

Veolia Energia Warszawa S.A.	WYMAGANIA TECHNICZNE ORAZ SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA GIĘTKICH POJEDYNCZYCH RUR PREIZOLOWANYCH PRZEZNACZONYCH DO BUDOWY PODZIEMYCH WYSOKOPARAMETROWYCH RUROCIĄGÓW CIEPŁOWNICZYCH W.S.C.
Wersja: 02	
Data publikacji: 2022.02.03	

KARTA PRZEGLĄDU/ ZMIAN

Wersja	Wprowadzona zmiana
1.2019	<p>W stosunku do wersji ze stycznia 2017 roku:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zmieniono zakres opracowania, obejmuje ono tylko elementy preizolowane przeznaczone do montażu rurociągów wysokoparametrowych, • dodano punkt <i>PRZEZNACZENIE</i>, • dodano punkt <i>JAKOŚĆ WODY SIECIOWEJ</i>, tabela 1, str. 4, 5, • dodano wymagania dot. jakości gruntów, minimalnego czasu eksploatacji oraz konieczności możliwości przewidywania naprawy p. 4.1 strona 6, • dodano zapisy dot. wykonania rur przewodowych o rury gładkie ze stali niestopowej i rury gładkie z miedzi p. 4.2.2. strona 6, • dodano zapis dot. wykonania rury osłonowej ze stali pokrytej polietylenem p. 4.2.3. strona 6, • z punktu <i>Dokumentacja techniczna</i> usunięto zapis dot. konieczności umieszczania w niej warunków prowadzenia prób ciśnieniowych oraz sposobu odwadniania i odpowietrzania rurociągów oraz sposobu płukania/ czyszczenia rurociągów od wewnątrz przed oddaniem do eksploatacji, • z punktu <i>Wymagania montażowe</i> usunięto zapis dot. warunków prowadzenia prób ciśnieniowych • dodano materiał izolacji rur – PIR p. 4.2.4 str. 7, • dodano metody łączenia rur przewodowych z miedzi i stali niestopowych oraz materiał izolacji złączy – PIR, p. 4.3.2. str. 7, • podano minimalny promień krzywizny przy zmianie trasy giętkich rur preizolowanych p. 4.3.3. str. 7, • dodano punkt 4.3.6, str. 7 <i>Zasypywanie giętkich rurociągów preizolowanych</i>, • dodano punkt 4.4, str. 8 <i>Pakowanie, transport i składowanie</i> • ze specyfikacji usunięto zapis dot. wymaganej 60 miesięcznej gwarancji • ze specyfikacji usunięto wymaganie dostarczania wraz ze świadectwem 3.1 dla rur przewodowych poświadczenia badania jakościowego ZETOM
02	<p>W stosunku do wersji 01.2019:</p> <ul style="list-style-type: none"> • p. III, 3.1 - zmiana temperatury wody sieciowej (skutek wprowadzenia nowej tabeli regulacyjnej), • p. V, 5.2 str. 8 - zmiany zapisów w specyfikacji technicznej,

Veolia Energia Warszawa S.A.	WYMAGANIA TECHNICZNE ORAZ SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA GIĘTKICH POJEDYNCZYCH RUR PREIZOLOWANYCH PRZEZNACZONYCH DO BUDOWY PODZIEMYCH WYSOKOPARAMETROWYCH RUROCIĄGÓW CIEPŁOWNICZYCH W.S.C.
Wersja: 02	
Data publikacji: 2022.02.03	

SPIS TREŚCI

I.	ZAKRES.....	3
II.	PRZEZNACZENIE	3
III.	PARAMETRY I JAKOŚĆ WODY SIECIOWEJ.....	3
IV.	WYMAGANIA TECHNICZNE	5
4.1.	Wymagania ogólne	5
4.2.	Wymagania szczegółowe	5
4.2.1.	Zespół rurowy.....	5
4.2.2.	Rury przewodowe	5
4.2.3.	Rury osłonowe	5
4.2.4.	Izolacja ze sztywnej pianki zamknięto-komórkowej (PUR/ PIR)	5
4.2.5.	System sygnalizacyjno - alarmowy	5
4.2.6.	Dokumentacja techniczna	6
4.3.	Wymagania montażowe	6
4.3.1.	Zasady ogólne.....	6
4.3.2.	Łączenie odcinków giętkich rur preizolowanych.....	6
4.3.3.	Zmiana trasy giętkich rur preizolowanych	6
4.3.4.	Odgałęzienia oraz zmiany średnic.....	6
4.3.5.	Izolowanie połączeń.....	6
4.3.6.	Zasypywanie giętkich rurociągów preizolowanych	6
4.4.	Pakowanie, transport i składowanie	7
V.	SPECYFIKACJA TECHNICZNA	8
VI.	POWOŁANE NORMY.....	9

