



Wymagania dotyczące projektowania i wykonawstwa sieci i przyłączy ciepłych w BPEC Sp. z o.o.

(Wyciąg z Instrukcji projektowania i wykonawstwa węzłów, sieci ciepłych i instalacji alarmowej oraz uzgadniania dokumentacji projektowej i technicznej dla BPEC Sp. z o.o.)

Brzeg, styczeń 2011

I. Wymagania dotyczące projektowania sieci i przyłączy ciepłych

1. Dokumentacja techniczna

- 1.1. Podstawą opracowania dokumentacji projektowej sieci ciepłowniczej są warunki wydane przez BPEC Sp. z o. o. oraz niniejsza instrukcja.
- 1.2. Dokumentacja powinna być opracowywana na podstawie wytycznych (instrukcji) projektowych producenta systemu i uwzględniać wytyczne eksploatacyjne BPEC.
- 1.3. Dokumentacja projektowa sieci ciepłowniczej ma uwzględniać wymagania norm PN-EN 13941:2006 – projektowanie i montaż systemu preizolowanych zespolonych rur do instalacji grzewczych, oraz powinna być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym w szczególności Prawem Budowlanym, Prawem Energetycznym, Polskimi Normami, przepisami BHP i Ppoż. oraz stosownymi przepisami wykonawczymi.
- 1.4. Poprzez dokumentację projektową rozumie się projekt budowlany sieci ciepłowniczej preizolowanej w zakresie niezbędnym do złożenia i uzyskania ostatecznej decyzji pozwolenia na budowę, w zakresie wszystkich wymaganych branż oraz kompletną dokumentację wykonawczą sieci ciepłowniczej preizolowanej w zakresie niezbędnym do właściwej realizacji i oddania do użytku obiektów, w zakresie wszystkich wymaganych branż wraz z przedmiarami robót, kosztorysami inwestorskimi.
- 1.5. Odrębne opracowanie będzie stanowiła specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych, sporządzona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznego wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno użytkowego Dz. U. 2004 nr 202, poz.2072. Zakres STWiORB musi być zgodny i spójny z zakresem dokumentacji projektowej, na podstawie której realizowana będzie inwestycja oraz kosztorysem i przedmiarem robót

1.6. Warunkiem przekazania dokumentacji projektowej do uzyskania pozwolenia na budowę oraz jej realizacji jest uzyskanie uzgodnienia w BPEC. Do uzgodnienia należy przedłożyć 2 egzemplarze projektu wykonawczego oraz 2 egzemplarze projektu budowlanego wraz z załączonym protokołem PZUD oraz uzgodnieniami poszczególnych branż i zgodami wyrażonymi przez właścicieli nieruchomości. Po uzyskaniu uzgodnienia 1 egzemplarz projektu wraz z uzgodnieniem zostaje odesłany projektantowi, który następnie występuje o uzyskanie pozwolenia na budowę oraz innych decyzji administracyjnych wymaganych przy danej inwestycji. Po uzyskaniu wszelkich niezbędnych pozwoleń projekt w ilości sztuk wcześniej uzgodnionej, wraz z przedmiarami robót i kosztorysami inwestorskimi zostaje przekazany do BPEC.

1.7. Dokumentacja projektowa sieci ciepłowniczej powinna zawierać:

- podstawę opracowania
- opis techniczny
- niezbędne obliczenia (hydrauliczne, wytrzymałościowe itp.)
- zestawienie materiałów
- projekt zagospodarowania terenu (plan sytuacyjny) z oznaczeniem przyłączanego obiektu i planu trasy sieci ciepłowniczej,
- rzuty piwnic i pomieszczeń przez które prowadzi trasa sieci ciepłowniczej
- profil sieci ciepłowniczej
- schematy montażowe sieci ciepłowniczej
- rzuty i przekroje komór ciepłowniczych
- rozwiązania konstrukcyjne komór ciepłowniczych, podpór ruchomych, konstrukcji wsporczych i innych elementów niezbędnych do realizacji sieci
- rozwiązania zastosowane przy przejściach przez ściany budynków oraz ściany komór ciepłowniczych,
- opis przyjętej metody kompensacji wydłużeń termicznych, obliczenia wydłużeń, wymiarów stref kompensacyjnych, oraz długości ramion kompensacyjnych,
- sposób odwodnienia i odpowietrzenia rurociągu,

- sposób odwodnienia studzienek odwadniających,
 - schemat montażowy systemu alarmowego,
 - schemat sieci teletransmisji
 - zestawienie rysunków
 - wytyczne do prób i montażu
 - uzgodnienia trasy sieci ciepłowniczej z właścicielami i użytkownikami wieczystymi nieruchomości oraz wszelkie uzgodnienia branżowe dot. infrastruktury technicznej
 - plan BIOZ
 - sposób zagospodarowania powstałych podczas realizacji zadania odpadów (obowiązek zagospodarowania spoczywa na wykonawcy).
- 1.8. W opisie technicznym dokumentacji należy podać sposób płukania lub czyszczenia od wewnątrz przewodów przed oddaniem rurociągów do eksploatacji. Płukanie jest obowiązkowe dla rurociągów o średnicach nominalnych DN32÷DN500.
- 1.9. Na rurociągach magistralnych należy projektować zawory sekcyjne w odległości nie większych niż 500m.
- 1.10. Odgałęzienia od rurociągu głównego należy projektować z odejściem do góry lub z boku rurociągu głównego.
- 1.11. Każde odgałęzienie od rurociągu głównego musi być wyposażane w armaturę odcinającą.
- 1.12. W dokumentacji technicznej należy uwzględnić ułożenie w kanalizacji teletechnicznej z rur HDPE \varnothing 50 mm kabla dla monitoringu sieci i węzłów ciepłowniczych, typu LAN T2 3x2x0,75 o rezystancji $R=26\Omega/\text{km}$.
- 1.13. Symbole punktów węzłowych oraz numerację komór należy uzgodnić z BPEC

