

WYMAGANIA TECHNICZNE**DLA SYSTEMU RUR I KSZTAŁTEK PREIZOLOWANYCH**

Zgodność produkcji i wykonania z aktualnymi normami: PN-EN 253:2020; PN-EN 448; PN-EN 488; PN-EN 489, ISO 9001, ISO 14001, ISO 3834-2 . Produkty muszą posiadać certyfikat EuroHeat & Power a na dostarczony materiale musi się znajdować trwałe oznakowanie certyfikatem. Wszystkie elementy rurociągu preizolowanego muszą być zapisane w Krajowej Ocenie Technicznej (KOT).

1. Rura stalowa przewodowaWymagania ogólne:

- 1) Atestowana rura stalowa bez szwu musi spełniać wymagania określone w aktualnej normie PN-EN 10216-2, stal gatunku P235GH
- 2) Atestowana rura stalowa ze szwem musi spełniać wymagania określone w aktualnej normie PN-EN 10217-2 lub PN-EN 10217-5, stal gatunku P235GH wg. Tabeli 6. PN-EN 13941-1:2019
- 3) Średnica zewnętrzna, i grubość ścianek rury stalowej - wg. Tabeli 1. PN-EN 253:2020
- 4) Tolerancja średnicy i grubości ścianek powinny być zgodne z normą PN-EN 10217-2 lub PN-EN 10217-5.
- 5) Minimalne grubości ścianek rur stalowych

	średnica nominalna dn	średnica zewnętrzna dz	minimalna grubość ścianki rur gsmn
	[mm]	[mm]	[mm]
1	20	26,9	2,6
2	25	33,7	2,6
3	32	42,4	2,6
4	40	48,3	2,6
5	50	60,3	2,9
6	65	76,1	2,9
7	80	88,9	3,2
8	100	114,3	3,6
9	125	139,7	3,6
10	150	168,3	4,0
11	200	219,1	4,5
12	250	273,0	5,0
13	300	323,9	5,6
14	350	355,6	5,6
15	400	406,4	6,3
16	450	457,0	6,3
17	500	508,0	6,3
18	600	610,0	7,1

6) Dodatkowe wymagania:

- a) nie dopuszcza się do występowania szwów obwodowych na długości rury,

- b) końce wszystkich rur muszą być ukosowane zgodnie z normą PN-ISO 6761/ DIN2559/22
- c) nie dopuszcza się stosowania rur o innych długościach niż wymienione w zamówieniu
- d) tolerancja długości rury stalowej powinna wynosić +15/-0 mm,
- e) w celu zapewnienia optymalnej przyczepności pianki poliuretanowej wszystkie rury muszą być poddane dodatkowej obróbce śrutowania za pomocą śrutu stalowego, wymóg nie dotyczy kolan i trójników.
- f) nie dopuszcza się czyszczenia rur stalowych jedynie poprzez piaskowanie.
- g) Elementy rurociągów np trójniki z grubszą ścianką rury przewodowej muszą być z fazowane do grubości ścianki rury przewodowej stalowej w rurze preizolowanej.

Wymagania wytrzymałościowe dla rur stalowych:

- h) wytrzymałość na rozciąganie: 350-480 MPa
- i) wydłużenie względne A5: min. 23%
- j) współczynnik wytrzymałościowy złącza spawanego : $z= 1,0$
- k) rury muszą posiadać świadectwo badań wg: PN-EN 10204/3.1B
- l) próba ciśnieniowa:
 - dla $\emptyset \leq 508$ mm woda zimna o ciś. 5,0 MPa
 - dla $\emptyset \geq 508$ mm woda zimna o ciś. wg DIN2413

2. Izolacja

- 1) Izolacja termiczna powinna być wykonana ze sztywnej pianki poliuretanowej PUR systemu surowcowego z czynnikiem pniącym na bazie Cyklopentanu, bez udziału związków chlorofluorocarbonu i chlorofluorowęglowodoru o zerowym potencjale niszczenia warstwy ozonowej: ODP= 0
- 2) Nie dopuszcza się do pienia poliuuretanu używania substancji zubażających warstwę ozonową zgodnie z ustawą z dnia 20 kwietnia 2004 roku (Dz. U. Nr 121, poz. 1263).
- 3) Pianka izolacyjna użyta do produkcji oferowanych rur preizolowanych musi spełniać wymagania normy PN-EN 253:2020 odnośnie:
 - a) struktury komórkowej,
 - b) gęstości,
 - c) wytrzymałości na ściskanie,
 - d) chłonności wody w podwyższonej temperaturze.
- 4) System surowcowy PUR stosowany do produkcji rur preizolowanych stanowiących przedmiot oferty musi być wpisany do aktualnej Krajowej Oceny Technicznej lub Aprobaty Technicznej producenta.
- 5) Oferowany system surowcowy sztywnej pianki PUR powinien umożliwiać min. 30 letnią eksploatację rurociągów dla ciągłej temperatury pracy +120°C z możliwością okresowego podwyższenia temperatury do +140°C przez maks. 300 godzin/rok. Dostawca na życzenie Zamawiającego powinien przedstawić wyniki obliczeń żywotności oferowanej pianki oraz wyniki badań zgodnych z normą PN-EN 253:2020.
- 6) Zespół rurowy powinien spełniać wymagania normy PN-EN 253:2020 odnośnie:
 - a) średnicy zewnętrznej i grubości ścianki płaszcz rury
 - b) odchylenia od współosiowości
 - c) wytrzymałości na ścinanie osiowe przed starzeniem i po starzeniu
 - d) szczelności liniowej
- 7) wartość współczynnika przewodzenia ciepła izolacji PUR λ_{50} zgodna z normą PN EN 253:2020

3. Płaszcz osłonowy (rura płaszczowa)

- 1) płaszcz osłonowy stosowany w procesie produkcji rur i elementów preizolowanych musi być wykonany z polietylenu wysokiej gęstości PE-HD (minimum typu PE80) i musi spełniać wymagania aktualnej normy PN-EN 253:2020,
- 2) grubości ścianek płaszcz osłonowego powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w aktualnej normie PN-EN 253:2020.
- 3) Na życzenie Zamawiającego dostawca powinien przedstawić wyniki badań zgodnych z normą PN-EN 253.

- 4) Dostawca musi zagwarantować, że sposób produkcji rury zewnętrznej umożliwi uzyskanie (na skutek "koronowania" lub innego sposobu produkcji) wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do zewnętrznej rury osłonowej.
- 5) Na rury HDPE producent na żądanie Zamawiającego musi wystawić certyfikat 3.1.B wg EN 10204.
- 6) Dla rur produkowanych metodą ciągłą obróbka koronowania nie jest wymagana.
- 7) Znakowanie rur zewnętrznych HDPE musi być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 253:2020.

4. Rura Preizolowana

- 1) Gotowe rury preizolowane muszą spełniać wymagania określone w PN-EN 253:2020 min.:
 - a) Tolerancja średnicy zewnętrznej, odchylenia od współosiowości oraz wytrzymałość na ścinanie muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN 253:2020.
 - b) odporność na pełzanie gotowej rury preizolowanej powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 253:2020.
 - c) Nieizolowana długość końca rury stalowej ma wynosić 150-220 mm. Tolerancja długości wolnych końców rury musi wynosić ± 10 mm.

5. Mufa termokurczliwa preizolowana (komplet złącza)

- 1) Złącza mufowe termokurczliwe sieciowane radiacyjnie z izolacją z łubków PUR
- 2) Złącze musi posiadać podwójne uszczelnienie co jest potwierdzone badaniami zgodnymi z PN-EN-489-1:2020.
- 3) komplet złącza powinien zawierać:
 - a) tuleję termokurczliwą o wymiarach dostosowanych do konkretnej średnicy płaszcza osłonowego o następujących cechach: mufy termokurczliwe usieciowane radiacyjnie na całej długości, bez korków, pokryte wewnątrz klejem termoplastycznym i mastikiem uszczelniającym, nie dopuszcza się muf termokurczliwych z polietylenu nieusieciowanego, nie dopuszcza się do stosowania rozwiązań zawierających wyłącznie klej adhezyjny wiążący mufę z płaszczem zewnętrznym rury.
 - b) wymagana długość tulei termokurczliwej nie mniejsza niż 750 mm.
 - c) łupki izolacyjne odlewane ze sztywnej pianki poliuretanowej PUR o gęstości minimum 55 kg/m³ (w ofercie proszę podać jednoznacznie krótki opis technologii ich wytwarzania wraz z gęstością pianki),
 - d) folię termokurczliwą usieciowaną radiacyjnie z mastyką uszczelniającą,
 - e) szmatkę do czyszczenia

Dla złączy zalewanych konfekcjonowaną pianą PUR z fompaków:

- 1) Oferowane złącza izolacyjne (mufy) powinny spełniać wymagania normy PN-EN 489-1:2020
- 2) Być złączami:
 - sieciowanymi radiacyjnie PEX-C dla średnic osłon PE-HD $\leq \phi 450$ mm stopień sieciowania złączy nie może być niższy niż 45%
 - otwartymi zgrzewanymi elektrooporowo dla średnic rur przewodowych $\geq \phi 500$ mm
- 3) złącza muszą posiadać fabrycznie wykonane otwory do wlewania pianki PUR, które w czasie montażu zamykane są korkami wtapianymi
- 4) Złącza izolacyjne powinny umożliwiać kontrolę szczelności za pomocą powietrza o nadciśnieniu min. 0,2 bar przed zalaniem za pomocą płynnej pianki PUR.
- 5) Złącza powinny mieć długość zapewniającą pokrycie wolnych końców rur preizolowanych o długości min 220 mm .
- 6) Dla złączy izolacyjnych zalewanych na budowie za pomocą płynnej pianki poliuretanowej dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie pianki konfekcjonowanej przez producenta rur

- preizolowanych lub wtryskiwanej z przenośnych agregatów pianotwórczych .
- 7) Ze względu na możliwość wykonywania połączeń mufowych w niskich temperaturach otoczenia złącza powinny umożliwiać wstępne ich podgrzanie przed zalaniem pianką bez ryzyka skurczu w obszarze izolacji z płynnej pianki PUR
 - 8) Dla wszystkich rodzajów złączy izolacyjnych z wyjątkiem złączy odgałęźnych producent powinien posiadać świadectwa z badania typu zgodne z wymaganiami PN EN 489-1:2020
 - 9) Dodatkowo dla złączy prostych posiadać świadectwa z badania obciążenia gruntem na 1000 cykli wykonane zgodnie z metodą opisaną w normie PN-EN 489-1:2020

6. Elementy prefabrykowane (kształtki) - wymagania dotyczące zespołów kształtek preizolowanych

Wykonane zgodnie z normą PN-EN 448 oraz PN EN 253:2020.

6.1 Łuki (kolana) preizolowane

Wykonane zgodnie z normą PN-EN 448 oraz PN EN 253:2020.

- a) Wszystkie łuki stalowe muszą być wykonane jako:
 - łuki stalowe zgodne z PN-EN 448:2020.
 - promień gięcia nie może być mniejszy niż $2,5D$ zdefiniowany wg PN-EN 10253-2
 - minimalna grubość ścianki na całej długości łuku nie może być mniejsza niż grubość ścianki rury prostej o tej samej średnicy nominalnej
 - owalizacja łuku w obszarze gięcia nie może być większa niż określona w PN-EN 448:2020
- b) dla osłon PE-HD o średnicach $\phi \leq 315$ mm dopuszcza się zamiast łuków preizolowanych stosowanie złączy kolanowych termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie pod warunkiem, że producent systemu rur preizolowanych ma tego typu złącza wpisane do katalogu oraz ważnej Krajowej Oceny Technicznej.

6.2 Trójniki (odgałęzienia)

Wykonane zgodnie z normą PN-EN 448 oraz PN EN 253:2020.

- a) Wszystkie trójniki stalowe stosowane na odgałęzienia muszą być wykonane jako:
 - trójniki kute zgodne z PN-EN 10253-2
 - trójniki z wyciąganą szyjką
 - trójniki spawane z zastosowaniem nakładek wzmacniającychGrubość ścianki rury przewodowej na rurociągu głównym trójnika z wyciąganą szyjką lub bezpośrednio spawane z nakładką musi być minimum o dwa szeregi większa niż grubość ścianki rur prostych.
Grubość nakładki wzmacniającej nie może być mniejsza niż grubość ścianki rury głównej w miejscu wykonania otworu odgałęzienia.
- b) dla osłon PE-HD o średnicach $\phi \leq 315$ mm dopuszcza się zamiast trójników preizolowanych stosowanie złączy odgałęźnych termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie pod warunkiem, że producent systemu rur preizolowanych ma tego typu złącza wpisane do katalogu oraz ważnej Krajowej Oceny Technicznej.

6.3. Zwężki – redukcje preizolowane

- 1) Dopuszcza się do stosowania wyłącznie symetryczne zwężki stalowe wykonane metodą ciągnięcia z rur bezszwowych, spawanych doczołowe do prostych odcinków rur o różnych średnicach.
- 2) Nie dopuszcza się do stosowania zwęzek stalowych wykonanych:
 - a) metodą zwiwania

b) metodą wycinania

3) Dopuszcza się stosowanie zwęzek prefabrykowanych na budowie z zastosowaniem muf termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie, pod warunkiem, że producent systemu rur preizolowanych ma złącza redukcyjne sieciowane radiacyjnie własnej produkcji wpisane do katalogu oraz ważnej Krajowej Oceny Technicznej.