Veolia Energia Warszawa S.A.	WYMAGANIA TECHNICZNE ORAZ SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA GIĘTKICH POJEDYNCZYCH RUR PREIZOLOWANYCH PRZEZNACZONYCH DO BUDOWY PODZIEMNYCH WYSOKOPARAMETROWYCH RUROCIĄGÓW CIEPŁOWNICZYCH W.S.C.
Wersja: 02	
Data publikacji: 2022.02.03	

I. ZAKRES

Opracowanie obejmuje wymagania techniczne oraz specyfikację techniczną dla giętkich pojedynczych rur preizolowanych przeznaczonych do budowy podziemnych wysokoparametrowych rurociągów w.s.c.

II. PRZEZNACZENIE

Giętkie rury preizolowane stosowane są do budowy rurociągów rozdzielczych i przyłączy.

Ich zaletą, w stosunku do tradycyjnych (sztywnych) rur preizolowanych jest możliwość zmiany trasy rurociągu, co jest szczególnie ważne w miejscach z rozbudowaną infrastrukturą podziemną (możliwość obejścia kolizji) oraz na terenach pagórkowatych czy zadrzewionych.

Długość giętkiej rury do kilkudziesięciu metrów w zwoju lub kręgu umożliwia dostawę na miejsce budowy w jednym odcinku i układanie rurociągu bez konieczności wykonywania na budowie połączeń, co zwiększa prawdopodobieństwo jego bezawaryjnej pracy oraz skraca okres prowadzenia prac montażowych. Zdolność samokompensacji falistych rur przewodowych eliminuje konieczność kompensacji wydłużeń cieplnych rurociągów.

W niektórych przypadkach rury giętkie mogą być stosowane do przewiertów i bezwykopowych technik układania odcinków s.c.

III. PARAMETRY I JAKOŚĆ WODY SIECIOWEJ

3.1. Robocze parametry wody sieciowej w węzłach cieplnych i rurociągach wysokoparametrowych w.s.c. wynoszą:

- ciśnienie $p_r = 1,6 \text{ MP}$
- temperatura zasilanie $t_{rz} = 122^\circ\text{C}$
- temperatura powrót $t_{rp} = 60^\circ\text{C}$

Z uwagi na tolerancję temperatury zasilania wody sieciowej, armaturę i urządzenia w węzłach cieplnych i w rurociągach ciepłowniczych wysokoparametrowych pod względem wytrzymałościowym, należy dobierać/ projektować dla temperatury $t_{rwz\max} = 124^\circ\text{C}$ przy ciśnieniu 1,6 MPa.

Warunki na obydwie parametry muszą być spełnione równocześnie.

3.2. Woda sieciowa w.s.c. spełnia wymagania PN-C-04601.

Skład chemiczny wody określony jest w tabeli 1.

Tabela 1. Skład wody sieciowej w w.s.c.

LP	Własność	Jednostka	Wartość
1.	wartość pH	-	9,0 ÷ 9,7
2.	przewodnictwo elektrolityczne	$\mu\text{S/cm}$	40 ÷ 70
3.	zasadowość p	mval/l	0,05 ÷ 0,10
4.	zasadowość m	mval/l	0,28 ÷ 0,39
5.	twardość ogólna	mval/l	< 0,20
6.	twardość ogólna	$^\circ\text{n}$	< 0,56
7.	zawartość wapnia	mg/l Ca	1,00 ÷ 2,80

Veolia Energia Warszawa S.A.	WYMAGANIA TECHNICZNE ORAZ SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA GIĘTKICH POJEDYNCZYCH RUR PREIZOLOWANYCH PRZEZNACZONYCH DO BUDOWY PODZIEMYCH WYSOKOPARAMETROWYCH RUROCIĄGÓW CIEPŁOWNICZYCH W.S.C.
Wersja: 02	
Data publikacji: 2022.02.03	