2. Trasa sieci ciepłowniczej

- 2.1 Trasa sieci ciepłej powinna być naniesiona na aktualnych podkładach geodezyjnych przeznaczonych do celów projektowania. Przebieg sieci ciepłej musi być zgodny z obowiązującymi przepisami dotyczącymi uzbrojenia podziemnego i ochrony zieleni oraz uzgodniona z BPEC.

- 2.2 Trasę sieci ciepłej należy projektować poza jezdniami, z wyjątkiem przejść poprzecznych oraz poza miejscami postojowymi na zorganizowanych parkingach. Przebieg trasy sieci ciepłej musi uwzględniać możliwość wykonywania remontów, konserwacji oraz usuwania skutków ewentualnych awarii. Sieć ciepłą należy prowadzić poza zabudowaniami, po możliwie najkrótszej trasie. Przyłącza ciepłownicze należy projektować bezpośrednio do pomieszczenia węzła ciepłego
- 2.3 W szczególnie uzasadnionych przypadkach dopuszcza się prowadzenie sieci ciepłej w obiektach do których istnieje możliwość stałego dostępu po podpisaniu stosownej umowy z właścicielem obiektu.
- 2.4 Dokumentacja projektowa sieci ciepłowniczej powinna zawierać szczegółowe rozwiązania istniejących kolizji, uzgodnione branżowo, zgodnie z warunkami wydanymi przez właściciela lub zarządcę urządzeń infrastruktury podziemnej. Dopuszcza się prowadzenie sieci ciepłej zarówno nad jak i pod urządzeniami infrastruktury podziemnej.
- 2.5 Przejścia pod jezdniami i torami kolejowymi należy projektować w rurach osłonowych z tworzyw sztucznych o podwyższonej wytrzymałości. W miejscach małego natężenia ruchu (jezdnie lokalne, parkingi osiedlowe) w zależności od głębokości posadowienia dopuszcza się zastosowanie płyt odciążających. Szczegółowe rozwiązania powinny być zawarte w dokumentacji projektowej. Przejścia rurociągów pod torami kolejowymi należy rozwiązywać indywidualnie na podstawie uzgodnień z właścicielem torowiska. W przypadku przechodzenia pod przeszkodą metodą przecisku należy stosować grubościennie rury stalowe zabezpieczone antykorozyjnie.
- 2.6 Przejścia pod torami kolejowymi należy projektować na głębokości 1,5 m poniżej górnej powierzchni główki szyny, zgodnie z RMGM z dnia 10.09.1998r. w sprawie war. technicznych jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie dot. skrajni podziemnej budowli.
- 2.7 Rurociąg zasilający sieci ciepłowniczej powinien znajdować się z prawej strony patrząc od źródła ciepła w kierunku przepływu nośnika ciepła.

- 2.8 Minimalne odległości poziome sieci ciepłowniczej liczone od skrajni przewodów do obiektów terenowych, prowadzonych równolegle do trasy sieci powinny wynosić:
- budynki – dla rurociągów do średnicy do DN 200mm – min. 2,0 m, dla rurociągów powyżej średnicy DN 200mm – min. 3,0 m
 - przewody kanalizacyjne i wodociągowe – min. 1,5 m
 - kable energetyczne, gazociągi, kanalizacja telefoniczna i kable telefoniczne – min. 1,0 m
- 2.9 Sieci ciepłownicze należy prowadzić ze spadkami umożliwiającymi odwodnienie rurociągów. Min. spadek sieci nie powinien być mniejszy niż 3‰.

3. Przewody

- 3.1 Do budowy sieci ciepłowniczych podziemnych należy stosować rury preizolowane, posiadające aktualne atesty i dopuszczenia do stosowania w ciepłownictwie oraz spełniające wymagania norm:
- **rura przewodowa** – rura stalowa ze stali St 37,0 lub R35 bez szwu oraz innych połączeń, rury powinny spełniać wymagania norm: PN-EN253:2005 – Sieci ciepłownicze – System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu, PN-EN 253:2005/A1:2006 -Sieci ciepłownicze – System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.
 - **rura osłonowa** – wykonana z polietylenu o wysokiej gęstości, spełniająca wymagania normy PN-EN 253:2005 oraz PN-EN 253:2005/A1:2006

- **izolacja ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR)** spełniająca wymagania normy PN-EN 253:2005 oraz PN-EN 253:2005/A1:2006
- Pianka poliuretanowa powinna być spieniana cyklopentanem powinna być substancją czystą o właściwościach nie powodujących niszczenia warstwy ozonowej. Grubość izolacji na rurociągu zasilającym oraz powrotnym powinna być taka sama.
- **izolowanie połączeń spawanych** – należy projektować mufy termokurczliwe z polietylenu wysokiej gęstości sieciowanego radiacyjnie na całej długości z klejem i mastyką uszczelniającą. Nasuwki (mufy) mają posiadać świadectwo badania obciążenia od gruntu (tzw. badanie skrzyni z piaskiem). Zabezpieczeniem otworów montażowych w mufach mają być stożkowe korki wtapiane (zgrzewane) wykonane z PEHD. Zespół złącza powinien spełniać wymagania normy: PN-EN489:2005 – Sieci ciepłownicze – System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
- **zespoły kształtek (łuki, trójniki, podpory stałe, zwężki)** – powinny spełniać wymagania normy: PN-EN448:2005 – Sieci ciepłownicze – System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Kształtki – zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczem osłonowego z polietylenu.
- **armatura montowana na rurociągach** – powinna spełniać wymagania normy: PN-EN488:2005 – Sieci ciepłownicze – System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.

- 3.2 Do budowy sieci ciepłowniczych podziemnych należy stosować rury preizolowane wyposażone fabrycznie w system alarmowy impulsowy.
- 3.3 Średnicę sieci ciepłowniczych należy przyjmować zgodnie z wydanymi przez BPEC warunkami technicznymi. Jeżeli warunki nie określają średnicy wówczas należy projektować zgodnie z jej obciążeniem cieplnym.
- 3.4 W dokumentacji projektowej należy przewidzieć wykonanie badania szczelności sieci – kontroli spoin części stalowych przed ich zaizolowaniem, poprzez badania ultradźwiękowe spoin wykonane przez osoby lub firmy posiadające stosowne uprawnienia oraz należy przewidzieć badanie szczelności sieci wodną próbą ciśnieniową (szczegóły zawiera punkt 5.4)
- 3.5 Do budowy sieci ciepłych projektowanych w budynkach zaleca się stosowanie stalowych rur przewodowych bez szwu R35 wg PN-80/-74219 lub ze szwem St-37.0 wg DIN 1629.
- 3.6 Rozwiązanie konstrukcyjne odgałęzień sieci ciepłowniczej powinno być każdorazowo rozrysowane i dołączone do projektu.
- 3.7 Odgałęzienia powinny być wykonywane z preizolowanych trójników znośnych (prostokątnych i równoległych) z odejściem do góry.
- 3.8 Stosunek średnicy odgałęzienia do średnicy rurociągu głównego, dla średnic do DN400mm, powinien być min. jak 1:3
- 3.9 Stosunek średnicy odgałęzienia do średnicy rurociągu głównego, dla średnic powyżej DN400mm, powinien być min. jak 1:6

4. Armatura.

- 4.1 W sieciach ciepłych preizolowanych należy stosować armaturę spełniającą wymagania normy: PN-EN488:2005 – Sieci ciepłownicze – System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.

- 4.2 W przypadku średnic $DN \leq 100\text{mm}$ należy projektować zawory kulowe do spawania preizolowane fabrycznie; gdzie element odcinający (kula) oraz trzpień napędowy i elementy wpływające na szczelność kurków wykonane są z materiałów odpornych na korozję. W przypadku projektowania armatury odcinającej preizolowanej należy umieszczać ją w studniach żelbetowych z włazem, posadowionym na fundamencie betonowym. Dla możliwości obsługi z zewnątrz za pomocą przenośnej przekładni mechanicznej armatura powinna być umieszczona w świetle włazu studzienki.
- 4.3 W przypadku średnic $DN \geq 100\text{mm}$ należy projektować armaturę odcinającą preizolowaną umieszczaną w komorach.
- 4.4 W przypadku armatury montowanej w komorach, dla zakresu średnic $100\text{mm} \leq DN \leq 200\text{mm}$, należy projektować zawory kulowe do spawania, ciśnienie nominalne PN 1,6 MPa, gdzie element odcinający (kula) oraz trzpień napędowy i elementy wpływające na szczelność kurków wykonane są z materiałów odpornych na korozję
- 4.5 W przypadku armatury montowanej w komorach, dla zakresu średnic $DN \geq 200\text{mm}$, należy projektować armaturę odcinającą w postaci kurków kulowych lub przepustnic zaporowych z uszczelnieniem metal na metal, ciśnienie nominalne PN 1,6 MPa, do obsługi przy użyciu napędu ręcznego z przekładnią mechaniczną.
- 4.6 W przypadku stosowania armatury odcinającej należy projektować manometry zarówno za jaki i przed zaworem.
- 4.7 Armatury odcinającej nie należy projektować w jezdniach, parkingach, oraz nie zaleca się w strefie podlegającej przemieszczeniu w wyniku kompensacji sieci.
- 4.8 Trzpień zaworów preizolowanych powinny być umieszczone w studni betonowej z włazem żeliwnym. Długość trzpienia powinna umożliwiać obsługę armatury z powierzchni terenu. Na zaworze muszą być oznakowane ustawienia – otwarte i zamknięte oraz zasilanie kolorem czerwonym oraz powrót kolorem niebieskim.
- 4.9 W sieciach ciepłych tradycyjnych, w budynkach oraz na sieciach ciepłych napowietrznych, przypadku średnic $DN \leq 200\text{mm}$ należy projektować armaturę kulową do spawania; gdzie element odcinający

