

WYMAGANIA TECHNICZNE

DLA SIECI CIEPLNYCH PREIZOLOWANYCH REALIZOWANYCH NA TERENIE DZIAŁANIA SYSTEMU CIEPŁOWNICZEGO MIASTA CHEŁM

I. Ogólne warunki techniczne budowy sieci ciepłych preizolowanych na terenie działania systemu ciepłowniczego miasta Chełm

1. Technologia rur i elementów preizolowanych przeznaczonych do budowy sieci ciepłych musi pozwalać na ciągłą pracę systemu ciepłowniczego w temperaturze 120°C, z możliwością jej okresowego przekroczenia do 140°C, przy ciśnieniu roboczym 1,6 MPa.
2. Wymagany zakres średnic nominalnych rur i elementów preizolowanych: DN 20 + DN 600.
3. Rury, kształtki i armatura preizolowana do budowy sieci ciepłych muszą odpowiadać wymaganiom jakościowym norm europejskich **PN-EN 253, PN-EN 448, PN-EN 488** oraz **PN-EN 489**
4. Pianka poliuretanowa stosowana do izolacji rurociągów ciepłowniczych winna mieć współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_{50} < 0,029$ W/(mK). W przeciwnym przypadku należy stosować materiały preizolowane o pogrubionej izolacji (tzw. plus).
5. Rury i elementy preizolowane powinny być wyposażone w system alarmowy impedancyjny, sygnalizujący stany awaryjne sieci i umożliwiający lokalizację awarii.
6. Wszelkie połączenia rurociągów i innych elementów na sieci muszą zapewniać 100% szczelność.
7. System rur preizolowanych winien zapewniać możliwość połączenia go z istniejącymi sieciami ciepłymi wykonanymi w technologii tradycyjnej. Musi być wyposażony w system odwadniania i odpowietrzania rurociągów, z zachowaniem bezpiecznych warunków obsługi.
8. Producent (dystrybutor) systemu rur preizolowanych winien:
 - posiadać oddział zajmujący się doradztwem technicznym i weryfikacją projektów (w tym adaptacją projektów z innych technologii na swój system),
 - prowadzić szkolenia w zakresie projektowania i montażu systemu rur preizolowanych.
9. Rury i elementy preizolowane (kształtki, armatura) do budowy sieci ciepłowniczych muszą posiadać aktualną **Aprobata Techniczną lub inne dokumenty wymagane na podstawie aktualnych norm i przepisów** stwierdzające ich przydatność do stosowania w budownictwie, wydane przez instytucje do tego upoważnione.
10. Zaleca się, aby produkcja rur i elementów preizolowanych, projektowanie nowych wyrobów oraz usługi serwisowe oferowane przez producenta były objęte Systemem Zarządzania spełniającym wymagania norm EN ISO 9001 i EN ISO 14001.

II. Szczegółowe warunki techniczne dla systemu rur preizolowanych na terenie działania systemu ciepłowniczego miasta Chełm

1. Rura przewodowa

1.1. Wymagania ogólne

- 1.1.1. Wszystkie rury stalowe przeznaczone do budowy sieci ciepłowniczych muszą posiadać świadectwo odbioru (certyfikat huty) 3.1 wg normy PN-EN 10204.
- 1.1.2. Średnice i grubości ścianek, tolerancje wymiarów oraz masy rur przewodowych powinny być zgodne z normami PN-EN 253, PN-EN 10220 oraz ISO 4200.
- 1.1.3. Rura stalowa musi być atestowaną rurą stalową.
 - ze szwem spełniającą wymagania norm PN-EN 10217-1, PN-EN 10217-1/A1 lub PN-EN 10217-5, PN-EN 10217-5/A1,

- ze szwem spełniającą wymagania norm PN-EN 10217-1, PN-EN 10217-1/A1 lub PN-EN 10217-5, PN-EN 10217-5/A1,
 - bez szwu spełniającą wymagania norm PN-EN 10216-2, PN-EN 10216-2/A1.
- Dopuszczone jest stosowanie rur ze stali:
- **St 37.0** wg DIN 1626 i DIN 1629,
 - **18G2A** wg PN-EN 10113-1 oraz wg PN-80/H-74219 (w pierwszej klasie dokładności D1, w grupie badań A2).

1.1.4. Do budowy rurociągów należy stosować rury z ukosowanymi końcami zgodnie z normą PN-ISO 6761.

1.1.5. Stan powierzchni rur przed zaizolowaniem powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 253 p. 4.2.4 oraz stopniom czystości A, B lub C wg ISO 8501-1.