LP	Własność	Jednostka	Wartość
8.	zawartość magnezu	mg/l Mg	0,36 ÷ 1,00
9.	zawartość chlorków	mg/l Cl	5,1 ÷ 12,2
10.	zawartość amoniaku - tylko ślady	mg/l N NH ₄	< 0,20
11.	zawartość azotanów	mg/l N NO ₃	< 0,02
12.	zawartość krzemionki	mg/l SiO ₂	0,45 ÷ 1,17
13.	zawartość żelaza	mg/l Fe	< 0,01 ÷ 0,32
14.	zawartość miedzi	mg/l Cu	ślady
15.	zawartość fosforanów	mg/l PO ₄	< 0,01 ÷ 0,09
16.	zawartość siarczanów	mg/l SO ₄	< 0,5 ÷ 3,0
17.	utlenialność	mg/l O ₂	< 0,5 ÷ 1,0
18.	sucha pozostałość	mg/l	15 ÷ 3
19.	zawartość zawiesiny	mg/l	< 0,5 ÷ 0,5
20.	zawartość tlenu	mg/l O ₂	≤ 0,03

Veolia Energia Warszawa S.A.	WYMAGANIA TECHNICZNE ORAZ SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA GIĘTKICH POJEDYNCZYCH RUR PREIZOLOWANYCH PRZEZNACZONYCH DO BUDOWY PODZIEMNYCH WYSOKOPARAMETROWYCH RUROCIĄGÓW CIEPŁOWNICZYCH W.S.C.
Wersja: 02	
Data publikacji: 2022.02.03	

IV. WYMAGANIA TECHNICZNE

4.1. Wymagania ogólne

- wymagania ogólne wg PN-EN 15632-1+A1,
- warunki pracy: grunty drobnoziarniste i gruboziarniste, od suchych do nawodnionych wg PN-EN ISO 14688-1,
- projektowany czas eksploatacji rurociągów wykonanych z giętkich rur preizolowanych powinien wynosić minimum 30 lat,
- producent musi przewidzieć możliwość naprawy rur giętkich w przypadku ich uszkodzenia w czasie eksploatacji.

4.2. Wymagania szczegółowe

4.2.1. Zespół rurowy

Zespół rurowy złożony z płaszcza osłonowego, izolacji termicznej, rury przewodowej ma spełniać wymagania PN-EN 15632-1. Rury przeznaczone do stosowania w w.s.c. mają być wyposażone w przewody systemu sygnalizacyjno-alarmowego.

4.2.2. Rury przewodowe

Wykonane zgodnie z PN-EN 15632-4:

- gładkie ze stali niestopowej wg PN-EN 10305-3,
- faliste ze stali nierdzewnej wg PN-EN 10088-1,
- gładkie z miedzi wg PN-EN 12449:2016-07.

Średnica oraz geometria rury falistej powinny być tak dobrane, aby jednostkowe straty ciśnienia przepływającego czynnika były porównywalne ze stratami ciśnienia w rurach gładkich o tych samych średnicach nominalnych.

4.2.3. Rury osłonowe

Wykonane jako rura gładka lub falista.

Materiał: polietylen o własnościach wg PN-EN 15632-1+A1 lub stal nierdzewna pokryta warstwą polietylenu.

4.2.4. Izolacja ze sztywnej pianki zamknięto-komórkowej (PUR/ PIR)

Zastosowany 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),

Grubość izolacji powinna zapewniać straty nie większe niż w tradycyjnych rurociągach preizolowanych.

4.2.5. System sygnalizacyjno - alarmowy

Elementy rezystancyjnego systemu nadzoru mają spełniać wymagania normy PN-EN 14419.

Przewody systemu rezystancyjnego muszą spełniać wymagania:

- przewód czujnikowy - niklowo-chromowy o średnicy 0,5 mm i oporności 5,7 Ω /m, w czerwonej izolacji teflonowej z perforacją, co 15 mm,

Veolia Energia Warszawa S.A.	WYMAGANIA TECHNICZNE ORAZ SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA GIĘTKICH POJEDYNCZYCH RUR PREIZOLOWANYCH PRZEZNACZONYCH DO BUDOWY PODZIEMNYCH WYSOKOPARAMETROWYCH RUROCIĄGÓW CIEPŁOWNICZYCH W.S.C.
Wersja: 02	
Data publikacji: 2022.02.03	

- przewód powrotny - miedziany o średnicy 0,8 mm i oporności max 0,037 Ω /m, w zielonej izolacji teflonowej.

