

Ogólne warunki techniczne do projektowania sieci i przyłączy ciepłowniczych dla ZEC w Wołominie Sp. z o.o.

1. Przeznaczenie

Niniejszy dokument przeznaczony jest dla projektantów oraz wykonawców sieci ciepłowniczych świadczących usługi dla ZEC Wołomin. Dokument zawiera wytyczne do projektowania oraz budowy podziemnych wodnych rurociągów ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie.

2. Parametry pracy sieci ciepłowniczej:

- a. Zima – $T_z/T_p=115/65^{\circ}\text{C}$ – zmienne
- b. Lato – $T_z/T_p=68/54^{\circ}\text{C}$ – parametry stałe
- c. Ciśnienie dyspozycyjne dla sieci ciepłej w źródle ciepła (Ciepłowni Miejskiej) 250 kPa
- d. Ciśnienie max. pracy sieci 1,6 MPa.
- e. Urządzenia w węzłach cieplnych i rurociągach ciepłowniczych wysokoparametrowych pod względem projektowym i wytrzymałościowym należy projektować/ dobierać dla temperatury $T_{z\max}=135^{\circ}\text{C}$ przy ciśnieniu 1,6MPa przy spełnieniu równocześnie.
- f. Nie dopuszcza się do stosowania w sieci ciepłowniczej i w węzłach po stronie sieciowej armatury i urządzeń z korpusem z żeliwa szarego.

3. Wybór technologii:

- a. Sieci ciepłownicze podziemne należy projektować w systemie rur preizolowanych w izolacji **PLUS** (jednego z producentów stosowanych powszechnie na terenie Polski).
- b. Materiały i elementy preizolowane winny spełniać wymagania:
 - i. Zespół rurowy z rury przewodowej stalowej w izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowym z polietylenu wg wymagań norm europejskich EN 253:2005.
 - ii. Kształtki – zespoły z przewodowej rury stalowej w izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowym z polietylenu wg wymagań norm europejskich EN 448:2009.
 - iii. Rury przewodowe stosowane do rur preizolowanych powinny być wykonane ze stali P 235 GH zgodnie z najbardziej aktualną edycją normy PN-EN 253. Dopuszcza się stosowanie stali odpowiadającej, jakością stali St 37 wg. DIN 1626.
- c. Rurociągi winny być przystosowane do pracy w systemie ciepłowniczym o następujących parametrach wody sieciowej:
 - i. Ciśnienie robocze: 1,6 MPa
 - ii. Ciśnienie próbne: 2,5 MPa
 - iii. Max. temp. zasilania: 150°C
- d. Mufy nasuwkowe termokurczliwe sieciowane radiacyjnie posiadające certyfikat zgodności z normą PN-EN 489:2005, kompletne (wraz ze złączkami, podtrzymkami, korkami, pianką konfekcjonowaną),
- e. Korki do muf wtapiane.
- f. Elementy systemu rur preizolowanych - winny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 253: 2005 oraz PN-EN 448: 2005 i być poświadczone testami wykonanymi przez niezależną instytucję zewnętrzną niepowiązaną z Wykonawcą.
- g. Trwałość sztywnej pianki izolacyjnej musi wynosić minimum 30 lat dla ciągłej temperatury pracy do 140°C . Współczynnik przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej λ_{50} w temperaturze $+50^{\circ}\text{C}$ nie może być większy niż 0,028 W/mK, przy gęstości pianki na rurze preizolowanej nie mniejszej niż 60 kg/m³.