1.2. Wymagania wytrzymałościowe dla rur stalowych:

- granica plastyczności > 235 MPa
- wytrzymałość na rozciąganie > 350 MPa
- wydłużenie względne A_5 \geq 23%

1.3. Wymagana próba ciśnieniowa:

- dla DN \leq 500 - woda zimna o ciśnieniu 5 MPa,
- dla DN > 500 - woda zimna o ciśnieniu wg DIN 2413.

1.4. Wymagania dodatkowe

1.4.1. W celu zapewnienia optymalnej przyczepności pianki poliuretanowej wszystkie rury muszą być poddane dodatkowej obróbce (np. śrutowanie, koronowanie).

1.4.2. Zaleca się, aby producent rur stalowych posiadał certyfikat Systemem Zarządzania spełniającym wymagania norm EN ISO 9001 i EN ISO 14001.

2. Izolacja

2.1. Wymagania ogólne

2.1.1. Jako materiał izolacyjny musi być stosowana sztywna pianka poliuretanowa (PUR), spełniająca wszystkie wymogi normy PN-EN 253 określone w punkcie 4.4 oraz 5.3.

2.1.2. Technologia produkcji pianki musi zapewniać jednorodny jej rozkład na całej długości rury.

2.1.3. Współczynnik przewodnictwa termicznego pianki poliuretanowej λ_{50} nie może być większy niż 0,029 W/(mK), zgodnie z PN-EN ISO 8497, przy gęstości pianki nie mniejszej niż wymagana w normie PN-EN 253.

2.1.4. Właściwości mechaniczne pianki poliuretanowej:

- gęstość pianki \geq 60 kg/m³
- komórki zamknięte \geq 88%
- absorpcja wody po 90 min gotowania próbki \leq 10%
- wytrzymałość na ściskanie w kierunku promieniowym \geq 0,3 MPa

2.2. Wymagania dodatkowe dotyczące pianki poliuretanowej:

2.2.1. Trwałość sztywnej pianki izolacyjnej musi wynosić minimum 30 lat dla ciągłej temperatury pracy +120°C.

2.2.2. Środek porotwórczy powinien być substancją czystą ekologicznie, posiadającą zerowy potencjał niszczenia warstwy ozonowej. Nie dopuszcza się do pienia poliuuretanu za pomocą freonów twardych, miękkich oraz za pomocą CO₂.

2.2.3. Dostawca na życzenie zamawiającego powinien przedstawić wyniki obliczeń żywotności oferowanej pianki oraz wyniki badań zgodnych z załącznikiem A, B i C normy PN-EN 253.

3. Rura osłonowa

3.1. Wymagania ogólne

3.1.1. Rura osłonowa powinna być wykonana z twardego polietylenu HDPE wysokiej gęstości i spełniać wymagania normy PN-EN 253 p. 4.3. Parametry według PN-EN 12201-1.

3.1.2. Właściwości mechaniczno-ciepne płaszcza osłonowego:

- gęstość \geq 935 kg/m³

- wydłużenie przy zrywaniu $\geq 350 \%$
 - wskaźnik szybkości płynięcia MFR $0,3 + 0,8 \text{ g/10 min}$
 - granica plastyczności $\text{min } 19 \text{ MPa}$
 - współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda < 0,43 \text{ W/(mK)}$
- 3.1.3. Właściwości i metody badań płaszczka osłonowego muszą być zgodne z wymaganiami PN-EN 253 p. 4.3.2.
- 3.1.4. Minimalne i maksymalne średnice zewnętrzne rury osłonowej określa tabela 6a p. 4.5.2 normy PN-EN 253/A1.
- 3.1.5. Dostawca musi zagwarantować, że sposób produkcji rury zewnętrznej umożliwia uzyskanie (na skutek „koronowania” lub innego sposobu produkcji) wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do zewnętrznej rury osłonowej. Minimalna przyczepność 50 mN/m na minimum 75% obwodu rury.
- 3.1.6. Na rury HDPE producent na życzenie zamawiającego musi wystawić certyfikat 3.1 wg PN EN 10204.