Liczba i rozmieszczenie par przewodów – 1 para przewodów sygnalizacyjno alarmowych.

Sposób umieszczenia przewodów musi być zrealizowany w taki sposób, aby nie dochodziło do ich uszkodzenia w czasie transportu, montażu i pracy rurociągu.

4.2.6. Dokumentacja techniczna

Dokumentacja powinna być opracowana na podstawie wytycznych projektowych producenta giętkich rur preizolowanych, uwzględniać wytyczne eksploatacyjne Veolia Energia Warszawa. Dokumentacja ma zawierać schemat instalacji sygnalizacyjno-alarmowej.

4.3. Wymagania montażowe

4.3.1. Zasady ogólne

Prace montażowe powinny być wykonywane przez przeszkolonych, wykwalifikowanych pracowników zgodnie z wymaganiami opracowanymi przez producenta systemu preizolowanego.

Układanie rur w wykopie należy prowadzić wg wytycznych producenta giętkich rur preizolowanych.

4.3.2. Łączenie odcinków giętkich rur preizolowanych

W zależności od materiału łączenie rur przewodowych następuje poprzez:

- spawanie (stal niestopowa)
- złączki ciśnieniowe: lutowane lub zaprasowywane (miedź)
- złączki ciśnieniowe: zaciskowe, skręcane lub zaciskowo – skręcane (stal nierdzewna)

Izolację cieplną połączeń stanowić powinna sztywna pianka zamknięto-komórkowa PUR lub PIR.

Do zabezpieczenia pianki na połączeniach powinny być stosowane mufy połączeniowe.

4.3.3. Zmiana trasy giętkich rur preizolowanych

Zmiana trasy może być realizowana przez zastosowanie prefabrykowanych preizolowanych kształtek – łuków lub poprzez prowadzenie rurociągów po krzywiźnie (zachowując dopuszczalne, minimalne promienie krzywizny dla danego systemu).

Minimalny promień krzywizny nie może być większy niż $20 \cdot D_p$, gdzie D_p , mm – średnica zewnętrzna płaszczu osłonowego.

4.3.4. Odgałęzienia oraz zmiany średnic

Odgałęzienia oraz zmiany średnic rurociągu należy wykonywać za pomocą prefabrykowanych kształtek - trójkątów i zwężeń - i łączyć je jak przy łączeniu prostych preizolowanych odcinków rur lub za pomocą specjalnych złączek, które należy zaizolować na placu budowy.

4.3.5. Izolowanie połączeń

Prace izolacyjne połączeń odcinków sieci wykonywać wg zaleceń producenta systemu preizolowanego.

4.3.6. Zasypywanie giętkich rurociągów preizolowanych

Wymagania jak dla tradycyjnych rur preizolowanych oraz wg wytycznych producenta systemu.

Veolia Energia Warszawa S.A.	WYMAGANIA TECHNICZNE ORAZ SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA GIĘTKICH POJEDYNCZYCH RUR PREIZOLOWANYCH PRZEZNACZONYCH DO BUDOWY PODZIEMYCH WYSOKOPARAMETROWYCH RUROCIĄGÓW CIEPŁOWNICZYCH W.S.C.
Wersja: 02	
Data publikacji: 2022.02.03	

4.4. Pakowanie, transport i składowanie

- 4.4.1. Elementy preizolowane powinny być pakowane i transportowane zgodnie z wytycznymi producenta systemu preizolowanego. Należy przewozić je środkami transportu zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi.
- 4.4.2. Elementy preizolowane muszą być dostarczane w sposób umożliwić rozładunek mechaniczny.
- 4.4.3. Wszystkie elementy preizolowane lub przeznaczone do stosowania w rurociągach preizolowanych powinny być składowane zgodnie z wytycznymi producenta systemu preizolowanego.