- (kula) oraz trzpień napędowy i elementy wpływające na szczelność kurków wykonane są z materiałów odpornych na korozję dla ciśnienia nominalnego 1,6 MPa, z końcówkami do wspawania lub kołnierзовymi.
- 4.10 W sieciach ciepłych tradycyjnych, w budynkach oraz na sieciach ciepłych napowietrznych, przypadku średnic $DN \geq 200\text{mm}$ należy projektować armaturę odcinającą w postaci kurków kulowych lub przepustnic zaporowych z uszczelnieniem metal na metal, dla ciśnienia nominalnego 1,6 MPa, do obsługi przy użyciu napędu ręcznego z przekładnią mechaniczną, z końcówkami do wspawania lub kołnierзовymi.
- 4.11 Armatura odcinająca powinna posiadać certyfikaty, świadectwa dopuszczenia i atesty, powinna posiadać gwarancję szczelności zamknięcia 100%, projektowane konstrukcje powinny gwarantować nie zakleszczenie się armatury w momencie wychłodzenia, gwarantującą kierunek przepływu w obie strony.
- 4.12 Armaturę odcinającą należy projektować zgodnie z wymaganiami warunków technicznych wydanych przez BPEC, dla konkretnego odcinka sieci, w przypadku braku takich informacji armaturę odcinającą projektuje się na odgałęzieniach sieci głównej, w miejscach podyktowanych względami eksploatacyjnymi oraz na przyłączach ciepłych do budynków.

5. Odwodnienia i odpowietrzenia rurociągów

- 5.1 Rurociągi sieci ciepłowniczej należy projektować przewidując odwodnienia w najniższych punktach sieci oraz odpowietrzenia w najwyższych punktach sieci.
- 5.2 Odwodnienia sieci preizolowanych należy projektować poprzez odgałęzienie skierowane w dół z możliwością odprowadzenia wody sieciowej do studni schładzającej i dalej grawitacyjnie do kanalizacji.
- 5.3 Odpowietrzenia powinny być projektowane z zaworami kulowymi z korpusem, kulą i wrzecionem wykonanym ze stali nierdzewnej, uszczelnienie wrzeciona i kuli jako niemetalowe (z teflonu lub teflonu z grafitem).

- 5.4 Dokumentacja techniczna powinna zawierać rozwiązanie odprowadzenia wody sieciowej, zgodnie z obowiązującymi przepisami. W przypadku odprowadzenia schłodzonej wody do sieci kanalizacyjnej należy uzyskać warunki i zgodę właściciela tej sieci.
- 5.5 Preizolowane panele odwadniające mają być montowane w komorach lub studzienkach odwadniających. W przypadku montażu paneli odwadniających należy je umieszczać w studniach z kręgów żelbetowych z włazem, posadowionym na fundamencie betonowym. Dla możliwości obsługi z zewnątrz za pomocą przenośnej przekładni mechanicznej armatura powinna być umieszczona w świetle włazu studzienki. Wymiary studni powinny zapewniać łatwą obsługę armatury odwadniającej.
- 5.6 W przypadku przebiegu rurociągów po starej trasie zaleca się pozostawienie komory w miejscach przewidywanego odwodnienia rurociągów.
- 5.7 Odwodnienia projektowane w budynkach należy lokalizować w pomieszczeniach węzłów ciepłych, lub w pomieszczeniach ogólnodostępnych wyposażonych w kanalizację, z zabezpieczeniem armatury odwadniającej skrzynka metalową z zamknięciem.
- 5.8 Odpowietrzenia sieci preizolowanej należy projektować poprzez odgałęzienia skierowane w górę.
- 5.9 Armatura odpowietrzająca powinna spełniać takie same wymagania jak armatura odwadniająca, zgodnie z pkt. 4.5.3
- 5.10 Zaleca się projektowanie odpowietrzeń przyłączy w węzłach ciepłych, wylot odpowietrzenia powinien być skierowany w dół.
- 5.11 Preizolowane panele odpowietrzające mają być montowane w komorach lub studzienkach odpowietrzających. W przypadku montażu paneli odpowietrzających należy je umieszczać w studniach z kręgów żelbetowych z włazem, posadowionym na fundamencie betonowym. Dla możliwości obsługi z zewnątrz za pomocą przenośnej przekładni mechanicznej armatura powinna być umieszczona w świetle włazu studzienki. Wymiary studni powinny zapewniać łatwą obsługę armatury odpowietrzającej.
- 5.12 Średnice stosowanych odwodnień i odpowietrzeń:

Średnica nominalna rurociągu mm	Średnica nominalna odwodnienia mm	Średnica nominalna odpowietrzenia mm
25	15	15
32-40	20	15
50	25	15
65-100	32	20
125-150	40	25
200-300	50	25
350	65	32
400-450	80	40
500	100	40

6. Komory sieci ciepłowniczej

- 6.1 Komory należy projektować w miejscach zainstalowania armatury odcinającej, odpowietrzającej, odwadniającej sieci ciepłowniczej oraz miejscach zainstalowania AKP, w przypadku gdy przewidują to warunki techniczne wydane przez BPEC.
- 6.2 Projektowane komory powinny spełniać wymagania normy PN-B-10405:1999
- 6.3 Komory należy lokalizować w miejscach ogólnie dostępnych aby ich obsługa nie była utrudniona, poza jezdniami i parkingami. Komory winne być zabezpieczone w zamknięcia wjazdów dla zabezpieczenia wejścia osób niepowołanych.
- 6.4 Wymiary komór powinny zapewniać łatwą obsługę znajdujących się w nich urządzeń oraz możliwość ich montażu i demontażu, konserwacji oraz bieżącej obsługi.
- 6.5 Minimalna wysokość komór powinna wynosić 200cm. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się odstępstwa od zachowania ww. wysokości komory, po uzyskaniu zgody BPEC. Minimalna odległość między urządzeniami i elementami konstrukcji budowlanych powinny być zgodne z normą PN-B-10405:1999.
- 6.6 Dla odwodnienia lub odpowietrzenia rurociągów o średnicy $DN \geq 80$ mm można projektować komory pomocnicze (studnie z kręgów betonowych) o średnicy min. 120 cm i wysokości min. 190cm.

- 6.7 Komory winne być zabezpieczone przed przedostawaniem się wód opadowych oraz gruntowych oraz powinny posiadać izolację termiczną stropu.
- 6.8 Komory winne być odwadniane bezpośrednio do kanalizacji sanitarnej, wykonane zgodnie z normą PN-B-10405:1999
- 6.9 Każda komora powinna mieć w dnie studnię odwadniającą z przykryciem kratą. Wymóg ten nie musi być zachowany w komorach pomocniczych, w których występuje wyłącznie odpowietrzenie, pod warunkiem ułożenia na dnie komory warstwy żwiru o grubości 15-20cm.
- 6.10 Komory powinny być wyposażone w drabinki stalowe umocowane na trwale w ścianie lub klamry włączowe.
- 6.11 Komory o powierzchni większej niż 3,5m² powinny mieć co najmniej dwa włazy.
- 6.12 Podłogi komór powinny mieć spadek ok. 5% do studzienki odwadniającej.

7. Izolacja termiczna rurociągów tradycyjnych oraz zabezpieczenie przed korozją

- 7.1 Sieci wykonane w technologii tradycyjnej należy izolować z zastosowaniem otulin i mat lamelowych z wełny/waty szklanej lub wełny mineralnej. W przypadku sieci prowadzonych w budynkach jako płaszcz ochronny należy stosować nieplastyfikowane PCV; w przypadku sieci prowadzonych na zewnątrz budynków, w komorach ciepłowniczych oraz przypadku sieci napowietrznej jako płaszcz ochronny należy stosować blachę stalową ocynkowaną.
- 7.2 Armaturę należy izolować w taki sposób aby istniała możliwość łatwego demontażu izolacji.
- 7.3 Izolacja cieplna rurociągów powinna spełniać wymagania normy PN-B-02421:2000 – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
- 7.4 Projekt techniczny powinien podawać sposób zabezpieczenia antykorozyjnego rurociągów, zbrojenia kanałów i komór, punktów stałych, podpór ślizgowych oraz pozostałych części metalowych znajdujących się w kanałach i komorach poprzez podanie sposobu i

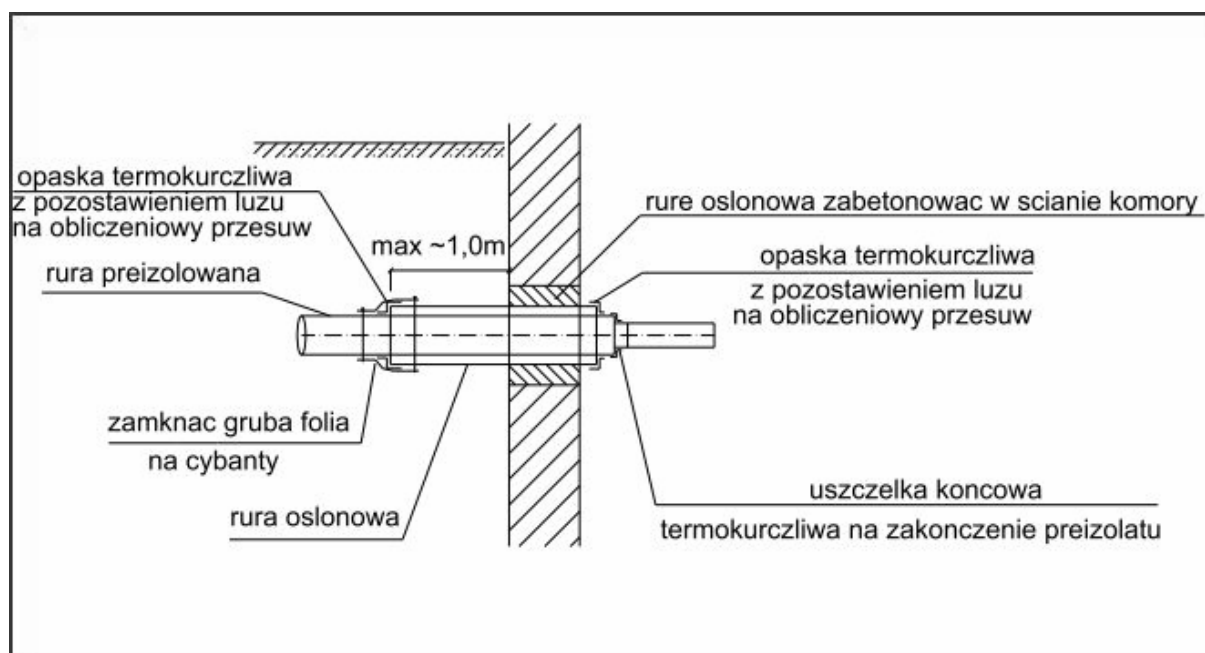
technologii czyszczenia, rodzaju i grubości powłok antykorozyjnych, rodzaju stosowanych materiałów, oraz technologii wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego do 150°C.

8. Kompensacja wydłużeń termicznych

- 8.1 Projektując trasę sieci ciepłej należy stosować technikę instalacyjną samokompensacji z kompensacją wydłużeń termicznych z zastosowaniem załamań typu „L” oraz „Z” oraz wydłużeń typu „U”
- 8.2 Zastosowanie innych rozwiązań, np. kompensatory mieszkowe dopuszcza się po uprzednim uzgodnieniu z BPEC.
- 8.3 Dokumentacja powinna zawierać szczegółowe rozwiązania tj.: opis przyjętej metody kompensacji wydłużeń termicznych, obliczenia wydłużeń, wymiarów stref kompensacyjnych, oraz długości ramion kompensacyjnych itp.

9. Przejścia przez przegrody budowlane

- 9.1 Każde przejście przez przegrodę budowlaną powinno być projektowane jako tzw. przejście szczelne, wg rozwiązań wybranego systemu preizolowanego.
- 9.2 Szczegółowe rozwiązanie przejścia powinno być załączone do dokumentacji technicznej.
- 9.3 Przejście rurociągów sieci ciepłowniczej preizolowanej w rurze ochronnej przez przegrodę budowlaną powinno być zaprojektowane zgodnie z Rys 4.9.1.
- 9.4 Przejście rurociągów sieci ciepłowniczej wykonanych w technologii tradycyjnej przez zewnętrzną ścianę budynku powinno być projektowane jako gazoszczelne, nie wymagające stałej obsługi.
- 9.5 Przejście rurociągów sieci ciepłowniczej wykonanych w technologii tradycyjnej przez wewnętrzną ścianę budynku powinno być wykonane w rurach osłonowych. Średnica rury osłonowej powinna zapewniać swobodny ruch zaizolowanego przewodu ciepłowniczego.



Rys nr 9.1: Schemat rozwiązania przy przejściu rurociągu preizolowanego w rurze ochronnej przez przegrodę budowlaną

10. Sieć ciepła napowietrzna

- 10.1 Sieci ciepłe napowietrzne projektuje się tylko w przypadkach uzasadnionych, kiedy występuje konieczność przejścia siecią ciepłowniczą przeszkód wodnych lub ciągów komunikacyjnych.
- 10.2 Zaleca się w możliwie najszerszym zakresie układanie sieci ciepłych na podporach zapewniających spełnienie warunku, że maksymalna wysokość zabudowy nie przekroczy 2,5 m nad poziom terenu.
- 10.3 Podpory rurociągów należy projektować jako żelbetowe lub stalowe na podporach żelbetowych.
- 10.4 Projektowana armatura odcinająca, aparatura AKP, spusty, odpowietrzenia muszą być zabezpieczone przed dostępem osób postronnych. W miejscu zainstalowania ww. urządzeń należy przewidzieć pomosty obsługowe o odpowiedniej instrukcji spełniające wymogi BHP. Wejście na pomosty powinno być zabezpieczone przed dostępem osób postronnych np. drabiny dostawne, podnoszone lub zamykane.

11. Wymagania dodatkowe

- 11.1 W dokumentacji projektowej należy przewidzieć wykonanie badania szczelności sieci – kontroli spoin części stalowych przed ich zaizolowaniem, poprzez badania radiologiczne lub ultradźwiękowe spoin wykonane przez osoby lub firmy posiadające stosowne uprawnienia (oraz należy przewidzieć badanie szczelności sieci wodną próbą ciśnieniową).
- 11.2 W dokumentacji projektowej w części dot. opisu technicznego należy podać sposób płukania lub czyszczenia od wewnątrz przewodów przed oddaniem rurociągów do eksploatacji. Płukanie jest obowiązkowe dla rurociągów o średnicach nominalnych DN32÷DN500.
- 11.3 W dokumentacji należy umieścić zapis, że wykonanie i odbiory sieci ciepłowniczych powinny być zgodne z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” wydanymi przez COBRTI INSTAL – zeszyt 4 z czerwca 2002r. oraz niniejszą instrukcją.
- 11.4 Jeżeli przewiduje się możliwość wystąpienia prądów błędzących należy zaprojektować zabezpieczenie rurociągów sieci ciepłowniczej przed ich działaniem.
- 11.5 W dokumentacji projektowej należy opisać sposób zagospodarowania odpadów, które powstaną podczas realizacji projektowanego zdania, z uwagą, iż obowiązek zagospodarowania odpadów spoczywa na przyszłym wykonawcy.

II. Wymagania dotyczące wykonawstwa sieci i przyłączy ciepłych.

1. Podłoże, wykopy, kolizje

- przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy każdorazowo wykonać dokumentację fotograficzną terenu;
- przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy dokonać protokolarnego odbioru terenu od jego właściciela, zarządcy lub użytkownika wieczystego, przekazanie terenu musi zostać potwierdzone stosownymi protokołami, podpisanymi przez strony, które następnie muszą być dołączone do dokumentacji odbiorowej;
- przy budowie sieci ciepłowniczej preizolowanej należy stosować podłoże o grubości 10-15 cm w zależności od średnicy rurociągów, z podsypki piaskowej nie zawierającej gliny, kamieni i ziaren z krawędziami które mogłyby uszkodzić płaszcz rurociągu, o granulacji dopuszczalnej do 2mm. W przypadku gruntów nieprzepuszczalnych, na terenach gdzie występują lokalne wody gruntowe powyżej poziomów układanych rurociągów, pod podsypką właściwą należy wykonać warstwę przepuszczalną – drenażową o grubości ok. 10cm ze żwiru;
- zalecana głębokość przykrycia rurociągów sieci preizolowanych wynosi: 0,7 do 1,0 m., natomiast minimalne przykrycie gruntem rurociągu preizolowanego powinno wynosić 50cm; w miejscach wypłyceń należy stosować żelbetowe płyty odciążające. Wypłyccenia rurociągów należy każdorazowo uzgadniać z BPEC;
- szerokość w poziomie dna wykopu powinna być min. o 35cm większa niż suma średnic zewnętrznych układanych rur preizolowanych wraz z niezbędnymi poszerzeniami w miejscach wykonywanych spawów. Odległość odstępu pomiędzy rurociągami zasilającym i powrotnym powinna wynosić od 15 do 20cm;
- przy głębokości wykopu większej niż 1m, przy gruntach niespoistych zaleca się wykonywanie wykopów z wymaganym nachyleniem lub oszalowaniem skarpy bocznej;
- sieć ciepłowniczą należy prowadzić z zachowaniem odległości od zabudowy zgodnie z zapisami pkt. 4.2.8 niniejszej instrukcji,

- szczegółowe rozwiązania przejść pod jezdniami, torami kolejowymi i innymi przeszkodami powinny być zawarte w dokumentacji;

2. Układanie i montaż rurociągów

- Elementy preizolowane dostarczone na budowę powinny być przed montażem zabezpieczone denkami chroniącymi wnętrza rury przed ich zanieczyszczeniem, denka można zdjąć z rury bezpośrednio przed spawaniem rurociągów.
- Podczas rozładunku elementów preizolowanych rur nie wolno zrzucać na ziemię lub staczać, należy chronić je przed uszkodzeniem.
- Wszystkie elementy preizolowane przeznaczone do montażu należy składować zgodnie z warunkami podanymi przez producenta rur w taki sposób aby nie doszło do uszkodzenia rury osłonowej. Składowanie powinno odbywać się na płaskiej powierzchni, w taki sposób aby zabezpieczyć je przed uszkodzeniem, zgnieciem lub korozją wewnętrzną rury stalowej.
- Niedopuszczalne jest składowanie materiałów termokurczliwych sposób narażający je na bezpośrednią ekspozycję światła słonecznego.
- Przed układaniem rurociągów należy dokonać sprawdzenia każdego elementu preizolowanego pod względem poprawności działania systemu alarmowego. Sprawdzenie poszczególnych elementów przed montażem musi być poświadczony protokołem dołączonym do dokumentacji odbiorowej;
- Przed przystąpieniem do montażu rurociągu rury należy ułożyć w wykopie na drewnianych podkładkach o wys. około 10cm, umieszczonych na dnie wykopu w odległościach co ok. 3m. Przed ułożeniem rur należy wykonać zniwelowaną podsypkę piaskową.
- Spawanie występujące przy montażu i budowie sieci ciepłowniczej powinno być wykonywane przez spawaczy posiadających odpowiednie kwalifikacje, zgodnie z normą PN-EN 287-1:2005 oraz PN-EN 1418:2000
- Rurociąg o średnicy do DN. 80 spawać gazowo w przypadku większych średnic należy spawać elektrycznie.

3. Montaż zespołu złącza

- Do wykonywania zespołu złącza można przystąpić dopiero po wykonaniu ze skutkiem pozytywnym badania połączeń spawanych poprzez badania radiologiczne lub ultradźwiękowe spoin wykonane przez osoby lub firmy posiadające stosowne uprawnienia, wynik badan powinien być potwierdzony stosownymi protokołami, które należy dołączyć do dokumentacji odbiorowej
- Do wykonywania zespołu złącza można przystąpić dopiero po wykonaniu ze skutkiem pozytywnym ciśnieniowej próby hydraulicznej;
- Wszystkie złącza powinny być wykonane przez odpowiednio przeszkolony personel zarówno w zakresie montażu muf jak i izolowania połączeń spawanych; prace powinny być wykonywane zgodnie z zaleceniami producenta systemu preizolowanego oraz normy PN-EN 13941:2006 – Projektowanie i montaż systemu preizolowanych zespolonych rur do instalacji grzewczych;
- Przed przystąpieniem do montażu należy na końcach łączonych elementów delikatnie usunąć część pianki, nie uszkadzając przewodów alarmowych, powierzchnię rur oczyścić z zanieczyszczeń typu piasek i błoto, powierzchnię płaszcza osłonowego odtłuścić i przetrzeć do sucha;
- Czynności mufowania nie powinno przeprowadzać się podczas wilgotnej pogody i deszczu;
- Przed przystąpieniem do mufowania danego odcinka zmontowanego rurociągu należy sprawdzić połączenia systemu alarmowego, wynik sprawdzenia powinien być potwierdzony odpowiednim protokołem, który należy dołączyć do dokumentacji odbiorowej;
- Po zamontowaniu mufy (nasuwki) na połączenie spawane jeden otwór montażowy należy zatkać korkiem w drugim umieścić zestaw pompki z manometrem, końce mufy należy spryskać wodą ze środkiem pianącym (płyn nie może mieć negatywnego wpływu na materiał płaszcza osłonowego ani środowisko); badanie szczelności należy wykonać z zastosowaniem powietrza pod ciśnieniem 20kPa przez min 2 min. Brak pojawiania się baniek mydlanych jest oznaką prawidłowego montażu – można przystąpić do zalewania mufy pianką izolacyjną. W przypadku pojawienia się baniek mydlanych należy postępować wg wskazówek

producenta stosowanych materiałów preizolowanych. Wynik przeprowadzonej próby powinien być potwierdzony odpowiednim protokołem, który należy dołączyć do dokumentacji odbiorowej;

- Izolowanie połączeń spawanych nie powinno odbywać się w temp. wyższej niż 40°C i temp. ujemnej;
- Komponenty do otrzymania pianki PUR muszą być przed przystąpieniem do izolowania przechowywane w temperaturze pokojowej (ok. 20°C);
- Czynności izolowania połączeń spawanych nie powinno przeprowadzać się podczas wilgotnej pogody i deszczu;
- Izolowanie połączeń spawanych powinno być wykonane tego samego dnia, w którym wykonano mufowanie;
- Po zaizolowaniu połączeń spawanych należy wykonać dokumentację powykonawczą systemu alarmowego.

4. Badanie połączeń spawanych i ciśnieniowa próba hydrauliczna

- Wymagane jest wykonywanie badań wszystkich połączeń spawanych zgodnie z obowiązującymi normami: PN-EN 13480-5:2005 – Rurociągi przemysłowe metalowe – część 5: Kontrola i badania, PN-EN ISO 5817:2005 (U) – Złącza spawane (z wyłączeniem spawania wiązką) stali, niklu, tytanu i ich stopów – Poziomy jakości wg niezgodności spawalniczych oraz PN-EN 729-2:1997 – Spawalnictwo – Spawanie metali – Pełne wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie;
- Obowiązkowo wymaga się badania połączeń spawanych metodą ultradźwiękową zgodnie z normami: PN-EN 583-1:2001, PN-EN 583-1:2001/A1:2005 (U), PN-EN 583-2:2004, PN-EN 583-3:2000, PN-EN 583-4:2003 (U), PN-EN 583-4:2003/A1:2005 (U), PN-EN 583-5:2005, PN-EN 1712:2001, PN-EN 1712:2001/A1:2005, PN-EN 1712:2001/A2:2005, PN-EN 1712:2001/Ap1:2003, PN-EN 1713:2002, PN-EN 1713:2002/A1:2005, PN-EN 1713:2002/A2:2005, PN-EN 1714:2002, PN-EN 1714:2002/A1:2005, PN-EN 1713:2002/A2:2005;
- Dopuszcza się wykonywanie spoin co najmniej w poziomie jakości C – wymagania średnie, lub klasą wadliwości drugą (2)

- Wymagane jest przeprowadzanie kontroli wzrokowej zgodnie z normą: PN-EN 970:1999, PN-EN 970:1999/Ap1:2003 oraz PN-EN 13018:2004
- Wyniki przeprowadzanych badań należy dokumentować zgodnie z normą PN-EN 729-2:1997 oraz PN-EN 13480-5:2005, muszą być poświadczone protokołem dołączonym do dokumentacji odbiorowej
- Ciśnieniową próbę hydrauliczną wykonuje się na ciśnieniu próbnym $p_{pr} = 1,5 \times p_r = 2,4 \text{MPa}$, bez armatury,
- Próbę można przeprowadzać odcinkami,
- Rurociąg powinien być utrzymywany pod ciśnieniem próbnym przez co najmniej 30 min, następnie ciśnienie obniża się w sposób jednostajny i łagodny do ciśnienia roboczego,
- W czasie przeprowadzania próby ciśnieniowej zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek,
- Po próbie szczelności na elementach rurociągu i spoinach nie powinno być widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni,
- Próbę przeprowadza się wodą wodociągową,
- Wykonanie próby powinno być potwierdzone odpowiednim protokołem, który należy dołączyć do dokumentacji odbiorowej.

5. Płukanie i czyszczenie rurociągu od wewnątrz

- płukanie rurociągów należy przeprowadzać wykorzystując wodę wodociągową z próby ciśnieniowej, metoda na wypływ,
- szybkość płukania powinna być równa maksymalnej szybkości eksploatacyjnej czynnika grzewczego, ok. 1,5m/s
- pobór i zrzut wody wykonawca ustala z PWiK

6. Zасыpywanie sieci, przywracanie terenu do stanu pierwotnego

- przed przystąpieniem do zasypywania sieci należy dokonać odbioru złączy izolowanych pod względem hermetyczności i odbioru układu alarmowego, sprawdzić prawidłowość wykonanych przejść przez przegrody budowlane,
- rury należy zasypać piaskiem, powyżej górnego poziomu rur preizolowanych należy wykonać zasypkę o grubości min. 10cm,

- zasypka powinna być zagęszczona do stopnia zagęszczenia podanego w projekcie,
- po wykonaniu ustabilizowanej zasypki należy oznaczyć trasę sieci taśmą ostrzegawczą,
- po ustabilizowaniu zasypki pozostałą część wykopu należy uzupełnić gruntem rodzimym, którego stopień zagęszczenia powinien zgadzać się z podanym w projekcie sieci ciepłowniczej,
- po zasypaniu wykopów teren należy przywrócić do stanu pierwotnego, zgodnie z ustaleniami jakie zostały uzyskane od właściciela lub użytkownika wieczystego terenu, włącznie z odtworzeniem naruszonej zieleni,
- po zakończeniu robót należy protokolarnie przekazać teren jego właścicielowi, zarządcy lub użytkownikowi wieczystemu, otrzymany protokół należy dołączyć do dokumentacji odbiorowej,
- brak stosownych protokołów podpisanych przez właścicieli, użytkowników wieczystych bądź zarządców terenu jest podstawą do nieodebrania przez inwestora inwestycji.