4. Rura preizolowana (zespół rurowy)

Zespół rurowy to prefabrykat składający się z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i płaszczka osłonowego. Gotowe rury preizolowane muszą spełniać następujące warunki:

- 4.1. Tolerancja średnicy zewnętrznej, odchylenia od współosiowości, wytrzymałość na ścinanie oraz odporność na pęcznienie gotowej rury preizolowanej muszą spełniać wymagania określone w punkcie 4.5 normy PN-EN 253.
- 4.2. Tolerancja długości rury stalowej powinna wynosić $+15 \text{ mm}/-0 \text{ mm}$.
- 4.3. Oba końce rury przewodowej powinny być nie izolowane na długości minimum 150 mm oraz przygotowane do spawania zgodnie z PN-ISO 6761.
- 4.4. W przypadku łączenia rury o grubszej ściance z rurą o cieńszej ściance zalecane jest podwójne ukosowanie końców wg PN-ISO 6761.
- 4.5. Przewidywana trwałość zespołu rurowego przy ciągłej eksploatacji w temperaturze $+120^\circ\text{C}$ powinna wynosić co najmniej 30 lat, w temperaturze $+115^\circ\text{C}$ co najmniej 50 lat i ponad 50 lat w temperaturze poniżej $+115^\circ\text{C}$.
- 4.6. Na życzenie zamawiającego producent (dystrybutor) systemu rur preizolowanych winien dostarczyć kopie świadectw badań zgodne z PN-EN 10204 p. 3.1.

5. Kształtki

- 5.1. Wszystkie kształtki prefabrykowane (łuki, trójniki, zwężki, punkty stałe) muszą spełniać wymagania określone w pkt. 2, 3 i 4 niniejszych warunków.
- 5.2. Wszystkie kształtki prefabrykowane muszą spełniać techniczne wymagania podane w normach PN-EN 448 oraz PN-EN 488.
- 5.3. Dopuszcza się do stosowania rozwiązanie pozwalające na wykonanie odgałęzień na rurociągu bez konieczności cięcia rury głównej.
- 5.4. Cięcia rurociągu głównego powinny być ograniczone do możliwego minimum. Musi być możliwość podłączeń odgałęzień pod kątem prostym oraz równoległe do rurociągu głównego.
- 5.5. Niezależnie od techniki podłączenia, odgałęzienie finalne musi posiadać tę samą jakość jak pozostałe części systemu.
- 5.6. Punkty stałe należy wykonać zgodnie z wymaganiami pkt. 4.1.6. normy PN-EN 448.
- 5.7. Spawanie elementów stalowych prefabrykatów należy wykonać zgodnie z wymaganiami punktu 4.1.7. normy PN-EN 448.

6. Złącza

- 6.1. Złącze (kompletna konstrukcja połączenia pomiędzy sąsiednimi odcinkami rur oraz kształtkami preizolowanymi) powinno być:
 - wodoszczelne,
 - wytrzymałe na obciążenia siłami osiowymi, powstającymi przy osiowym przemieszczaniu rury w gruncie,
 - wytrzymałe na obciążenia siłami promieniowymi i momentami zginającymi,
 - wytrzymałe na działanie temperatury i jej zmiany.

- 6.2. Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu wysokiej gęstości musi spełniać wymagania normy PN-EN 489.
- 6.3. Końce rur, które mają być spawane, muszą być przygotowane do spawania zgodnie z normą PN-ISO 6761.
- 6.4. Przed przystąpieniem do spawania końce rur powinny być ustawione współosiowo i unieruchomione w czasie spawania za pomocą odpowiednich przyrządów.
- 6.5. Pianka do izolacji muf ma być dostarczana w zestawach porcjowanych (w opakowaniach o ściśle odmierzonych ilościach dla każdego wymiaru połączenia), z określoną nazwą dostawcy, instrukcją przechowywania i użycia oraz określonym terminem trwałości.
- 6.6. Nie dopuszcza się stosowania pianek w łupkach (półcyldrycznych).
- 6.7. Oferowany przez dostawcę system złącza musi umożliwiać kontrolę szczelności złącza za pomocą powietrza o ciśnieniu min 20 kPa, przed zaizolowaniem za pomocą płynnej pianki PUR.
- 6.8. Do zabezpieczenia izolacji na połączeniach spawanych dla rurociągów o średnicach nominalnych $DN \leq 300$ należy stosować mufy proste termokurczliwe.
Nie zaleca się stosowania muf kątowych termokurczliwych.
- 6.9. Osłonę izolacji na połączeniach spawanych rur przewodowych $\geq DN 350$ muszą stanowić mufy zgrzewane elektrycznie.
Dostawca na życzenie zamawiającego musi przedstawić nieniszczący sposób kontroli poprawności zgrzewania, umożliwiający zapis i archiwizację parametrów zgrzewania.
- 6.10. W szczególnych sytuacjach (np. w przypadku awarii rurociągu, uszkodzenia płaszcza zewnętrznego lub konieczności naprawy nieszczelnych złącz) preferowane są mufy rozbieralne, umożliwiające montaż złącz po wykonaniu spawania rur stalowych i wykonaniu próby ciśnieniowej, bez konieczności cięcia rury stalowej.
- 6.11. Zabezpieczeniem otworów montażowych w mufach mają być korki wtapiane stożkowe wykonane z PEHD. Dopuszcza się stosowanie latek uszczelniających.
- 6.12. Na życzenie zamawiającego dostawca musi przedstawić świadectwa z badań złącz mufowych, wykonane zgodnie z normą PN-EN 489 przez niezależną instytucję.
- 6.13. Nie dopuszcza się do stosowania złącz mufowych nasuwkowych z polietylenu nietermokurczliwego.