Veolia Energia Warszawa S.A.	WYMAGANIA TECHNICZNE ORAZ SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA GIĘTKICH POJEDYNCZYCH RUR PREIZOLOWANYCH PRZEZNACZONYCH DO BUDOWY PODZIEMNYCH WYSOKOPARAMETROWYCH RUROCIĄGÓW CIEPŁOWNICZYCH W.S.C.
Wersja: 02	
Data publikacji: 2022.02.03	

V. SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Specyfikacja obejmuje wymagania formalne przy składaniu ofert oraz przy dostawach na zakup giętkich rur preizolowanych przeznaczonych do stosowania w warszawskim systemie ciepłowniczym w ramach przetargów organizowanych przez Veolia Energia Warszawa S.A.

Wszystkie dokumenty przekazywane w ramach dostawy muszą być sporządzone w języku polskim.

- 5.1. Oferent jest zobowiązany do dostarczenia rur i elementów preizolowanych wykonanych zgodnie z Wymaganiami technicznymi określonymi w p. 4.
 - 5.2. Wykaz dokumentów wymaganych przy składaniu oferty
 - 5.2.1. **Krajowa deklaracja właściwości użytkowych (KDWU) na wyroby (preizolowane rury giętkie) objęte postępowaniem.**
 - 5.2.2. Deklaracja określająca system surowcowy zastosowany do produkcji pianki PUR.
 - 5.2.3. Deklaracja określająca wartość współczynnika przewodzenia ciepła λ_{50} , W/mK.
 - 5.2.4. Deklaracja określająca materiał płaszcza PE **wraz z aktualnym (nie starszym, niż pół roku, licząc od dnia złożenia dokumentu) świadectwem odbioru 3.1 granulatu.**
 - 5.2.5. Wyniki badań płaszcza osłonowego PE zgodnie z PN-EN 15632-1+A1 (stabilność termiczna, odporność na pękanie naprężeniowe).
 - 5.2.6. Wymiary geometryczne (średnica i grubość ścianki) rury przewodowej i płaszcza osłonowego PE w funkcji DN rur preizolowanych objętych dostawą.
 - 5.3. Wykaz dokumentów wymaganych wraz z dostawą materiałów:
 - 5.3.1. **KDWU na dostarczane wyroby**
 - 5.3.2. Świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 rur przewodowych
 - 5.3.3. Wytyczne układania i montażu oferowanego systemu giętkich rur preizolowanych wraz z instrukcją wykonywania złączy preizolowanych na połączeniach.
 - 5.3.4. Instrukcja przenoszenia i składowania materiałów preizolowanych.
 - 5.4. Badania
- Zamawiający zastrzega sobie prawo do:
- kontroli jakości materiałów i komponentów oraz procesu produkcyjnego na każdym jego etapie. Dostawca powinien powiadomić zamawiającego o rozpoczęciu produkcji,
 - odbioru jakościowego przed wysłaniem partii wyrobów (zespół kontrolny 2 – 3 osoby, przejazdu i pobyt u producenta na koszt dostawcy/ producenta).

Veolia Energia Warszawa S.A.	WYMAGANIA TECHNICZNE ORAZ SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA GIĘTKICH POJEDYNCZYCH RUR PREIZOLOWANYCH PRZEZNACZONYCH DO BUDOWY PODZIEMYCH WYSOKOPARAMETROWYCH RUROCIĄGÓW CIEPŁOWNICZYCH W.S.C.
Wersja: 02	
Data publikacji: 2022.02.03	

VI. POWOŁANE NORMY

1. PN-85/C-04601 *Woda do celów energetycznych - Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych*
2. PN-EN 15632-1+A1:2015-02 *Sieci ciepłownicze - System preizolowanych rur giętkich - Część 1: Klasyfikacja, wymagania ogólne i metody badań*
3. PN-EN ISO 14688-1:2006 *Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis*
4. PN-EN 15632-4:2009 *Sieci ciepłownicze - System preizolowanych rur giętkich - Część 4: Zespalone metalowe rury przewodowe; wymagania ogólne i metody badań*
5. PN-EN 10305-3:2016-06 *Rury stalowe precyzyjne - Warunki techniczne dostawy - Część 3: Rury ze szwem kalibrowane na zimno*
6. PN-EN 10088-1:2014-12 *Stale odporne na korozję - Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję*
7. PN-EN 12449:2016-07 *Miedź i stopy miedzi - Rury okrągłe bez szwu ogólnego przeznaczenia*
8. PN-EN 14419:2020-01 *Sieci ciepłownicze - System pojedynczych i podwójnych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Systemy nadzoru*
9. PN-EN 10204:2006 *Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli*