

# WYTYCZNE TECHNICZNO-EKSPLOATACYJNE DLA SIECI CIEPLNYCH KANAŁOWYCH PROJEKTOWANYCH W W.S.C.

1. Obowiązujące wymagania i badania dotyczące sieci kanałowych zawarte są w normie **PN-B-10405:1999 Ciepłownictwo – Sieci ciepłownicze – Wymagania i badania przy odbiorze**
  
2. Parametry pracy sieci ciepłowniczych kanałowych w warszawskim systemie ciepłowniczym (w.s.c.)
  - ciśnienie robocze  $p_r = 1,6 \text{ MPa}$
  - temperatura robocza  $t_r = 119^\circ\text{C}$  (z możliwością przekroczeń do  $124^\circ\text{C}$ )

Urządzenia, armaturę i rurociągi w wysokoparametrowych sieciach ciepłowniczych należy pod względem wytrzymałościowym dobierać na  $T_r=124^\circ\text{C}$  i  $P_r=1,6 \text{ MPa}$ .  
Warunki na obydwa parametry muszą być spełnione równocześnie.
  
3. Lokalizacja sieci ciepłych
  - 3.1. Sieci ciepłe kanałowe należy lokalizować wg zasad podanych w *Wytycznych wykonania, montażu i odbioru sieci ciepłowniczych preizolowanych - Lokalizacja sieci ciepłych opracowanych przez Veolia Energia Warszawa S.A.*
  - 3.2. Minimalne odległości od zabudowy i elementów obcego uzbrojenia terenu należy wyznaczać od zewnętrznej krawędzi kanału.
  - 3.3. Należy zawsze dążyć do możliwie najpłytszego prowadzenia sieci ciepłej, zachowując jednocześnie minimalne przykrycie kanału.
  - 3.4. W miejscach kolizji z innymi przewodami gospodarki podziemnej należy dążyć do podwyższenia, a nie obniżenia poziomu sieci, o ile nie koliduje to z uzgodnieniami branżowymi.
  - 3.5. Kanały i komory s.c. należy projektować powyżej poziomu wód gruntowych. Przy dokonywaniu pomiarów poziomu wód należy uwzględnić maksymalny możliwy poziom wód gruntowych.

3.6. Lokalizacja oraz wykonanie komór i włączów powinny zabezpieczać przed napływem oraz przenikaniem wód powierzchniowych i gruntowych.

#### 4. Obudowa przewodów sieci ciepłej

- 4.1. Sieci ciepłe należy montować w kanałach nieprzełazowych lub przełazowych: żelbetowych prefabrykowanych, murowanych z cegły pełnej dopuszczonej do stosowania na fundamenty lub żelbetowych wylewanych na budowie. Inne technologie mogą być stosowane po uprzednim uzyskaniu zgody jednostki uprawnionej do wydawania zezwolenia i przyszłego eksploatatora.
- 4.2. Przejście sieci ciepłej pod jezdniami musi być wykonane w sposób gwarantujący możliwość wymiany rur bez naruszenia nawierzchni oraz kontrolę sieci pod jezdnią.
- 4.3. W ulicach o szerokości jezdni powyżej 15 m sieć ciepłą, przecinającą poprzecznie ulicę, należy wykonywać w kanałach przechodnich (o wys. w świetle 2,0 m). Dla s.c. o średnicy mniejszej od DN200 oraz w przypadkach uzasadnionych brakiem miejsca, można stosować kanały nieprzełazowe z komorami kontrolnymi (wizjerami bez potrzeby wchodzenia) zlokalizowanymi po obu stronach jezdni.
- 4.4. Przejście sieci ciepłej pod ulicami musi uwzględniać zamierzenia perspektywiczne odnośnie modernizacji lub rozbudowy układów komunikacyjnych.
- 4.5. Przejście przewodów s.c. przez ściany zewnętrzne budynków musi uniemożliwiać przenikanie gazu i być zaopatrzone w kominiek wentylacyjny. Przejście gazoszczelne musi być wykonane w taki sposób, aby nie wymagało stałej obsługi.
- 4.6. Obudowa kanału musi mieć izolację przeciwwilgociową w postaci podkładu gruntującego i 2 warstw lepiku lub masy asfaltowo-gumowej. Spoiny między elementami obudowy kanału powinny być dodatkowo izolowane 20 cm paskiem papy.
- 4.7. Kanały dla sieci ciepłej ułożone pod jezdniami i chodnikami winny mieć zaprojektowaną wzmocnioną izolację przeciwwilgociową np. 2 warstwy papy oraz 3 warstwy lepiku.
- 4.8. Konstrukcja podpór stałych oraz przejść rurociągów przez ściany komór musi zapewnić swobodny przepływ powietrza oraz swobodny spływ wody po podłożu kanału, zgodnie z przyjętym kierunkiem spadku. Zaleca się stosowanie monolitycznej podpory stałej oddzielnie dla zasilania i powrotu, (wg opracowania „CEWOK”) lub ażurowych konstrukcji stalowych.