7. Rękawy wejściowe

- 7.1. Rękawy wejściowe muszą być tak skonstruowane, aby chronić izolację rurociągów w miejscach, gdzie rura preizolowana przechodzi przez przegrodę budowlaną (ścianę budynku, komory, kanału itp.).
- 7.2. Przejście rurociągu preizolowanego przez przegrodę budowlaną musi być wykonane jako tzw. przejście szczelne (w stosunku do wód gruntowych).
- 7.3. Rękawy muszą zapewnić możliwość przemieszczeń osiowych rury preizolowanej.

8. Armatura odcinająca

- 8.1. Armaturę inną, niż preizolowana należy umieszczać wyłącznie w komorach. Armaturę po zamontowaniu należy zaizolować.
- 8.2. Armatura odcinająca:
 - dla średnic $DN \geq 125$ z napędem ręcznym z przekładnią mechaniczną;
 - dla średnic $DN \leq 100$ zalecane stosowanie zaworów kulowych;
Element odcinający (kula), trzpień napędowy oraz elementy wpływające na szczelność zaworów (pierścienie dociskowe i podtrzymujące uszczelkę) winny być wykonane z materiałów odpornych na korozję;
 - dla średnic $150 \leq DN \leq 250$ zalecane stosowanie zaworów kulowych lub przepustnic zaporowych z uszczelnieniem metal na metal;
 - dla średnic $DN \geq 300$ zalecane stosowanie przepustnic zaporowych z uszczelnieniem metal na metal.
- 8.3. Stosowana na sieciach cieplnych preizolowana armatura odcinająca musi spełniać wymagania normy PN-EN 488.

- 8.4. Preizolowana armaturę odcinającą $DN \geq 100$ należy umieszczać w studzienkach. Armaturę odcinającą $DN < 100$ można montować bezpośrednio w gruncie, z trzpieniem zlokalizowanym w studziencie lub w skrzynce hydrantowej (w miejscach niepodlegających przemieszczeniom).
- 8.5. Długość trzpienia musi umożliwiać obsługę armatury z powierzchni terenu.
- 8.6. Trzpień armatury zlokalizowanej w studziencie winien być zabezpieczony kołpakiem ochronnym.
- 8.7. Armaturę odcinającą zaleca się lokalizować poza obrębem jezdni, parkingów, zakładów przemysłowych, obiektów prywatnych i terenów zamkniętych.
- 8.8. Armatura na odwodnieniach i odpowietrzeniach musi posiadać korpus i końcówki ze stali nierdzewnej.

9. Elektroniczny system alarmowy

- 9.1. System rur i elementów preizolowanych musi być wyposażony w system alarmowy z sygnalizacją impulsową do wykrywania nieszczelności rurociągu (tj. wilgoci pojawiającej się w piance izolacyjnej).
- 9.2. Rury i kształtki prefabrykowane muszą posiadać wewnątrz izolacji (pianki poliuretanowej - PUR) nieizolowane pary przewodów miedzianych o przekroju $1,5 \text{ mm}^2$ każdy, umieszczone równolegle do rury przewodowej, przesunięte wzajemnie o kąt 120° .
- 9.3. Ilość przewodów instalacji alarmowej winna wynosić:
 - a) dla rur przewodowych o średnicy od DN 20 mm do DN 250 mm, jedna para przewodów usytuowana w pozycji 10^{00} - 14^{00} na tarczy zegara (prawy przewód ocynowany),
 - b) dla rur przewodowych o średnicy od DN 300 mm i większej, dwie pary przewodów, usytuowane w pozycji 10^{00} - 14^{00} oraz 8^{00} - 16^{00} na tarczy zegara (prawy przewód ocynowany).
- 9.4. Rezystancja suchej pianki PUR pojedynczych elementów tj. rury (6 m, 12 m, 16 m), kolan, trójników itd. powinna być nie mniejsza niż $200 \text{ M}\Omega$, przy napięciu pomiarowym 24 V.
- 9.5. Oferowany system alarmowy powinien być systemem kompatybilnym.
- 9.6. Nadzór nad instalacją alarmową może odbywać się przy użyciu stacjonarnych detektorów lub przenośnych lokalizatorów awarii. Każda jednostka systemu alarmowego (detektor / lokalizator) musi być w stanie po znalezieniu defektu przesłać sygnał do jednostki centralnego nadzoru. Przesłany sygnał winien pozwolić na identyfikację miejsca powstałego defektu.
- 9.7. Nie dopuszcza się do stosowania w złączach mufowych jakichkolwiek elektronicznych komponentów systemu alarmowego.
- 9.8. System alarmowy musi zapewniać zarówno możliwość lokalizacji awarii, jak i zastosowania w przyszłości centralnego monitoringu sieci ciepłych.