- h. Armatura preizolowana winna spełniać wymagania normy PN-EN 488: 2005. Armatura wykorzystywana jako zawory odpowietrzające i odwodniające powinna być wykonana ze **stali nierdzewnej**.
- i. Połączenia systemu rur preizolowanych (mufy) muszą spełniać wymagania normy PN-EN 489:2005 i być poświadczone testami wykonanymi przez niezależną instytucję zewnętrzną niepowiązaną z Wykonawcą.
- j. Wszystkie rury muszą być poddane dodatkowej obróbce - śrutowanie
- k. System alarmowy winien być kompatybilny z systemem impulsowym, który jest zainstalowany w już istniejących odcinkach sieci.
- l. Do zakresu zamówienia wchodzi również adaptacja schematów montażowych oraz instalacji alarmowej do technologii oferowanych materiałów.
- m. Sieci ciepłownicze napowietrzne należy projektować w systemie rur preizolowanych SPIRO
- n. Sieci ciepłownicze w technologii tradycyjnej należy projektować:
 - i. W komorach ciepłowniczych
 - ii. W przypadku, gdy trasa sieci prowadzona jest wewnątrz budynków

4. Trasa sieci ciepłowniczej:

- a. Trasa sieci ciepłowniczej winna być naniesiona na aktualnych mapach przeznaczonych do celów projektowych
 - b. Przebieg sieci ciepłowniczej musi być zgodny z obowiązującymi przepisami dotyczącymi uzbrojenia podziemnego i ochrony zieleni
 - c. Włączenie projektowanego przyłącza ciepłowniczego należy wykonać z najbliższego technicznie możliwego punktu na sieci
 - d. Przyłącze powinno być zaprojektowane bezpośrednio do pomieszczenia węzła cieplnego zlokalizowanego przy ścianie zewnętrznej.
 - e. Kolizje poprzeczne można rozwiązać poprzez prowadzenie sieci ciepłowniczej preizolowanej nad lub pod urządzeniami infrastruktury podziemnej. Projekt sieci ciepłowniczej powinien zawierać szczegółowe rozwiązania kolizji, zgodnie z warunkami wydanymi przez właściciela lub zarządcę urządzeń infrastruktury podziemnej. Rozwiązanie kolizji projektant powinien uzgodnić branżowo a uzgodnienie załączyć do projektów w przypadku, gdy uzgodnienie jest wymagane przez właściciela lub zarządcę infrastruktury podziemnej.
 - f. Przejście poprzeczne rurociągu ciepłowniczego pod jezdniami o dużym natężeniu ruchu należy projektować w rurach osłonowych stalowych lub typu GRP BETRAS/HOBAS. Szczegółowe rozwiązanie powinno być zawarte w dokumentacji.
 - g. Przejścia rurociągu ciepłowniczego o małym natężeniu ruchu (np. jezdnie o charakterze lokalnym, miejsca postojowe, zatoki należy projektować bez rur osłonowych, chyba że konieczność ich zastosowania potwierdzają obliczenia konstrukcyjno-wytrzymałościowe
 - h. Przejścia rurociągu ciepłowniczego pod lub nad torami kolejowymi i bocznicami kolejowymi należy rozwiązać indywidualnie, dokonując uzgodnień z właścicielem torowisk.
- Sieci ciepłownicze należy projektować z minimalnym spadkiem 0,3%. W szczególnych przypadkach dopuszcza się ułożenie przewodów z mniejszym spadkiem, a krótkie odcinki bez spadku pod warunkiem zapewnienia odwodnienia sieci.

5. Kompensacja wydłużeń termicznych:

- a. Należy stosować metodę samokompensacji wydłużeń termicznych poprzez odpowiednie kształtowanie trasy przyłącza (kompensacje typu L, Z, U).
- b. W szczególnych przypadkach i w uzgodnieniu z ZEC w Wołominie dopuszcza się zastosowanie innych rozwiązań np. osiowe kompensatory mieszkowe.
- c. Nie należy projektować kompensatorów jednorazowych lub układów z podgrzewem wstępnym.

- d. Sieci ciepłownicze należy tak projektować, aby nie było potrzeby stosowania punktów stałych. Dopuszcza się stosowanie podpór stałych tylko w uzasadnionych przypadkach. Rozwiązanie konstrukcyjne i obliczenia podpór stałych należy załączyć do dokumentacji.