- 4.9. Kanały przełazowe i tunele powinny posiadać oświetlenie elektryczne na 24 V w wykonaniu przeciwybuchowym. Konieczność wykonania oświetlenia należy każdorazowo uzgodnić ze Veolia Energia Warszawa S.A.. Przy projektowaniu przyjmować najwyższy stopień zagrożenia wybuchowego.
- 4.10. Kanały nieprzełazowe muszą posiadać wentylację grawitacyjną. Natomiast sposób wentylacji kanałów przechodnich (wentylacja grawitacyjna lub mechaniczna) należy każdorazowo uzgodnić ze Veolia Energia Warszawa S.A..
- 4.11. Szczegóły wykonania wszystkich elementów budowlano-konstrukcyjnych powinny stanowić odrębne opracowanie.
- 4.12. Zaleca się stosować kanały prefabrykowane wg typowej dokumentacji

## 5. Komory

- 5.1. Komory należy projektować zgodnie z wymogami normy powołanej w punkcie 1.
- 5.2. Komory główne należy projektować w miejscach zainstalowania zaworów odcinających, obiegowych, spustowych, odpowietrzających, aparatury kontrolnej i pomiarowej oraz odmulaczy.
- 5.3. Komory należy lokalizować w miejscach ogólnie dostępnych, poza terenem ulic.
- 5.4. Komory główne winny posiadać wentylację grawitacyjną nawiewno – wywiewną.
- 5.5. Komory pomocnicze (studzienki) z kręgów betonowych lub murowane stosuje się:
- dla odwodnienia kanałów (w miejscach zmiany kierunków spadku kanału między komorami),
  - dla odwodnienia lub odpowietrzenia rurociągów, w miejscach zmiany kierunków spadku rurociągów między komorami,
  - dla odwodnienia kanału przed budynkiem w przypadku, gdy spadek kanału jest w kierunku budynku.
- 5.6. Minimalna wysokość komory pomocniczej wymagającej obsługi (wejścia) wynosi 2,0 m.
- 5.7. Dla montażu armatury odcinającej minimalna średnica komory pomocniczej wynosi 1,4 m.
- 5.8. Komory z kręgów betonowych przewidziane na trasie s.c. można stosować dla przewodów do DN100.
- 5.9. Komora pomocnicza zlokalizowana obok kanału ciepłowniczego (np. służąca do odwodnienia lub odpowietrzenia rurociągów) powinna zapewnić kontrolę spoiny oraz przepływ powietrza między kanałem i komorą.

- 5.10. Począwszy od armatury  $DN \geq 300$ , komory muszą posiadać luki montażowe usytuowane bezpośrednio nad tą armaturą, umożliwiające transport armatury do komory. Połączenie płyt przykrywających ze sobą i ze stropem komory powinno być szczególnie starannie uszczelnione.
- 5.11. Połączenie kanału z komorą musi być zaprojektowane i wykonane w sposób zapewniający trwałą szczelność połączenia. Spoiny między komorą i elementami obudowy kanału należy uszczelnić kitem trwale plastycznym oraz zaprawą cementową ze środkami uplastyczniającymi i uszczelniającymi (powyższe dotyczy połączeń dwóch następujących kolejnych elementów obudowy). Dodatkowo styk kanału z komorą uszczelnić papą na lepiku ułożoną od stropu komory.
- 5.12. Grunt pod kanałem w miejscu wykopu dla posadowienia komór musi być względnie stabilizowany.
- 5.13. Zaleca się wykonywanie wprowadzenia elementu obudowy kanału w ściankę komory - szczególnie dla kanałów s.c. o małych średnicach.
- 5.14. Przekrój wewnętrzny kanału w miejscu połączenia komory z kanałem musi zapewniać swobodny przepływ powietrza i wody oraz kontrolę kanału od strony komory.
- 5.15. Komory powinny być wyposażone w studzienkę odwadniającą umieszczoną w płycie dennej wg dokumentacji typowej. Odwodnienie komory do kanalizacji projektować tylko na żądanie Veolia Energia Warszawa.

## 6. Rurociągi

- średnice i grubości ścianek powinny być zgodne Zarządzeniem nr 1 z dn. 21 lutego 2012 roku w sprawie rur przewodowych przeznaczonych do stosowania w warszawskim systemie ciepłowniczym (w.s.c.),
- w uzasadnionych przypadkach, po uzgodnieniu z Pionem Inżynierii Eksploatacji Veolia Energia Warszawa S.A., dopuszcza się inne grubości rury przewodowej, niż wymienione w ww. tabeli,
- tolerancje wymiarów oraz masy powinny być zgodne z PN-ISO 4200,
- wszystkie rury przewodowe, przeznaczone do stosowania w warszawskim systemie ciepłowniczym, powinny posiadać świadectwo odbioru 3.1.B wg PN-EN 10204:2006 oraz poświadczenie badania jakościowego przez Ośrodek Badania Jakości Wyrobów *ZETOM*.

6.1. Przewodowe rury stalowe muszą być zgodne z Zarządzeniem nr 1 z dn. 21 lutego 2012 roku w sprawie rur przewodowych przeznaczonych do stosowania w warszawskim systemie ciepłowniczym (w.s.c.).

## 7. Odwodnienie rurociągów

7.1. Sieci ciepłe należy prowadzić ze spadkami umożliwiającymi odwodnienie rurociągów. Minimalny spadek sieci nie powinien być mniejszy niż 3<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Mniejszy spadek można dopuścić w przypadkach uzasadnionych.

7.2. Odwodnienie rurociągów należy projektować:

- w najniższych punktach przewodów,
- przy zaworach odcinających dla spustu wody z poszczególnych odgałęzień s.c.,
- na magistralach przy armaturze odcinającej.

7.3. Średnice odwodnień - wg tabeli 1

Tabela 1

Zalecane średnice odwodnień w zależności od średnicy nominalnej rurociągu

| Średnica nominalna DN rurociągu | Średnica nominalna DN odwodnienia |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 32, 40                          | 20                                |
| 50                              | 25                                |
| 65 ÷ 100                        | 32                                |
| 125, 150                        | 40                                |
| 200, 250, 300                   | 50                                |
| 350, 400                        | 65                                |
| 500 ÷ 700                       | 100                               |
| 800                             | 125                               |
| 900, 1000, 1100                 | 150                               |
| 1200                            | 150                               |

Uwaga :

- średnice i grubości ścianek powinny być zgodne Zarządzeniem nr 1 z dn. 21 lutego 2012 roku w sprawie rur przewodowych przeznaczonych do stosowania w warszawskim systemie ciepłowniczym (w.s.c.), dla krótkich odcinków przyłączy z odwodnieniami zlokalizowanymi w węźle podane DN mogą być zredukowane
- średnice odwodnień dla krótkich przyłączy mogą być mniejsze od podanych wyżej

- 7.4. Odwodnienia powinny być lokalizowane w komorach lub węzłach cieplnych.
- 7.5. Przy załamaniu tras pomiędzy komorami dopuszcza się instalowanie odwodnień w komorach pomocniczych opisanych w p. 5.5. i 5.9. lokalizowanych obok kanału ciepłowniczego.
- 7.6. Należy zapewnić możliwość zamykania i otwierania odwodnień z zewnątrz komór. Należy łączyć wszystkie odwodnienia w jeden wspólny przewód zaworem otwieranym i zamykanym z zewnątrz. Zaleca się montaż zaworu zbiorczego w świetle wjazdu. Pozostałe zawory odwadniające na rurociągach zasilających i powrotnych mogą być otwierane wewnątrz komór.
- 7.7. Komory lub węzły, w których zlokalizowano odwodnienia muszą być odwodnione do kanalizacji. W przypadku braku kanalizacji sposób odwodnienia uzgodnić ze Veolia Energia Warszawa S.A..
- 7.8. Projekt powinien podawać sposób odprowadzenia (odzysku) wody sieciowej.
- 7.9. Do komór przeznaczonych do odwodnienia s.c., należy przewidzieć możliwość schładzania wody sieciowej zgodnie z wymogami MPWiK.