III. Wymagania wykonawcze

1. Wykonanie sieci ciepłowniczej na terenie działania m.s.c. możliwe jest tylko na podstawie dokumentacji uzgodnionej z Dostawcą ciepła (MPEC Spółka z o.o. w Chełmie).
2. Przy prowadzeniu przewodów:
 - jeden obok drugiego - przewód zasilający powinien znajdować się z prawej strony (patrząc w kierunku przepływu wody w przewodzie zasilającym); warunek ten nie dotyczy odcinków o zmiennych kierunkach zasilania;
 - jeden nad drugim - przewód zasilający należy umieścić u góry.
3. Należy dążyć do lokalizacji sieci ciepłowniczych poza jezdniami, z wyjątkiem przejść poprzecznych.
4. Kompensacja wydłużeń termicznych:
 - 4.1. Należy stosować kompensację naturalną (tzw. samokompensację) wykorzystując załamania w przebiegu rurociągu.
 - 4.2. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się inne rozwiązania (np. stosowanie kompensatorów mieszkowych).
5. Przejścia pod jezdniami:
 - 5.1. W miejscach małego natężenia ruchu (jezdnie lokalne, parkingi osiedlowe) w zależności od głębokości posadowienia dopuszcza się zastosowanie nad rurociągiem betonowych lub żelbetowych płyt odciążających.
 - 5.2. Pod jezdniami zaleca się prowadzenie rurociągów preizolowanych w rurach ochronnych (stalowych lub z tworzyw sztucznych o podwyższonej wytrzymałości).

6. Sieci ciepłownicze należy prowadzić ze spadkami umożliwiającymi odwodnienie rurociągów. Minimalny spadek sieci nie powinien być mniejszy niż 0,3 %. Mniejszy spadek można dopuścić w uzasadnionych przypadkach.
7. System rur preizolowanych musi być wyposażony w system odwadniania i odpowietrzania rurociągów, z zachowaniem bezpiecznych warunków obsługi.
8. Ogólne zasady układania rur preizolowanych w gruncie:
 - 8.1. Systemy rur preizolowanych układa się bezpośrednio w gruncie, w wykopach wąskoprzestrzennych, na podsypce piaskowej o grubości 10 + 15 cm (w zależności od średnicy rurociągów).
 - 8.2. Po zespawaniu rur przewodowych, wykonaniu prób szczelności i połączeniu przewodów alarmowych należy dokonać sprawdzenia sygnalizacji alarmowej oraz wykonać izolację cieplną i hermetyzację złączy.
 - 8.3. Wykonaną sieć z rur preizolowanych poddaje się odbiorowi technicznemu, a następnie wykonuje się zasypkę piaskową grubości min 10 cm powyżej górnej powierzchni rur.
 - 8.4. Podsypka i zasypka musi być zagęszczona, aby wytworzyć jednorodny warunki pracy rurociągu. Po ustabilizowaniu zasypki pozostałą część wykopu uzupełnia się gruntem rodzimym.
 - 8.5. Minimalne przykrycie rurociągu wynosi 70 cm, w zależności od średnicy rurociągów, zaleceń producenta, metody układania i trasy przebiegu.
W przypadku sieci magistralnych i większych sieci rozdzielczych zaleca się zwiększenie przykrycia rurociągu do 100 cm, jeżeli są takie możliwości w terenie.
 - 8.6. W miejscach wypłyceń (tam gdzie nie da się zapewnić min 50 cm zasypki) i narażonych na duże obciążenia należy zastosować żelbetową płytę odciążającą, ułożoną ponad rurociągiem.


PREZES ZARZĄDU
Dyrektor Spółki
mgr inż. Mirosław Iwiński