7. System alarmowy

- 1) Rury preizolowane powinny posiadać przewody instalacji alarmowej impulsowej. Zamawiający wymaga, aby w każdej dostarczonej rurze preizolowanej i wszystkich kształtkach preizolowanych były zamontowane 2 przewody instalacji alarmowej impulsowej: drut miedziany $F=1,5 \text{ mm}^2$, drut miedziany ocynowany $F= 1,5 \text{ mm}^2$.
- 2) System alarmowy powinien być zdolny wykryć i umożliwić zlokalizowanie wystąpienia najmniejszych przecieków z rury stalowej, poprzez pomiar wielkości oporu elektrycznego pomiędzy przewodami miedzianymi, a stalową rurą przewodową.
- 3) Nie dopuszcza się do stosowania w złączach mufowych jakichkolwiek elektronicznych komponentów systemu alarmowego.
- 4) oporność pianki poliuretanowej rur i elementów preizolowanych mierzona pomiędzy każdym drutem alarmowym, a stalowymi rurami przewodowymi musi wynosić minimum 200 M Ω przy napięciu pomiaru 24V.
- 5) Odległość drutów alarmowych od stalowej rury przewodowej min.12mm.
- 6) Wszystkie druty alarmowe muszą posiadać ciągłość w każdym elemencie systemu.
- 7) Oporność izolacji w rurach i elementach preizolowanych mierzona zgodnie z PN-EN 14419.

8. Armatura odcinająca

- 1) Stosowana preizolowana armatura odcinająca musi spełniać wymagania normy PN-EN 488.
- 2) Dla średnic nominalnych Dn 200 i więcej armatura powinna być otwierana/zamykana za pomocą przekładni mechanicznej zabudowanej na stałe, lub przenośnej dostarczanej na wezwanie Zamawiającego.
- 3) Armatura na odwodnieniach i odpowietrzeniach musi posiadać korpus i końcówki ze stali nierdzewnej.
- 4) Minimalna długość armatury odcinającej 1,5 m.

9. Wymagania dodatkowe

- 1) System rur preizolowanych musi posiadać ważną Krajową ocenę Techniczną lub Aprobata techniczną stwierdzającą dopuszczenie do stosowania w budownictwie wydaną przez COBRTI INSTAL lub Instytut Techniki Budowlanej.
- 2) Wykaz dokumentów koniecznych do dostarczenia wraz z ofertą:
 1. Oświadczenie dotyczące spełnienia wymagań odnośnie rur stalowych
 2. Oświadczenie dotyczące stosowanego systemu PUR i środka pieniającego i metody produkcji rur
 3. Oświadczenie dotyczące spełnienia wymagań odnośnie kształtek preizolowanych
 4. Oświadczenie dotyczące spełnienia wymagań odnośnie armatury preizolowanej
 5. Oświadczenie dotyczące spełnienia wymagań odnośnie złączy mufowych w tym złączy redukcyjnych
 6. Deklarację określającą stopień sieciowania złączy termokurczliwych i producenta połączeń mufowych
 7. Krajową Ocenę Techniczną producenta

8. Kopię świadectwa z badania ciągłej obliczeniowej temperatury pracy dla oferowanego systemu PUR
9. Dla rur preizolowanych:
 - a) Kopię świadectwa z badania izolacji PUR w zakresie:
 - wymiaru komórek izolacji
 - udziału komórek zamkniętych,
 - pustych miejsc i pęcherzy
 - gęstości izolacji
 - wytrzymałości na ściskanie promieniowe
 - chłonności wody
 - b) Kopię świadectwa z badania zespołu rurowego w zakresie:
 - Przewodności cieplnej przed starzeniem
 - ścinania osiowego przed i po starzeniu
 - szczelności liniowej
10. Badania typu oferowanych złączy izolacyjnych zgodne z PN-EN 489-1:2020
11. W/w badania muszą dotyczyć rur wyprodukowanych z zastosowaniem deklarowanego w ofercie systemu izolacji PUR (wpisanego do Krajowej Oceny Technicznej producenta rur), oraz wykonane przez niezależne laboratorium badawcze posiadające ważną akredytację do wykonywania badań zespołów rurowych zgodnie z PN-EN 235.
12. Zamawiający ma prawo poddać badaniu na każdym etapie realizacji umowy, w niezależnej akredytowanej jednostce badawczej, dowolną partię materiałów dostarczonych przez Wykonawcę, na zgodność z zapisami niniejszej specyfikacji oraz z deklarowanymi w załączonych dokumentach parametrami. W przypadku stwierdzenia niezgodności Zamawiający może obciążyć Wykonawcę karami umownymi za nienależyte wykonanie umowy oraz kosztami wykonanych badań.