## 8. Odwodnienie kanałów i komór

- 8.1. Sieci cieplne należy prowadzić ze spadkami umożliwiającymi odwodnienie kanałów. Minimalny spadek sieci nie powinien być mniejszy niż 3<sup>0</sup>/100. Mniejszy spadek można dopuścić w przypadkach uzasadnionych.
- 8.2. Komory, w których są zainstalowane odwodnienia rurociągów muszą być odwodnione grawitacyjnie do kanalizacji. Dopuszcza się odwadnianie rurociągów przyłączy s.c. do pomieszczeń węzłów cieplnych z tym, że odwodnienie kanału przyłącza musi być wykonane przed budynkiem.
- 8.3. Dla odwodnienia kanałów i komór do kanalizacji miejskiej należy przewidzieć na przykanaliku studnię rewizyjną  $\phi$  1,2 m (wymóg MPWiK).

## 9. Płukanie i czyszczenie od wewnątrz rurociągów

Płukanie i czyszczenie od wewnątrz nie jest wymagane. Decyzję w tej sprawie podejmuje Inspektor Nadzoru Veolia Energia Warszawa.

- 9.1. Płukanie rurociągów DN32 ÷ 200 mm należy prowadzić wykorzystując wodę wodociągową z próby ciśnieniowej, metodą na wypływ.

Szybkość płukania powinna być równa maksymalnej szybkości eksploatacyjnej czynnika grzejącego, tj. 1,5 m/s.

Pobór próbki wody powinien nastąpić w końcowej fazie płukania z dolnej części przewodu odpływowego.

Czas płukania i ewentualnie ilość płukań ustala się indywidualnie w zależności od oceny próbek wody.

Pobór i zrzut wody wg protokołu MPWiK.

9.2. Płukanie rurociągów DN250 ÷ DN400 należy prowadzić wykorzystując wodę wodociągową z próby ciśnieniowej.

Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej rurociągów przeprowadzić zrzut wody za pomocą podłączenia wody wodociągowej i sprężonego powietrza do przewodów.

Ma to na celu zwiększenie burzliwości przepływu oraz szybkości wypływającej wody. Ciśnienie wody i powietrza należy regulować za pomocą zaworów tak, aby istniała możliwość odprowadzenia wody do kanalizacji i nie następowały uderzenia hydrauliczne w rurociągach.

Na przewodzie wodociągowym należy zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy.

Ciśnienie sprężonego powietrza - max 0,6MPa.

Powyższą metodę należy stosować zawsze po wykonaniu próby ciśnieniowej, niezależnie od stosowania innych sposobów oczyszczenia rurociągów (z wyjątkiem płukania metodą *na wypływ*).

Czas płukania i ewentualnie ilość płukań ustala się indywidualnie w zależności od oceny próbek wody.

Pobór i zrzut wody wg protokołu MPWiK.

9.3. Czyszczenie od wewnątrz przewodów o średnicach  $DN \geq 450$  należy prowadzić mechanicznie, poprzez piaskowanie lub szrotkowanie - przy pomocy specjalnych agregatów.

Czyszczenia od wewnątrz przewodów o średnicach  $DN \geq 450$  należy dokonywać bezpośrednio przed przystąpieniem do spawania sztang, na placu budowy.

## 10. Przewody odpowietrzające – napowietrzające

### 10.1. Odpowietrzenia rurociągów należy projektować:

- w najwyższych punktach rurociągów,

- przy zaworach odcinających dla napowietrzenia i odpowietrzenia odcinków s.c.