6. Przejścia przez przegrody budowlane:

- a. Przejścia rurociągów preizolowanych przez przegrody budowlane w szczególności przez ścianę budynku, komory, studzienki należy projektować, jako szczelne wg rozwiązań wybranego systemu preizolowanego.
- b. W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych przejścia sieci przez ścianę budynku, komory studzienki należy projektować, jako szczelne z zastosowaniem łańcucha uszczelniającego.

7. Odgałęzienia:

- a. Odgałęzienie od istniejącej sieci ciepłowniczej, wykonanej w technologii tradycyjnej (kanałowej) należy wykonać, jako odgałęzienie tradycyjne. Rozwiązanie konstrukcji obudowy odgałęzienia powinno być załączone do projektu.
- b. Odgałęzienie preizolowane należy projektować z trójników preizolowanych wznosnych prostopadłych lub równoległych, z odejściem do góry, wykonanych zgodnie z PN EN 448
- c. W szczególnych przypadkach i w uzgodnieniu z ZEC w Wołominie dopuszcza się odgałęzienia prostopadłe z odejściem do dołu wykonane zgodnie z PN EN 448.
- d. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zaprojektowanie odgałęzienia od istniejącej s.c. wykonaną tzw. „wcinką na gorąco” zarówno na sieci tradycyjnej jak i preizolowanej.

8. Armatura:

- a. Stosowana preizolowana armatura odcinająca powinna być przystosowana do pracy przy osiowych naprężeniach ściskających (w prostych odcinkach rur) do 300 MPa.
- b. Szczelność zaworów przy ciśnieniu roboczym 1,6MPa – 100% max. temperatura pracy 135°C
- c. Zawory muszą posiadać certyfikat jakości i aprobatę techniczną
- d. Kierunek przepływu czynnika przez zawór – w obie strony
- e. Armatura na zaworach odwodniających i odpowietrzających w wykonaniu na PN= 2,5MPa i $t=150^{\circ}\text{C}$ Króciec wylotowy mocowany do armatury kulowej stosowany w zaworach odwodniających górnych i zaworach odpowietrzających z wylotem skierowanym do góry musi być wykonany ze stali nierdzewnej z gwintem wewnętrznym zamkniętym korkiem ze stali nierdzewnej z otworem na klucz zapewniającym szczelne zamknięcie na ciśnienie PN= 1,6MPa i $t=150^{\circ}\text{C}$
- f. Preizolowana armatura powinna być usytuowana bezpośrednio w ziemi. Trzpień armatury powinien być umieszczony w obudowie. Długość trzpienia powinna umożliwiać obsługę armatury z powierzchni terenu.
- g. Armaturę odcinającą należy projektować zgodnie z wymaganiami warunków wydanych przez ZEC dla konkretnej sieci, w przypadku braku takiej informacji armaturę odcinającą projektujemy:
 - i. Na odgałęzieniu z sieci głównej
 - ii. W miejscach podyktowanych względami eksploatacyjnymi
Na przyłącza ciepłownicze do budynku.

9. Odwodnienia:

- a. Odwodnienia należy wykonać w najniższych punktach sieci ciepłowniczej
- b. Odwodnienia sieci preizolowanej należy projektować jako „odwodnienia górne” w studni
- c. Odwodnienia w budynkach należy lokalizować w pomieszczeniach ogólnodostępnych, wyposażonych w kanalizację, z zabezpieczeniem armatury odwadniającej skrzynką metalową z zamknięciem, lub w pomieszczeniach węzła cieplnego.



- d. Armaturę na odwodnieniach sieci napowietrznej należy montować w skrzynce metalowej z zamknięciem,
- e. Wymaga się, aby zawór kulowy wchodzący w skład prefabrykowanego odwodnienia wykonany był ze stali nierdzewnej.

