturze 210 °C - osiągnięta po minimum 20 minutach,
  - Dobra, długotrwała odporność mechaniczna,
  - PE powinien być koloru czarnego.
- 3.1.3. W procesie tłoczenia rur osłonowych dopuszcza się ponowne użycie najwyżej 15 % wagowo czystego materiału z odzysku (z przemiału) pochodzącego z własnej produkcji.
- 3.1.4. Wewnętrzna powierzchnia rury osłonowej produkowanej metodą tradycyjną musi być poddana dodatkowej obróbce koronującej w kontrolowanym procesie technologicznym w celu zwiększenia jej chropowatości, a w efekcie zwiększenia jej przyczepności do pianki PUR.
- 3.1.5. Na rury PEHD producent musi przedstawić na życzenie certyfikat 3.1. wg PN-EN 10204+A1

### 4. Zespół rurowy

Gotowe rury preizolowane muszą spełniać następujące warunki:

- 4.1. Tolerancja średnicy zewnętrznej, odchylenia zewnętrzne, odchylenia od współosiowości oraz wytrzymałość na ścinanie **przed starzeniem** muszą spełniać wymagania określone w punktach: **4.5.3, 4.5.4. i 4.5.5.** PN-EN 253.
- 4.2. Długość niez izolowanego końca rury stalowej – min. 150 mm
- 4.3. Końce rury stalowej powinny być przygotowane do spawania zgodnie z normą PN ISO 6761.

- 4.4. Trwałość zespołu rurowego w ciągłej temperaturze pracy 150 °C winna wynosić co najmniej 30 lat.
- 4.5. Długość handlowa oferowanych rur preizolowanych winna wynosić 12 m. Zamawiający nie dopuszcza rur o długości większej niż 12 m.

## **5. Kształtki prefabrykowane**

- 5.1. Wymagania dodatkowe dla elementów użytych do preizolacji.  
Elementy użyte do preizolacji muszą spełniać wymagania, jak w punktach II. 1., II. 2., II.3. niniejszych Warunków Technicznych.
- 5.1.1. Łuki stalowe:
- w zakresie średnic od DN 20 mm do DN 100 mm – gięte na zimno,
  - w zakresie średnic większych – spawane, krótkie, z przedłużonymi ramionami lub gięte na gorąco.
- Nie dopuszcza się stosowania kolan segmentowych.
- 5.1.2. Trójniki.  
Dopuszcza się stosowanie trójników w wykonaniu, zgodnym z normą PN-EN 448, punkt 4.1.4.
- 5.2. Wymagania dla zespołu kształtek preizolowanych
- Kształtki preizolowane muszą spełniać wymagania określone w punkcie: 4.4. normy PN-EN 448.
  - Kształtki preizolowane na trójnikach powinny posiadać spoiny doczołowe (dotyczy rur osłonowych).

## **6. Zespół armatury**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Zespół armatury preizolowanej musi spełniać wymagania normy PN-EN 488, a w szczególności:

- Szczelność zaworów przy ciśnieniu roboczym 1,6MPa – 100 %.
- Minimalna temperatura pracy 150 °C.
- Kierunek przepływu czynnika przez zawór – w obie strony.
- Dla średnic do DN 150 mm – zawory z zakończeniem trzpieniowym do obsługi przy użyciu klucza.
- Przy preizolacji zaworów musi być uwzględnione pogrubienie izolacji cieplnej w zakresie średnic od DN 20 mm do DN 250mm.
- Rury stalowe spawane do armatury muszą spełniać wymagania jak w punktach II. 1.1. i II. 1.2. niniejszych Warunków Technicznych.

### **6.2. Zawory montowane na odpowietrzeniach.**

Zawory odcinające na odpowietrzeniach mają odpowiadać poniższemu warunkom:

- korpus: stal nierdzewna 1.4404/AISI316L,
- kula: stal nierdzewna 1.4404/AISI316L,
- wrzeciono: stal nierdzewna 1.4404/AISI316L,
- uszczelki wrzeciona: nawęglane PTFE i FPM,
- uszczelki kuli: nawęglane PTFE.

### **6.3. Wymagania dodatkowe dla zaworów odcinających**

- 6.3.1. Zawory odcinające na sieciach rozdzielczych i przyłączach mają odpowiadać poniższemu warunkom:
- korpus – stal węglowa P235GH/St 37.8,
  - kula: stal nierdzewna 1.4301/AISI 304,
  - wrzeciono: stal nierdzewna 1.4305/ AISI 303,

- uszczelki wrzeciona: nawęglane PTFE i FPM,
- uszczelki kuli: nawęglane PTFE.
- przepływ: **zredukowany**.

## 7. Złącza mufowe

Złącza mufowe winny spełniać wymagania określone w normie PN-EN 489-1 lub PN-EN 489.