10.2. Odpowietrzenia mogą być zlokalizowane w komorach lub węzłach cieplnych. Przy załamaniu tras pomiędzy komorami dopuszcza się instalowanie odpowietrzeń w komorach pomocniczych lokalizowanych obok kanału ciepłowniczego wg punktu 5.5. i 5.9.

10.3. Średnice odpowietrzeń - wg tabeli 2

tabela 2

Zalecane średnice odpowietrzeń w zależności od średnicy nominalnej rurociągu

| Średnica nominalna DN rurociągu | Średnica odpowietrzenia (mm) |
|---------------------------------|------------------------------|
| 32, 40, 50                      | 15                           |
| 65 ÷ 100                        | 15                           |
| 125, 150, 200                   | 25                           |
| 250, 300, 350                   | 25                           |
| 400                             | 40                           |
| 500 ÷ 700                       | 40                           |
| 800                             | 50                           |
| 900, 1000, 1100                 | 50                           |
| 1200                            | 50                           |

Uwaga :

- średnice i grubości ścianek powinny być zgodne Zarządzeniem nr 1 z dn. 21 lutego 2012 roku w sprawie rur przewodowych przeznaczonych do stosowania w warszawskim systemie ciepłowniczym (w.s.c.)
- dla krótkich odcinków przyłączy z odpowietrzeniami zlokalizowanymi w węźle stosować odpowietrzenia DN15

## 11. Kompensacja

11.1. Przy projektowaniu s.c. należy w maksymalnym stopniu wykorzystać samo-kompensację. Dla kompensacji odcinków prostych stosować kompensatory U-kształtowe i osiowe kompensatory mieszkowe.

11.2. Ze względu na niezawodność pracy kompensatorów U-kształtowych należy dążyć do ich stosowania w każdym uzasadnionym przypadku.

11.3. Kompensatory wykonane z kolan gładkich należy stosować do DN250 włącznie. Dla większych średnic dopuszcza się również stosowanie kolan segmentowych.

11.4. Szczegółowe wymagania odnośnie osiowych kompensatorów mieszkowych zawarte są w *Wytycznych wykonania, montażu odbioru i eksploatacji rurociągów*



*preizolowanych w płaszczu osłonowym HDPE (układanych bezpośrednio w gruncie) oraz zgodnie w wymaganiach technicznych dla osiowych kompensatorów mieszkowych*

## 12. Odgałęzienie od rurociągów

12.1. Należy projektować odgałęzienia z odejściem do góry lub z boku rurociągu głównego.

12.2. Zalecany stosunek średnicy rurociągów bocznego (odgałęzienia) do średnicy rurociągu głównego powinien wynosić:

dla  $DN \leq 400$  - 1 : 3

dla  $DN > 400$  - 1 : 6

12.3. Dopuszcza się wykonanie odrzutu o średnicy wynikającej z potrzeb cieplnych, lecz o grubości ścianki nie mniejszej niż 0.8 ścianki rurociągu głównego.

12.4. Średnica przewodów s.c. nie może być mniejsza od DN32.

12.5. Wszystkie odgałęzienia tzw. wcinki w magistrale powinny być wykonywane przez Veolia Energia Warszawa S.A.

## 13. Armatura

13.1. Wymagania techniczne dotyczące stosowanej armatury przemysłowej zawarte są w *Wytycznych wykonania, montażu, odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu osłonowym HDPE (układanych bezpośrednio w gruncie)*

13.2. W sieciach cieplnych należy stosować wyłącznie armaturę posiadającą pozytywną ocenę eksploatacyjną Veolia Energia Warszawa S.A. Dla dużych średnic rodzaj zastosowanej armatury należy uzgadniać indywidualnie ze Veolia Energia Warszawa S.A..

13.3. Armaturę odcinającą należy projektować:

- na przewodach magistralnych w.s.c. w odległości co ok. 1000 m analizując równocześnie warunki hydrauliczne układu oraz możliwości zapewnienia zmian kierunków zasilania,
- zalecane indywidualne odcięcia na wszystkich odgałęzieniach od przewodów o średnicy od DN200 (komorę zlokalizować na przewodzie głównym),
- dla umożliwienia odłączenia maksimum 4 budynków jednego odbiorcy lub dla odbiorców o łącznym zapotrzebowaniu ciepła do 1 MW,

- na przyłączach do zakładów przemysłowych,
- na przyłączach do poszczególnych budynków.
- na przyłączy w pomieszczeniu węzła cieplnego.

13.4. Armatura DN $\geq$ 350 powinna posiadać spusto-obeigi lub odciążenie (nie dotyczy to armatury posiadających obejścia wykonane fabrycznie), o średnicach wg tabeli 3

Tabela 3

**Zalecane średnice obejść armatury w zależności od średnicy nominalnej rurociągu**

| DN armatury     | DN obejścia |
|-----------------|-------------|
| 350 ÷ 450       | 50          |
| 500, 600        | 65          |
| 700, 800        | 80          |
| 900, 1000, 1100 | 125         |

średnice i grubości ścianek powinny być zgodne Zarządzeniem nr 1 z dn. 21 lutego 2012 roku w sprawie rur przewodowych przeznaczonych do stosowania w warszawskim systemie ciepłowniczym (w.s.c.),

14. Termometry

Termometry do pomiaru temperatury w przewodach zasilających i powrotnych sieci ciepłowniczych należy stosować zgodnie z *Wytycznymi wykonania, montażu odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu osłonowym HDPE (układanych bezpośrednio w gruncie)*.

15. Manometry

Manometry do pomiaru ciśnienia w przewodach sieci ciepłowniczych należy stosować zgodnie z *Wytycznymi wykonania, montażu odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu osłonowym HDPE (układanych bezpośrednio w gruncie)*.

16. Wentylacja grawitacyjna komór i kanałów

Należy ją projektować i wykonywać wg dokumentacji typowej BP CEWOK

17. Warunki zabezpieczenia antykorozyjnego sieci cieplnej

- 17.1. Dokumentacja techniczna projektu sieci powinna m.in. zawierać metodę zabezpieczenia antykorozyjnego komór ciepłowniczych, punktów stałych, podpór ślizgowych oraz pozostałych części metalowych znajdujących się w kanałach i komorach.
- 17.2. W PB należy przeanalizować czy w rejonie przebiegu s.c. mogą występować prądy błądzące. W przypadku możliwości ich występowania, należy przewidzieć odpowiednie punkty pomiarowe. W zależności od wyników pomiarów należy wykonać zabezpieczenie przeciw prądom.
- 17.3. Dokumentacja techniczno-robocza powinna ponadto zawierać wytyczne do projektu organizacji wykonania robót, a mianowicie:
- metodę oczyszczania powierzchni przewodów od nalotów korozji i zanieczyszczeń przed przystąpieniem do ich montażu,
  - metodę zabezpieczenia oczyszczonych przewodów przed korozją i zanieczyszczeniami w trakcie składowania rur na placu budowy i w czasie montażu (zaślepienie otworów przewodów),
  - proponowaną metodę wykonania zewnętrznych zabezpieczeń antykorozyjnych przewodów rurowych,
  - farby do zabezpieczenia antykorozyjnego rurociągów muszą być dopuszczone do stosowania przez Veolia Energia Warszawa S.A..

## 18. Izolacja termiczna

Izolacja termiczna rurociągów, armatury i wyposażenia sieciowego powinna być wykonana zgodnie z *WYMAGANIAMI TECHNICZNYMI* umieszczonymi na stronie internetowej Veolia Energia Warszawa S.A.

## 19. Ustalenia dodatkowe

- 19.1. Nie należy stosować rurowych podpór stałych
- 19.2. Należy wykonać punkty dla pomiaru prądów błądzących w miejscach ustalonych w fazie PB projektu sieci cieplnej.
- 19.3. W opisie technicznym do projektu należy podać metodę czyszczenia/ płukania nowobudowanych lub modernizowanych odcinków sieci cieplnej – zgodnie z p. 9. Płukanie i czyszczenie od wewnątrz rurociągów
- 19.4. Powyższe wymagania obejmują również s.c. kanałowe o parametrach niższych od podanych w punkcie 1.

19.5. Obowiązuje badanie jakości połączeń spawanych wg *Wytycznych wykonania, montażu odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu osłonowym HDPE (układanych bezpośrednio w gruncie)*.