10. Odpowietrzenia:

- a. Odpowietrzenia należy wykonać w najwyższych punktach sieci ciepłowniczej
- b. Odpowietrzenia sieci preizolowanej należy projektować poprzez odgałęzienia preizolowane skierowane w górę.
- c. Wymaga się, aby zawór kulowy wchodzący w skład prefabrykowanego odpowietrzenia wykonany był ze stali nierdzewnej.
- d. Odpowietrzenie w budynkach należy lokalizować w pomieszczeniu węzła ciepłego lub w pomieszczeniach ogólnodostępnych, wyposażonych w kanalizację, natomiast armatura odpowietrzająca musi być usytuowana w skrzynce metalowej z zamknięciem.
- e. Odpowietrzenie na sieciach napowietrznych należy montować w skrzynce metalowej z zamknięciem
- f. Wylot odpowietrzenia w komorach i pomieszczeniach węzłów ciepłych powinien być doprowadzony do dołu, na wysokość 15-20 cm nad posadzkę
- g. Przy projektowaniu przyłączy zaleca się umieszczenie odpowietrzeń w pomieszczeniach węzłów ciepłych

11. Instalacja Alarmowa:

- a. Sieci ciepłownicze preizolowane powinny być wyposażone w instalację do sygnalizowania zawilgocenia izolacji, typu impulsowego przewidziana do kontroli doraźnej usterek za pomocą indukcyjnego miernika izolacji lub za pomocą przenośnego reflektometru impulsów,
- b. Instalacja alarmowa, bez względu na producenta rur preizolowanych, powinna spełniać następujące warunki:
 - i. Powinna być łączona w pętle;
 - ii. Wymagane przy odbiorze sieci minimalne parametry rezystancji izolacji $>200\text{M}\Omega/1000\text{m}$ rury.
 - iii. Wykonując odgałęzienie w lewo instalację alarmową przyłącza włączać w lewy przewód rurociągu, przy odgałęzieniu w prawo w prawy rurociąg
- c. Dla wykonania instalacji alarmowej należy opracować schemat w formie wydruku i pliku CAD w formacie *.dwg, załączony do dokumentacji technicznej sieci.
- d. Przewody w mufach należy łączyć za pomocą tulejek zaciskowych, a następnie lutować.
- e. Przewody instalacji alarmowej należy zaizolować przed wyprowadzeniem na zewnątrz spod wszystkich końcówek termokurczliwych. i spiąć w puszcze hermetycznej. W przypadku montażu puszki na ścianie dla połączenia drutów alarmowych z puszką należy połączyć przewodem elektrycznym 3xYDYp
- f. Po wykonaniu instalacji alarmowej należy wykonać szczegółową inwentaryzację

12. Kanalizacja teletechniczna

Wzdłuż projektowanych sieci ciepłych magistralnych należy zaprojektować kanalizację teletechniczną:

- a. Wymagane jest zaprojektowanie kanalizacji w postaci rury kablowej RHDPE 2xDn40 wraz z pilotem do wprowadzenia kabli światłowodowych służących do zdalnego nadzoru nad pracą sieci ciepłowniczej;
- b. W miejscu załamania trasy sieci ciepłej oraz na odcinkach sieci dłuższych niż 100m należy projektować studnie rewizyjne kablowe typu SK-1;
- c. W przypadku układania kanalizacji teletechnicznej wzdłuż rurociągów preizolowanych o średnicach nominalnych zalecane jest układanie rurociągu kablowego z rur kanalizacji 2x Dn40. Jedynie w miejscach przejść pod ulicami, chodnikami, parkingami oraz w przypadku kolizji z innymi sieciami uzbrojenia terenu dla zabezpieczenia rur wtórnych