Dla średnic od DN 20 mm do DN 125 mm włącznie wymaga się **złącza mufowe termokurczliwe** z polietylenu usieciowanego radiacyjnie podwójnie uszczelniane (klej + mastik), zalewane konfekcjonowaną pianką. Zamknięcie otworów wlewowych dopuszcza się tylko za pomocą korków zgrzewanych. Dotyczy to złączy mufowych prostych, prostych redukcyjnych, kolanowych oraz złączy odgałęzienia. Dla zestawów do wcinki na gorąco dopuszcza się złącza termokurczliwe z elementami, łączącymi złącze odgałęzienia z rurociągiem głównym, wymagającymi spawania ekstruderem. Dla średnic od średnicy DN 150 mm włącznie wymaga się **złącza mufowe zgrzewane elektrycznie** z zapewnieniem kontroli poprawności zgrzewania, umożliwiającej zapis i archiwizację procesu zgrzewania, zalewane konfekcjonowaną pianką. Przez złącze mufowe rozumie się kompletną konstrukcję połączenia pomiędzy sąsiednimi odcinkami rur oraz kształtkami preizolowanymi sieci ciepłowniczej. Na kompletne wykonanie instalacji muf metodą zgrzewania elektrycznego składa się:

- połączenie przewodów instalacji alarmowej sąsiadujących odcinków rur oraz kształtek preizolowanych,
- zamontowanie osłon i ich zgrzanie z rurami płaszczowymi,
- wypełnienie pianką poliuretanową przestrzeni pomiędzy mufami i stalowymi rurami przewodowymi wraz z wykonaniem prób i odbiorów.

Mufy powinny spełniać wymagania normy PN-EN 489-1 lub PN-EN 489 oraz posiadać certyfikat jakości na zgodność z odpowiednią normą.

Mufy powinny posiadać świadectwo badania obciążenia od gruntu (w tzw: skrzyni z piaskiem), badania nieprzepuszczalności wody wykonane po badaniach obciążenia gruntem, badania izolacji mufy przy zmienionych parametrach izolacji, badania korków wtapianych – próba zginania, przeprowadzonych wg PN-EN 489-1 lub PN-EN 489 oraz świadectwo z badań wykonanych zgodnie z PN-EN 253;

- surowca zastosowanego do ich produkcji,
- wskaźnika szybkości płynięcia materiału.

## 8. Instalacja alarmowa

System alarmowy impulsowy niskorezystancyjny nadzorujący sieć w sposób ciągły, który winien być:

- oparty na instalacji przewodów miedzianych w izolacji,
- przystosowany do wykrycia wilgoci pojawiającej się w piance izolacyjnej,
- oparty na pomiarze oporności elektrycznej między przewodem elektrycznym i rurą stalową i będący w stanie zlokalizować defekt przed uszkodzeniem rury i izolacji,
- w stanie zlokalizować uszkodzenie przewodu pomiarowego i przekazać sygnał do centralnego zespołu nadzoru,
- kompatybilny z systemem alarmowym impulsowym niskorezystancyjnym (stosowanie filcu w mufach),
- musi być sprawdzony i powszechnie stosowany,

- rury i kształtki prefabrykowane muszą posiadać wewnątrz izolacji (pianki poliuretanowej – PUR) nieizolowane pary przewodów miedzianych o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> każdy, umieszczone równoległe do rury przewodowej, przesunięte wzajemnie o kąt 120°;
- rezystancja suchej pianki PUR pojedynczych elementów tj. rury 12 m, kolan, trójników itd. powinna być mniejsza niż 200 MΩ, przy napięciu znamionowym 24V.

**Uwaga:** Odejście instalacji alarmowych w trójnikach prefabrykowanych należy wykonać zawsze z przewodu „ocynowanego”.

## 9. Wymagane dokumenty przy dostawie

### 9.1. Oświadczenia

- stwierdzające, że żaden odcinek stalowej rury przewodowej stosowanej do preizolacji (12 m) nie zawiera połączeń spawanych (wewnętrznych spawów poprzecznych),
- stwierdzające wykonanie śrutowania zewnętrznych powierzchni rur przewodowych, stosowanych do wykonywania: odcinków prostych, kształtek, odcinków rur, które mają być przyspawane do armatury odcinającej,
- stwierdzające, że przed zaizolowaniem powierzchnie wszystkich rur przewodowych jw. zostały odtłuszczone,
- stwierdzające, że wykonano koronowanie rury osłonowej,
- o sposobie wykonania spoiny na trójnikach (dotyczy rury osłonowej),
- potwierdzające, że materiały zostały wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed ich dostarczeniem.

### 9.2. Dokumenty

Materiały stanowiące przedmiot zamówienia oraz wszystkie komponenty użyte do ich produkcji muszą odpowiadać wymogom niniejszych Warunków Technicznych, Ustawy z dnia 16.04.2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2020 poz. 215 z późn. zm.) wraz z przepisami wykonawczymi do tej Ustawy.