- należy zawsze stosować dodatkowe rury osłonowe Ø110 mm o podwyższonej wytrzymałości mechanicznej.
- d. Kanalizację teletechniczną prowadzić nad rurociągiem ciepłowniczym na zasypce z piasku o granulacji $0,2 \div 1$ mm, z występującymi frakcjami grubszymi o granulacji $1 \div 1,8$ mm – do 15%, dopuszczone jest stosowanie piasku o granulacji do 2 mm, z dopuszczalną zawartością do 10% ziaren o grubości powyżej 4 mm. Po przysypaniu kanalizacji światłowodowej zasypką o grubości 50 mm i parametrach opisanych wyżej, należy ułożyć taśmę ochronną z napisem „Sieć optotelekomunikacyjna”. Należy zachować minimalną warstwę przykrycia gruntem (290 mm) od dolnej warstwy drogi do wierzchu kanalizacji teletechnicznej
 - e. Przejścia przez ściany komór należy zabezpieczyć w sposób zapewniający uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności.
 - f. Dokumentacja kanalizacji teletechnicznej będzie elementem skadowym projektów sieci ciepłowniczej i powinna być przekazywana do ZEC w Wołominie celem uzgodnienia.

13. Zawartość dokumentacji technicznej

- a. Projekt wykonawczy i budowlano-wykonawczy sieci ciepłowniczej powinien zawierać:
 - 1) Część opisową:
 - i. Podstawę opracowania
 - ii. Opis techniczny
 - iii. Warunki wykonania i odbioru, a w szczególności rodzaj i sposób przeprowadzenia prób i sprawdzeń,
 - iv. Istotne z punktu widzenia realizacji cechy materiałów, nieujętych w zestawieniu materiałowym,
 - v. Warunki formalne i organizacyjne prowadzenia prac,
 - vi. Informację na temat stosowanej metody instalacji (układania rurociągów),
 - vii. Obliczenia hydrauliczne (zawierające długości i długości zastępcze elementów)
 - viii. Informacje na temat rodzaju i granulacji podsypki i zasypki piaskowej oraz stopnia lub wskaźnika zagęszczenia zasypki oraz wypełnienia wykopu gruntem rodzimym
 - ix. Obliczenia jednostkowych strat ciepła sieci ciepłej,
 - x. Zestawienie urządzeń i materiałów w formie tabeli,
 - xi. BIOZ
 - 2) Częścią formalną:
 - i. Zgoda właścicieli terenu na budowę, lokalizację ciepłociągów;
 - ii. Kopia uzgodnienia ZUD;
 - iii. Uzgodnienie z gestorami innego uzbrojenia, zgodnie z zapisami w protokole ZUD;
 - iv. Inne wymagane uzgodnienia wynikające z lokalizacji projektowanej sieci w tym badania geologiczne, jeśli są wymagane
 - v. Zaświadczenie projektanta i sprawdzającego o przynależności do okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
 - vi. Decyzja o uzyskanych uprawnieniach budowlanych do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.
 - 3) Częścią rysunkową a w szczególności:
 - i. Plan sytuacyjny sporządzony na aktualnej mapie do celów projektowych z naniesionym projektem zagospodarowania terenu i punktami charakterystycznymi sieci, pasem frontu robót oraz terenu budowy;
 - ii. Profil sieci z naniesionymi: rzędnymi terenu istniejącego i projektowanego, kolizjami z numeracją j/w (odległościami między skrajniami istniejącego i projektowanego uzbrojenia), rodzajem nawierzchni nad projektowanymi ciepłociągami, punktami stałymi, studzienkami, zmianami kierunków, spadkami, odległościami, rzędnymi osi ciepłociągu i dna wykopu w punktach



- charakterystycznych oraz miejscach kolizji, punktami charakterystycznymi j/w, zagłębieniem osi ciepłociągu, opisem średnicy projektowanych ciepłociągów (mogą być średnice nominalne rury stalowej i płaszcz), rurami osłonowymi, zwierciadłem wody gruntowej;
- iii. Schemat montażowy z naniesionymi: punktami charakterystycznymi j/w, odległościami między punktami charakterystycznymi, odległościami sumarycznymi, długościami poszczególnych odcinków rur, opisami projektowanych elementów (kolana, trójniki, redukcje, kompensatory, rury osłonowe, zawory, studzienki, elementy przejścia przez ścianę obiektów, elementy zakończeń sieci preizolowanych itp.), średnicami rury przewodowej i płaszczu wraz grubościami ścianek, strefami kompensacyjnymi zgodnie z częścią obliczeniową (rozkład poduszek kompensacyjnych), miejscami ukosowań (z podaniem kąta ukosowania), kątami załamań, szczegółami rozwiązań (jeżeli ze względu na skalę rysunku i zagęszczenie nie są wystarczająco widoczne na podstawowym schemacie), miejscami połączeń (muf);
 - iv. Rozwiązanie przebiegu sieci ciepłowniczej w pomieszczeniu węzła do głównych zaworów odcinających oraz rzutem i przekrojem pomieszczenia węzła i drogi komunikacyjnej do pomieszczenia węzła;
 - v. Schemat instalacji alarmowej systemu impulsowego;
 - vi. Rozwiązania dotyczące kanalizacji teletechnicznej (o ile jest wymagana);
 - vii. Rysunki typowych elementów dostosowanych do dokumentacji (Odwodnienie i odpowietrzenie sieci ciepłej, Studzienki zaworowe, Ułożenie sieci w rurach osłonowych z obetonowaniem, Przekrój wykopu);
 - viii. Szczegółowe rysunki wykonawcze:
 - ix. Rozwiązania dotyczące kolizji (wg. wymagań poszczególnych gestorów)
 - x. Rzuty i przekroje studzienek, komór ciepłowniczych (Szczegółowe rozwiązania wejścia przyłącza do budynku i połączenia przyłącza z węzłem cieplnym, Przejścia pod/nad jezdniami lub innymi ciągami komunikacyjnymi, pod/nad przeszkodami terenowymi (np. rzeki, rowy), Punkty stałe nietypowe, Inne w zależności od zawartości dokumentacji);
 - xi. Sporządzenie projektów wykonawczych konstrukcyjno – budowlanych w przypadku:
 - Komór ciepłowniczych i innych budowli kubaturowych;
 - Konstrukcji wsporczych sieci napowietrznych
 - Posadowienia sieci w kanałach technologicznych niebędących kanałami sieci ciepłych i w budynkach
- b. Projekt budowlano wykonawczy należy wykonać w 5 egzemplarzach oraz w wersji elektronicznej *.pdf, (dodatkowo wszystkie rysunki w wersji CAD w formacie *.dwg) Dokumentację w wersji elektronicznej należy przedłożyć na nośniku CD załączonym do egzemplarza nr 1 dokumentacji.

14. Uwagi Końcowe

- a. Sieci ciepłownicze wraz z przyłączami zaprojektować zgodnie zobowiązującymi przepisami zasadami wiedzy technicznej oraz:
 - i. PN-B-10405 Sieci ciepł. Wymagania i badania przy odbiorze.
 - ii. PN-EN 253: 1999 Systemy preizolowane rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespoły rurowe ze stali przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.
 - iii. PN-EN 448: 1999 Systemy preizolowane rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Kształtki - zespoły rury stalowej przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.

- iv. PN-EN 488: 1999 Systemy preizolowane rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczą osłonowego z polietylenu.
- v. PN-EN 489: 1999 Systemy preizolowane rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół złączy stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczą osłonowego z polietylenu.
- vi. PN-92/M-34031 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.
- vii. PN-EN 970: 1999 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
- viii. PN-EN 287 -1 +A1 1998
- ix. PN-EN 288-1: 1999 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Przepisy ogólne dotyczące łączenia spawaniem wraz z normami pokrewnymi w zakresie spawalnictwa.
- x. Warunkami technicznymi producenta rur.
- xi. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur preizolowanych” wymagania techniczne COBRTI INSTAL (zalecane przez Ministerstwo Infrastruktury).
- xii. Montaż armatury zgodnie ze wskazaniem i zaleceniami producentów oraz z Dokumentacją Techniczno-Ruchową tych urządzeń.

P. K. M.

