



**Ogólne wymagania techniczno-eksploatacyjne
do warunków wymiany – budowy sieci ciepłowniczych**

Obowiązuje od dnia 05.05.2026 r.



SPIS TREŚCI:

1. Warunki techniczne
2. Projekt techniczny
 - 2.1. Podstawy prawne
 - 2.2. Zawartość projektu
 - 2.3. Wymagania i obowiązki projektanta
 - 2.4. Tryb uzgodnienia dokumentacji
 - 2.4.1. Koncepcja
 - 2.4.2. Projekt
3. Wymagania dotyczące projektowanej technologii, materiałów i urządzeń
 - 3.1. Rury stalowe (przewodowe)
 - 3.2. Izolacja poliuretanowa
 - 3.3. Rury osłonowe PE
 - 3.4. Trójniki preizolowane
 - 3.5. System alarmowy
 - 3.6. Zespoły złącz (mufy)
 - 3.7. Badanie spoin spawanych
 - 3.8. Armatura
 - 3.8.1. Armatura w komorach ciepłowniczych (armatura niepreizolowana) oraz na sieciach napowietrznych
 - 3.8.2. Armatura zaporowa
 - 3.8.3. Armatura stosowana na obejściach (bypass)
 - 3.8.4. Armatura preizolowana – zawory odcinające
 - 3.8.5. Armatura regulacyjna do stosowania w komorach
 - 3.8.6. Odpowietrzenia i odwodnienia ciepłociągów
 - 3.8.7. Armatura pomiarowa w komorach
 - 3.9. Wymagania branży elektrycznej dotyczące budowy/przebudowy/modernizacji komór ciepłowniczych
 - 3.10. Wymagania branży AKPiA dotyczące budowy/przebudowy/modernizacji komór ciepłowniczych
4. Lokalizacja ciepłociągów pod jezdniami i torowiskami
5. Ogólne wytyczne dotyczące kompensacji wydłużeń cieplnych ciepłociągów



6. Ogólne wytyczne dotyczące kompensatorów osiowych mieszkowych (do montowania w komorach)
7. Warunki dopuszczenia sieci ciepłowniczej do eksploatacji i przyjęcia przez SEC

Załącznik D – układ do pomiaru ciśnienia i temperatury



I. Wymagania formalno-prawne przyłączenia

1. Warunki techniczne

"Warunki..." są podstawą do opracowania projektu technicznego. Warunki zostały wydane zgodnie z „Prawem Energetycznym” (Ustawa z dnia 10.04.1997 r. z późniejszymi zmianami), Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych.

2. Projekt techniczny

2.1. Podstawy prawne

Projekt techniczny dla infrastruktury ciepłowniczej należy opracować zgodnie z:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. z 2022 r., poz. 1225 z późniejszymi zmianami), Rozporządzeniem Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 11 września 2020 r. (Dz.U. z 2022 r., poz. 1679 z późniejszymi zmianami), Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 20 grudnia 2021 r. Dz.U. z 2021 r., poz. 2454 z późniejszymi zmianami), programem funkcjonalno-użytkowym,
- wymaganiami technicznymi COBRTI Instal zeszyt 4 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” (zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury).
- programem funkcjonalno-użytkowym.

Dokumentację należy wykonać w zakresie niezbędnym do wykonania zamówienia. Projektanci, wykonawca i nadzór powinni posiadać odpowiednie uprawnienia określone Rozporządzeniem Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2019 r. w sprawie przygotowania zawodowego do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (z późniejszymi zmianami).



2.2. Zawartość projektu

Kompletna dokumentacja projektowa powinna zawierać:

- Projekt techniczny;
- Wszelkie niezbędne uzgodnienia, decyzje, opinie itp.;
- Wszelkie niezbędne do realizacji przedsięwzięcia opracowania projektowe.

2.3. Wymagania i obowiązki projektanta.

Na Projektancie spoczywa obowiązek uzgodnienia trasy projektowanej sieci z właścicielami terenów (działek geodezyjnych) oraz uzyskania zgód gestorów uzbrojenia podziemnego, z którym koliduje, krzyżuje się lub do którego znacząco zbliża się projektowany odcinek. Uzgodnienia z gestorami sieci uzbrojenia terenu odbywają się w trakcie narad koordynacyjnych organizowanych przez Miejski Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Szczecinie. Wszelkie opłaty z tego tytułu wynikające obciążają projektanta.

Wymaga się również od projektanta uzgadniania trasy sieci ciepłowniczej, przyłączy ciepłowniczych, których trasa w trakcie wykonywania prac budowlanych ulega zmianie. W przypadku projektowania infrastruktury innych branż, których trasa krzyżuje się z miejską siecią ciepłowniczą lub przebiega równoległe w zbliżeniu do niej również wymaga się uzgodnienia na naradzie koordynacyjnej lub bezpośrednio w siedzibie SEC.

Projektant powinien opracować „plan bioz” zgodnie z wymogami Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (z późniejszymi zmianami),

Dla wykonania prac w obrębie pasa drogowego projektant opracuje własnym staraniem, na własny koszt i ryzyko Projekt organizacji ruchu i uzyska wszystkie niezbędne uzgodnienia i zatwierdzenia, a także zgodę na lokalizację infrastruktury ciepłowniczej w pasie drogowym. Wszelkie opłaty z tego tytułu wynikające obciążają projektanta.

Uzyskanie zaktualizowanego podkładu geodezyjnego 1:500 dla celów projektowych oraz weryfikacja stanu władania działkami geodezyjnymi leży po stronie projektanta. Wszelkie wynikające z tego tytułu opłaty obciążają projektanta.

Kompletną dokumentację projektową należy wykonać w 3 egz. (wersja papierowa) oraz



dołączyć wersję cyfrową na płycie CD lub DVD w formacie dxf lub dwg w pliku AutoCAD w wersji 2013 lub starszej (przebieg rurociągu wraz ze współrzędnymi) oraz pdf. Pliki należy dostarczyć w wersji niezabezpieczonej przed kopiowaniem.

2.4. Tryb uzgodnienia dokumentacji

Warunkiem przekazania projektu do realizacji jest uzyskanie uzgodnienia w SEC. Uzgodnieniu podlegają:

2.4.1. Koncepcja

Na etapie uzgadniania koncepcji, uzgodnieniu podlega miejsce włączenia oraz trasa przebiegu sieci ciepłowniczej z uwzględnieniem warunków własnościowo-prawnych, dotyczących terenu posadowienia ciepłociągów. Uzgodnienia należy dokonać w Dziale Planowania Inwestycji i Gospodarki Urządzeniami w siedzibie SEC.

Dokumenty należy dostarczyć w 2 egzemplarzach wersji papierowej oraz w wersji elektronicznej (format pdf oraz dla sieci ciepłowniczych dodatkowo przebieg rurociągu wraz ze współrzędnymi w pliku AutoCAD w wersji 2013 lub starszej).

2.4.2. Projekt

Projekt powinien zawierać:

- **Projekt zagospodarowania działki lub terenu (PZT);**

Dokumentacja projektowa sieci ciepłowniczej powinna zawierać w szczególności:

- określenie granic działki lub terenu,
- opis techniczny,
- plan sytuacyjny z naniesioną trasą ciepłociągu sporządzony na aktualnej mapie do celów projektowych,
- aktualne warunki techniczne wydane przez SEC.
- profil podłużny rurociągu,
- informację o obszarze oddziaływania obiektu;
- **Projekt architektoniczno-budowlany (PAB)** - jeśli jest wymagany;

Zawartość zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r.



w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (z późniejszymi zmianami),

- **Projekt techniczny (PT):**

Projekt techniczny sieci ciepłowniczej powinien zawierać w szczególności:

- aktualne warunki techniczne,
- opis techniczny z określonymi zasadami wykonania i robotami podlegającymi odbiorom technicznym,
- plan sytuacyjny z obowiązującymi uzgodnieniami oraz z wskreślona wolną od zabudowy strefą eksploatacyjną wokół ciepłociągu,
- profil sieci z naniesionym między innymi poziomem wód gruntowych obliczenia statyczne rurociągów wraz z doбором elementów kompensacyjnych,
- schemat montażowy,
- schemat instalacji alarmowej,
- specyfikacja materiałów,
- szczegóły rozwiązania kolizji, odwodnień, odpowietrzeń, itp.,
- instrukcje płukania sieci,
- opinie, uzgodnienia, pozwolenia i inne dokumenty, o których mowa w art. 33 ust. 2 pkt 1 ustawy Prawo Budowlane, niezbędne do realizacji przedsięwzięcia budowlanego.

Uwaga:

Projektant zobowiązany jest dołączyć do projektu zestawienie wszystkich nieruchomości, na których zaprojektowana zostanie sieć i przyłącze ciepłownicze, zawierające numery ewidencyjne działek, wskazanie ich właścicieli oraz informację, w jakiej formie prawnej zostało uregulowane prawo do dysponowania nieruchomością. Dodatkowo na planie sytuacyjnym z przebiegiem infrastruktury ciepłowniczej należy uwypuklić granice działek (podkolorowanie, pogrubienie). Dopuszcza się zamiennie dostarczenie mapy ewidencyjnej gruntów i budynków dla całego obszaru przedsięwzięcia.

Do projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno--budowlanego oraz projektu technicznego projektant zobowiązany jest dołączyć:

- 1) kopię decyzji o nadaniu projektantowi lub projektantowi sprawdzającemu, jeżeli jest



wymagany, uprawnień budowlanych w odpowiedniej specjalności potwierdzoną za zgodność z oryginałem przez sporządzającego projekt;

2) kopię zaświadczenia, o którym mowa w art. 12 ust. 7, aktualnego na dzień:

a) opracowania projektu – w przypadku projektanta,

b) sprawdzenia projektu – w przypadku projektanta sprawdzającego;

3) **oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej** (imiona, nazwiska, numer uprawnień budowlanych lub numer decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych – projektant i sprawdzający).

Do projektu technicznego należy dołączyć oświadczenie projektanta i projektanta sprawdzającego o sporządzeniu projektu technicznego, dotyczącego zamierzenia budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania działki lub terenu oraz projektem architektoniczno--budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi zamierzenia budowlanego.

Obowiązkiem projektanta jest uzyskanie prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane. Zgodę należy uzyskać na rzecz SEC.

Dokumentacja powinna zawierać szczegółowe rozwiązania sieci ciepłowniczych zgodnie z aktualnymi wymaganiami technicznymi SEC.

W celu dokonania uzgodnień należy złożyć 2 egz. projektu w formie papierowej i elektronicznej (format pdf, a dla sieci ciepłowniczych dodatkowo przebieg rurociągu i przebieg instalacji alarmowej wraz ze współrzędnymi w pliku AutoCAD w wersji 2013 lub starszej). Uzgodnień należy dokonać w Dziale Przygotowania Inwestycji i Projektów w siedzibie SEC.

Po uzgodnieniu jeden egzemplarz pozostaje w SEC, a drugi jest oddawany. Projektant ponosi odpowiedzialność za przyjęte rozwiązania techniczne w projekcie.

Uzgodnienie nie zwalnia projektanta z odpowiedzialności za przyjęte rozwiązania.

Uzgodnień rozwiązań technicznych w zakresie inwestycji i modernizacji w dziedzinie gospodarki energetycznej należy dokonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Projekt techniczny sieci ciepłowniczej winien zawierać wszelkie niezbędne uzgodnienia do



jego realizacji oraz winien być uzgodniony z SEC. Projekt powinien być wykonany na podstawie wydanych warunków technicznych.

Uzgodnieniu w SEC podlegają wszystkie elementy projektu technicznego. Jeżeli Inwestor bądź projektant chce dla potrzeb pozwolenia na budowę, zgłoszenia lub innego dokumentu umożliwiającego wejście na budowę wcześniej uzgodnić PZT, jest to możliwe. Skutkowało będzie to zapisem w projekcie o konieczności uzgodnienia PT.

II. Wymagania techniczne dla sieci ciepłowniczych

3. Wymagania dotyczące projektowanej technologii, materiałów i urządzeń

Oferowane wyroby budowlane powinny być formalnie dopuszczone do obrotu na terenie Polski i posiadać oznakowane zgodnie z obowiązującym prawem (znakiem budowlanym lub oznakowaniem CE).

Dla celów zaprojektowania i wykonania ciepłociągów należy przyjąć parametry robocze jak niżej:

- temperatura robocza $t_{\text{max}} = 125^{\circ}\text{C}$,
- ciśnienie robocze $p_{\text{max}} = 1,6 \text{ MPa}$.

Sieć ciepłowniczą podziemną należy zaprojektować w technologii rur preizolowanych.

- W przypadku nowych podłączeń należy stosować sieć ciepłowniczą i przyłącza ciepłownicze w technologii rur stalowych podwójnych preizolowanych (we wspólnej izolacji termicznej). W szczególnych przypadkach SEC dopuszcza stosowanie rur w technologii preizolowanej z pogrubioną izolacją na przewodzie zasilającym i powrotnym (zgodnie z załączoną poniżej tabelą nr 1).

- W przypadku przebudowy i wymiany istniejącej sieci ciepłowniczej i przyłączy ciepłowniczych SEC preferuje stosowanie rur w technologii preizolowanej z pogrubioną izolacją na przewodzie zasilającym i powrotnym (zgodnie z załączoną poniżej tabelą nr 1). Dopuszcza się również stosowanie sieci ciepłowniczej i przyłączy ciepłowniczych w technologii rur stalowych podwójnych preizolowanych (we wspólnej izolacji termicznej).

Tabela nr 1. Grubość izolacji w zależności od średnicy rur w technologii preizolowanej.

DN	Rura osłonowa PEHD
mm	mm
20	110,0
25	110,0
32	125,0
40	125,0
50	140,0
65	160,0
80	180,0
100	225,0
125	250,0
150	280,0
200	355,0
250	450,0
300	500,0
350	560,0
400	630,0
450	630,0
500	710,0
600	900,0
700	1000,0
800	1100,0
900	1200,0

Do zastosowania przewidziano rury stalowe z izolacją z twardej pianki poliuretanowej PUR, w płaszczu o wysokiej gęstości HDPE z systemem rejestracji i sygnalizacji wilgoci w warstwie izolującej, natomiast sieci ciepłownicze napowietrzne oraz w prowadzone w budynkach należy projektować w technologii rur „SPIRO”. Dopuszcza się projektowanie sieci w budynkach wykonanych z rur stalowych izolowanych wełną mineralną/pianką poliuretanową i zabezpieczonych blachą stalową. Rozwiązanie to należy uzgodnić z SEC Sieci ciepłownicze należy projektować zgodnie z warunkami przyłączeniowymi (ciśnienie robocze urządzeń oraz armatury 1,6 MPa).

Dostarczone rury i elementy preizolowane muszą spełniać warunki norm PN-EN 13941,



253, 448, 488 i 489.

W komorach ciepłowniczych izolację termiczną rurociągów wykonać przy użyciu łubek z pianki poliuretanowej w sposób trwały zespolonych z płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej (warunek ten nie dotyczy izolacji kolan).

Dopuszczamy wełnę mineralną w płaszczu z blachy stalowej.

Jako rury przewodowe należy stosować rury stalowe czarne ze szwem, w wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się również rury stalowe bez szwu, które podlegają uzgodnieniu z SEC.

Przyłącza ciepłownicze powinny wchodzić do budynku w pomieszczeniu węzła cieplnego. W przypadku konieczności przejścia poprzecznego sieci lub przyłączy ciepłowniczych przez budynek należy rozwiązanie technologiczne ułożenia ciepłociągu przez pomieszczenia funkcjonalne bądź niefunkcjonalne indywidualnie uzgodnić w SEC oraz uzyskać zgodę od właścicieli budynku. Warunkowo dopuszcza się stosowanie rur preizolowanych w technologii pianki niepalnej Spiro przy przejściu przez:

- pomieszczenia ogólnodostępne nieprzeznaczone na stały pobyt ludzi (w tej sytuacji należy projektować je bez armatury),
- pomieszczenia nieprzeznaczone na stały pobyt ludzi dostępne dla służb SEC.

Sposób zabezpieczenia sieci ciepłowniczej przed dewastacją i uszkodzeniem określony jest każdorazowo w SEC na etapie projektowania.

3.1. Rury stalowe (przewodowe)

- a) rura stalowa musi spełniać wymagania określone normą PN-EN 253:2009 odnośnie:
 - średnicy zewnętrznej rury stalowej,
 - minimalnych grubości ścianki rur stalowych,
 - tolerancji średnicy i grubości ścianki rur stalowych,
- b) wymaga się stosowania rur stalowych wykonanych ze stali P235GH wg normy PN-EN 10217-5:2004, PN-EN 10217-2:2004 dopuszcza się wykonanie wg normy PN-EN 10216-2,



- c) końce rur muszą być ukosowane zgodnie z normą PN-ISO 6761:1996 „Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania”,
- d) rury stalowe muszą posiadać świadectwo odbioru zgodnie z normą PN-EN 10204:2006,
- e) maksymalne ciśnienie robocze: 1,6 MPa.

3.2. Izolacja poliuretanowa

- a) pianka izolacyjna użyta do produkcji oferowanych rur preizolowanych musi spełniać wymagania określone normą PN-EN 253:2009 odnośnie:
 - struktury komórkowej,
 - gęstości,
 - wytrzymałości na ściskanie,
 - chłonności wody w podwyższonej temperaturze,
- b) nie dopuszcza się pienia poliuretanu za pomocą freonów twardych, miękkich oraz za pomocą CO₂. Dotyczy to wszystkich elementów systemu (rury proste, kształtki prefabrykowane, armatura oraz złącza),
- c) współczynnik przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej, mierzony w temperaturze +50°C nie może być większy niż 0,028 W/m*K. Do dokumentacji projektowej Wykonawca musi dołączyć świadectwo badania współczynnika przewodzenia ciepła izolacji z pianki poliuretanowej wykonanej na rurach własnej produkcji przeprowadzonego przez akredytowane laboratorium, zgodnie z wymaganiami zapisanymi w normie PN-EN 253:2009.

3.3. Rury osłonowe PE

- a) średnice i grubości ścianek winny być dobrane wg typoszeregu normy ISO/DIS 3607,
- b) rury osłonowe powinny mieć trwale wytłoczone lub nadrukowane oznakowanie zawierające:
 - nazwę wytwórcy lub jego znak handlowy,
 - nazwę handlową lub symbol użytych materiałów,
 - nominalną średnicę i grubości ścianek,



- datę produkcji lub nr serii,
- c) producent rur osłonowych powinien dostarczyć atesty jakościowe. Atesty należy dołączyć do dokumentacji projektowej.

3.4. Trójniki preizolowane

Należy stosować trójniki prefabrykowane z wyciąganą szyjką. Dopuszcza się stosowanie trójników ze spawem pachwinowym (bez wyciąganej szyjki) wyłącznie w przypadku prefabrykacji trójników na placu budowy. W szczególnych przypadkach dopuszcza się stosowanie trójników spawanych pachwinowo, ale wzmocnionych nakładką na etapie prefabrykacji. Rozwiązanie takie należy uzgodnić z SEC.

3.5. System alarmowy

Rury preizolowane powinny być wyposażone w instalację sygnalizującą zawilgocenie izolacji - typ impulsowy (nordycki).

Instalacja alarmowa pracuje tworząc zamknięte pętle pomiarowe z punktami kontrolnymi (PK), zapewniającymi dostęp do przewodów oraz umożliwiającymi ich rozłączenie.

Zasadą ogólną jest prowadzenie drutu ocynowanego (białego) po prawej, zaś drutu w kolorze czystej miedzi (czerwonego) po lewej stronie rury przewodowej, patrząc od strony źródła ciepła.

Dla przyłączy w prawo połączenie instalacji alarmowej powinno następować z drutu prawego, dla przyłączy w lewo – z drutu lewego. Wszelkie odstępstwa od tych zasad powinny być uzgadniane z SEC.



Rys.1. Sposób prowadzenia instalacji alarmowej

Rury preizolowane powinny być układane tak, aby przewody instalacji alarmowej znajdowały się w położeniu godz. 10 i 14, a w przypadku rur o średnicach większych niż Dn350 także na godz. 16 i 20.

Połączenia przewodów w mufach należy wykonywać szczególnie starannie, stosując jednocześnie zaciskanie i lutowanie z użyciem tulejek kontaktowych. Szczególną uwagę należy zwrócić na równoległe prowadzenie przewodów alarmowych względem rury stalowej. Przed mufowaniem sprawdzić odpowiednimi przyrządami pomiarowymi stan obwodu alarmowego w sieci oraz stan rezystancji izolacji PUR pomiędzy przewodami alarmowymi a rurą stalową. Wszelkie niezbędne pomiary podczas montażu rurociągu powinny być wykonywane na bieżąco.

Montaż elementów instalacji alarmowej powinny wykonać odpowiednio przeszkolone i wyposażone ekipy monterów. Sposób połączenia systemu alarmowego w każdej mufie przed jej założeniem musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru SEC.

Na końcach instalacji alarmowej, w miejscach dostępnych podczas normalnej eksploatacji (węzły cieplne, komory ciepłownicze), wymagane jest tworzenie punktów kontrolnych PK.



Przewody alarmowe należy wyprowadzić poza End-Cap, zabezpieczyć koszulką termokurczliwą i zamknąć pętlę pomiarową poprzez ich zaciśnięcie i zlutowanie. Wymagane jest również stałe wyprowadzenie masy rury przewodowej (przyspawany płaskownik lub śruba), które będzie dostępne po zaizolowaniu rury (Rys 2).

Rys.2. Zakończenie instalacji w miejscach dostępnych podczas normalnej eksploatacji

Długość pojedynczej pętli alarmowej nie może przekraczać 7 km, zaś długość przewodu pomiędzy poszczególnymi PK – 500 m.

W przypadku dłuższych odcinków sieci powyższy wymóg powinien być spełniony poprzez zastosowanie studzienek lub słupków kablowych z wyprowadzonymi, zaizolowanymi i prawidłowo połączonymi przewodami sygnałowymi a także przewodami masowymi przyłączonymi do rur przewodowych. Wszystkie przewody powinny posiadać jednoznaczny i trwały opis z uwzględnieniem funkcji rurociągu, jego kierunku i konkretnego drutu. W przypadku, gdy wzdłuż sieci ciepłej budowana jest kanalizacja teletechniczna, dopuszcza się tworzenie PK w postaci puszek elektrycznych zamontowanych na czołowej (krótszej) ścianie studni teletechnicznych.

Kable, ich zakończenia oraz miejsca wyprowadzenia z osłony PE, powinny być w należyty sposób zabezpieczone przed wilgocią, wodami gruntowymi i opadowymi.

W miejscach niedostępnych podczas normalnej eksploatacji (kanały ciepłownicze, włączenia do sieci ciepłowniczej kanałowej) wymagane jest, aby przewody alarmowe zabezpieczyć koszulką termokurczliwą i zamknąć pętlę pomiarową pod End-Cap'em, poprzez jej zaciśnięcie i zlutowanie (Rys. 3).

Rys. 3. Zakończenie instalacji w miejscach niedostępnych podczas normalnej eksploatacji

Na etapie projektu - jeśli nie uwzględniono w warunkach szczegółowych – uzgodnienia z SEC wymaga sposób połączenia instalacji alarmowej w miejscu włączenia do istniejącej sieci preizolowanej. Należy unikać tworzenia odrębnych pętli pomiarowych i wszędzie gdzie jest to możliwe włączać je do już istniejących, jednak przedtem niezbędne jest wykonanie pomiarów kontrolnych w istniejącej sieci.

Po wykonaniu sieci, przed jej odbiorem, Wykonawca ma obowiązek powiadomić SEC celem sprawdzenia instalacji alarmowej (sprawdzenie zostanie wykonane przez służby techniczne SEC) poprzez pomiar rezystancji pętli oraz rezystancji izolacji, co będzie potwierdzone odrębnym protokołem. W przypadku etapowania inwestycji, protokoły z pomiarów poszczególnych odcinków instalacji, stanowią załączniki do protokołu odbioru końcowego sieci.

Wartości wymagane do odbioru wybudowanego odcinka sieci preizolowanej:

- rezystancja izolacji $R > 20 \text{ M}\Omega / 1000 \text{ m}$ sieci,
- rezystancja pętli pomiarowej $R = 1,2\text{--}1,5 \Omega / 100 \text{ m}$ drutu.

Powyższe wartości obowiązują zarówno przed uruchomieniem budowanego odcinka, jak również podczas jego pracy w całym okresie gwarancji ujętym w umowie.

Z uwagi na prowadzony zdalny system nadzoru i monitoringu sieci preizolowanej wszystkie projektowane pętle alarmowe powinny być wyposażone w stacjonarny detektor badający



stan izolacji i pętli pomiarowych. Typ stosowanego urządzenia oraz wymóg jego zastosowania podczas łączenia z istniejącą pętlą wskazuje SEC podczas uzgadniania dokumentacji.

Miejsce montażu urządzenia powinno zapewniać zasilanie sieciowe 230V, dopiero w przypadku braku takiej lokalizacji dopuszcza się stosowanie wersji bateryjnej.

W miejscu instalacji detektora dopuszcza się stosowanie puszek UPP na zakończeniach przewodów sygnalizacyjnych.

3.6. Zespoły złącz (mufy)

Do zabezpieczania izolacji na połączeniach spawanych dla rurociągów o grubości o średnicy do Dn400 (dla technologii rur stalowych podwójnych preizolowanych we wspólnej izolacji termicznej Dn150) należy stosować mufy termokurczliwe z polietylenu wysokiej gęstości HDPE usieciowane radiacyjnie na całej długości, z klejem i mastyką uszczelniającą. Dopuszcza się również zastosowanie muf zgrzewanych elektrycznie typu zamkniętego, a po uzgodnieniu z SEC, także typu otwartego.

Ostonę izolacji na połączeniach spawanych dla rur przewodowych o średnicy większej bądź równej Dn400 (dla technologii rur stalowych podwójnych preizolowanych we wspólnej izolacji termicznej Dn150) powinny stanowić mufy typu zamkniętego zgrzewane elektrycznie lub po uzgodnieniu z SEC mufy otwarte. Dopuszcza się również nasuwki termokurczliwe z polietylenu wysokiej gęstości HDPE usieciowane radiacyjnie na całej długości, z klejem i mastyką uszczelniającą.

Rodzaj muf naprawczych należy uzgodnić każdorazowo z Inspektorem Nadzoru SEC.

Zabezpieczeniem otworów montażowych w mufach mają być korki wtapiane stożkowe wykonane z PEHD.

Urządzenia stosowane do elektrycznego zgrzewania muf muszą umożliwiać kontrolę i zapis (w postaci wydruku) parametrów zgrzewania każdego złącza i tym samym weryfikację prawidłowości przebiegu całego procesu. Należy również zapewnić możliwość jednoznacznej identyfikacji zapisu z mufą, której on dotyczy. Wydruki przedstawiające przebieg procesu zgrzewania muf stanowią element dokumentacji odbiorowej. Każda mufa powinna być oznakowana, tak aby umożliwić identyfikację osoby, która wykonywała złącze. Złącza mogą być wykonywane jedynie przez osoby przeszkolone z odpowiednimi



uprawnieniami.

Do izolacji złączy należy stosować izolację PUR, taką samą, jaka jest używana do produkcji pozostałych elementów systemu.

Przed wypełnieniem pianką PUR, mufy należy poddać próbie szczelności zgodnie z poniższymi wytycznymi.

Próby szczelności należy wykonywać przy użyciu testera szczelności. Kryterium odbioru jest brak pęcherzyków powietrza na styku rury z mufą, świadczący o szczelności złącza.

Przed przystąpieniem do próby szczelności należy, z co najmniej jednodniowym wyprzedzeniem, poinformować Inspektora Nadzoru SEC o planowanym terminie przeprowadzenia badania, celem umożliwienia dokonania kontroli.

W przypadku muf dla średnicy ciepłociągów $D_n \geq 400$ (dla technologii rur stalowych podwójnych preizolowanych we wspólnej izolacji termicznej $D_n \geq 150$) przed zasypaniem kontroli podlegają wszystkie złącza. W pozostałych przypadkach kontroli podlegają złącza wskazane przez Inspektora Nadzoru. Próby szczelności oraz badania kontrolne winny być udokumentowane stosownymi protokołami.

Mufy muszą posiadać certyfikat z testu na obciążenia od gruntu na 1000 cykli.

3.7. Badanie spoin spawanych

Należy wykonywać badanie 100 procent spoin z zastosowaniem metody ultradźwiękowej lub radiologicznej.

W przypadku metody ultradźwiękowej dla grubości badanego materiału 8 mm należy stosować normę PN-EN 583-1 i PN-EN ISO 17640, natomiast dla grubości badanego materiału od 2mm do 8mm Instrukcję ultradźwiękowego badania spoin IBUS-TD.

3.8. Armatura

Na sieciach magistralnych stosować armaturę pełoprzelotową zaś na odrzutach dopuszcza się stosowanie armatury z zredukowanym przelotem.

3.8.1. Armatura w komorach ciepłowniczych (armatura niepreizolowana) oraz na sieciach napowietrznych

Do izolacji cieplnej armatury oraz połączeń kołnierzowych w sieciach napowietrznych należy stosować kaptury (obudowy) wypełnione materiałem izolacyjnym o takiej samej grubości jaka

użyta była na całej długości rurociągu. Kaptury powinny być zamocowane w sposób umożliwiający ich wielokrotny montaż i demontaż. Izolacja powinna być wykonana w formie pokryw i nakładek umożliwiającej szybki demontaż (mocowanych przy pomocy zamknięć dźwigniowych lub opasek zaciskowych).

- Zakład nakładek na izolowany rurociąg musi być ≥ 50 mm

Izolacja w okolicy kołnierzy powinna kończyć się w odległości „śruby + 30 mm” i zostać zamknięta opaską czołową.

Należy oznaczyć kierunki przepływu instalacji zasilania i powrotu. Gorące powierzchnie zaworów lub innych instalacji, których z technologicznego punktu widzenia nie jest wskazane izolowanie - należy oznaczyć odpowiednim piktogramem.

3.8.2. Armatura zaporowa

Jako armaturę zaporową do średnicy Dn250 należy obligatoryjnie stosować zawory (kurki) kulowe (w komorach), do stosowania w ciepłownictwie.

Dla celów zaprojektowania i wykonania armatury należy przyjąć parametry robocze jak niżej:

- temperatura robocza $t_{r_{max}} = 125^{\circ}\text{C}$,
- ciśnienie robocze $p_{r_{max}} = 1,6$ MPa.

Przyjmując, że parametry te występują równocześnie. Zawory muszą zachowywać szczelność (klasa A) dla dowolnego kierunku przepływu oraz możliwość montażu w dowolnym położeniu. Należy stosować armaturę z króćcami do spawania. W uzasadnionych wypadkach dopuszcza się zastosowanie zaworów z króćcami kołnierzowymi.

Armatura powinna posiadać napęd ręczny

- zawory kulowe o średnicach $Dn \leq 150$ – bezpośredni w formie pokrętła, kółka lub dźwigni,
- zawory kulowe o średnicach $Dn \geq 200$ – pośredni z urządzeniem do pośredniego sterowania poprzez samoblokującą się przekładnię mechaniczną.

Zamykanie armatury powinno następować poprzez obracanie urządzenia zamykającego (kółko ręczne, pokrętło, dźwignia) w prawo. W przypadku kurków kulowych z dźwignią obrót trzpienia powinien być ograniczony do 90° .

Armatura powinna posiadać ogranicznik kąta obrotu, gwarantujący prawidłowe położenie elementu odcinającego (kuli) w pozycjach całkowicie otwarty lub całkowicie zamknięty. Armatura ma być odporna na naprężenia eksploatacyjne wywoływane obciążeniami mechanicznymi (ciśnienie, naprężenia wewnętrzne i zewnętrzne, erozja, kawitacja) oraz niemechanicznym (temperatura, korozja), które obniżają bezpieczeństwo i niezawodność oraz trwałość eksploatacyjną i zużycie materiałów.

Armatura nie może posiadać elementów wymagających okresowej obsługi, tj. elementów do smarowania czy doszczelniania, dostępnych jedynie po demontażu armatury z rurociągu. Elementy armatury powinny być odporne na korozyjny charakter wody.

3.8.3. Armatura stosowana na obejściach (bypass)

Dla armatury zaporowej o średnicy od Dn300 i powyżej, należy stosować obejścia odciążające (tzw. bypasy) o średnicy nominalnej Dn50.

Na obejściach, należy montować zestaw zaworów (zawór kulowy wraz z zaworem regulacyjnym).

Wymagania konstrukcyjne

Konstrukcja armatury musi pozwalać na sprawne otwieranie elementu odcinającego (kuli) przy maksymalnej różnicy ciśnień $\Delta p = 1,6$ MPa. Kurki o średnicach nominalnych Dn65 i większych mają posiadać łożyskowanie trzpienia napędowego w postaci samosmarnych tulei ślizgowych. Armatura musi być tak skonstruowana, by istniała możliwość naprawy lub wymiany napędu bez demontażu z rurociągu.

Konstrukcja kurka powinna gwarantować możliwość wymiany uszczelki trzpienia w trakcie eksploatacji armatury, bez konieczności demontażu urządzenia z rurociągu.

Armatura o całkowitej masie ≥ 500 kg (wraz z napędem) musi być wyposażona w podparcie (podstawę), ułatwiające montaż w rurociągu oraz późniejszą eksploatację. Armatura ma być wykonana bez dodatkowych elementów odpowietrzających, odwadniających oraz odciążających.

Armatura Dn ≥ 200 ma być wyposażona w uchwyty montażowe lub inne elementy umożliwiające zamocowanie lin, zawiesi do transportu pionowego i poziomego. Powierzchnia zewnętrzna armatury musi być zabezpieczona przed korozją poprzez naniesienie powłok ochronnych, np. przez pomalowanie.



3.8.4. Armatura preizolowana – zawory odcinające

Dopuszcza się stosowanie armatury preizolowanej do średnicy nominalnej Dn250. Powyżej tej średnicy, stosowanie armatury preizolowanej jest dopuszczalne po uzyskaniu zgody SEC. Zawory preizolowane należy lokalizować możliwie blisko ciepłociągu głównego.

Zawory lokalizować poza jezdnią. Dopuszcza się umieszczenie zaworów w jezdni wyłącznie w uzasadnionych przypadkach, za zgodą SEC.

Wykonawca do armatury preizolowanej o średnicach $Dn \leq 150$ dostarczy klucz typu T, a dla $Dn > 150$ przekładnie napędową.

Wytyczne dotyczące zabudowy armatury preizolowanej:

Armaturę preizolowaną w miejscach nienarażonych na ruch kołowy ciężki takich jak: wewnętrzne drogi osiedlowe, ścieżki rowerowe, chodniki i miejsca poza pasem drogowym należy zabudowywać za pomocą skrzynek żeliwnych. Trzpienie zaworów wyprowadzić do typowej skrzynki żeliwnej podpartej na blokach betonowych lub obrukowanej.

W przypadku lokalizacji armatury na placach budów, w drodze narażonej na uszkodzenia spowodowane ruchem kołowym ciężkim z wyłączeniem wewnętrznych dróg osiedlowych, należy stosować studnie z kręgów żelbetonowych.

Studnie należy zbudować na podbudowie betonowej o gr. 15 cm oraz na fundamencie z bloczków betonowych. Studnie należy zakończyć włazem żeliwno-betonowym lub żeliwnym z żeliwa sferoidalnego o średnicy Dn600 i klasie w zależności od miejsca usytuowania studni:

- klasa A15 – stosowana wyłącznie na powierzchniach przeznaczonych dla ruchu pieszych i rowerzystów. W przypadku komór zlokalizowanych poza obrębem uczęszczanych ciągów komunikacyjnych należy bezwzględnie stosować włazy zamykane,
- klasa D400 – stosowana w jezdniach dróg (również ciągi pieszo-jezdne), utwardzone pobocza oraz obszary parkingowe dla wszystkich rodzajów pojazdów drogowych. SEC preferuje włazy kanałowe z wypełnieniem betonowym, ewentualnie z ryglami zabezpieczającymi przed kradzieżą.

Korpusy włazów studni rewizyjnych zlokalizowanych poza pasem jezdniowym (w zieleni)



wymagają kotwienia.

Włazy należy tak osadzić, aby max. ograniczyć spływ wody z terenu przyległego.

Studnie należy zaprojektować dla umieszczenia dwóch trzpieni armatury preizolowanej (zabudowę dwóch studni dopuszcza się jedynie w przypadku braku takiej możliwości), w taki sposób, aby istniała możliwość obsługi armatury z zewnątrz (bez konieczności wchodzenia obsługi do wewnątrz studni).

Szczegółowe rozwiązanie studni należy przedstawić w dokumentacji projektowej.

3.8.5. Armatura regulacyjna do stosowania w komorach

Jako armaturę regulacyjną należy stosować:

- dla średnicy rurociągu $D_n \leq 250$ – zawory regulacyjne (o konstrukcji umożliwiającej regulację),
- dla średnicy rurociągu $D_n > 250$ – przepustnice regulacyjno-zaporowe.

Dla celów zaprojektowania armatury należy przyjąć parametry robocze jak niżej:

- temperatura robocza $t_{\text{max}} = 125^\circ\text{C}$,
- ciśnienie robocze $p_{\text{max}} = 1,6 \text{ MPa}$.

Przyjąć, że parametry te występują równocześnie. Armatura ma być odporna na naprężenia eksploatacyjne wywoływane obciążeniami mechanicznymi (ciśnienie, naprężenia wewnętrzne i zewnętrzne, erozja, kawitacja) oraz nie mechanicznym (temperatura, korozja), które obniżają bezpieczeństwo i niezawodność oraz trwałość eksploatacyjną. Armatura ma być odporna na korozyjny charakter wody sieciowej.

Wymagania konstrukcyjne

Konstrukcja armatury musi gwarantować bezpieczne warunki jej eksploatacji. Należy stosować przepustnice o konstrukcji potrójnie mimośrodowej. Przepustnice muszą posiadać tzw. eliptyczną konstrukcję uszczelnienia. Przepustnica po zamknięciu dysku ma być szczelna w obu kierunkach działającego czynnika (dostosowana do pracy w obu kierunkach). Przepustnica ma również spełniać funkcję dławiacą. Mocowanie dysku i wału w korpusie powinno uwzględniać (kompensować) zmiany temperatur przepływającego czynnika. Uszczelka przepustnicy ma mieć konstrukcję lamelową, to znaczy ma być złożona z kilku wspólnie połączonych pierścieni (naprzemiennie metalowych i grafitowych).



Powierzchnię uszczelniającą stanowią brzegi wszystkich pierścieni lameli i obrzeże dysku. Konstrukcja armatury musi pozwalać na sprawne otwieranie elementu odcinającego (dysku) przy maksymalnej różnicy ciśnień $\Delta p = 1,6$ MPa.

Konstrukcja przepustnicy musi gwarantować możliwość wymiany uszczelki trzpienia, bez konieczności demontażu urządzenia z rurociągu. Armatura musi posiadać napęd ręczny z urządzeniem do pośredniego sterowania poprzez samoblokującą się przekładnię mechaniczną.

Armatura musi być tak skonstruowana, by istniała możliwość naprawy lub wymiany napędu bez demontażu przepustnicy z rurociągu. Armatura nie może posiadać elementów wymagających okresowej obsługi, tj. elementów do smarowania czy doszczelniania, dostępnych jedynie po demontażu armatury z rurociągu.

3.8.6. Odpowietrzenia i odwodnienia ciepłociągów

Odwodnienie i odpowietrzenie sieci ciepłowniczej do kanalizacji miejskiej realizować poprzez studzienki schładzające. Sposób i miejsce spustu wody powinno być uzgodnione z właścicielem kanalizacji lub odbiornika powierzchniowego.

W przypadku spustów w piwnicach wymagane jest również uzgodnienie z właścicielem budynku. Włączając się do istniejącej komory należy wykonać jej inwentaryzację wraz z systemem odwodnienia komory.

3.8.7. Armatura pomiarowa w komorach

W komorach ciepłowniczych przed manometrem należy stosować kurki kulowe manometryczne wykonane ze stali nierdzewnej lub stali węglowej. Układy pomiarowe ciśnienia w komorach należy budować zgodnie ze schematem dołączonym do przedmiotowego załącznika (Załącznik D).

Wymagania konstrukcyjne

Konstrukcja armatury musi gwarantować bezpieczne warunki jej eksploatacji. Należy stosować przepustnice o konstrukcji potrójnie mimośrodowej. Przepustnice muszą posiadać tzw. eliptyczną konstrukcję uszczelnienia. Przepustnica po zamknięciu dysku ma być szczelna w obu kierunkach działającego czynnika (dostosowana do pracy w obu kierunkach). Przepustnica ma również spełniać funkcję dławiącą. Mocowanie dysku i wału w korpusie powinno uwzględniać (kompensować) zmiany temperatur przepływającego

czynnika. Uszczelka przepustnicy ma mieć konstrukcję lamelową, to znaczy ma być złożona z kilku wspólnie połączonych pierścieni (naprzemiennie metalowych i grafitowych).

Powierzchnię uszczelniającą stanowią brzegi wszystkich pierścieni lameli i obrzeże dysku. Konstrukcja armatury musi pozwalać na sprawne otwieranie elementu odcinającego (dysku) przy maksymalnej różnicy ciśnień $\Delta p = 1,6$ MPa.

Konstrukcja przepustnicy musi gwarantować możliwość wymiany uszczelki trzpienia, bez konieczności demontażu urządzenia z rurociągu. Armatura musi posiadać napęd ręczny z urządzeniem do pośredniego sterowania poprzez samoblokującą się przekładnię mechaniczną.

Armatura musi być tak skonstruowana, by istniała możliwość naprawy lub wymiany napędu bez demontażu przepustnicy z rurociągu. Armatura nie może posiadać elementów wymagających okresowej obsługi, tj. elementów do smarowania czy doszczelniania, dostępnych jedynie po demontażu armatury z rurociągu.

Liczba włązów do komór ciepłowniczych powinna wynikać z wymagań związanych z eksploatacją. Minimalna średnica włązu powinna wynosić 60 cm. Prześwit włązu nie może być zmniejszony o urządzenia rurowe oraz elementy uzbrojenia komory, np. drabinki włączowe. Konstrukcja włązu powinna utrudniać wejście osobom nieupoważnionym. Średnica wnętrza szybu włązu powinna wynosić od 70-90 cm. Drabinki o podwyższonej odporności na wilgoć powinny być trwale przymocowane do konstrukcji komory. Konstrukcja drabinki powinna spełniać następujące wymagania: szerokość minimum 35 cm, rozstaw stopni maksimum 30 cm, odległość pierwszego stopnia od włązu 40-50 cm, minimalna odległość od ściany 12 cm.

Wymiary komór ciepłowniczych – wewnętrzne wymiary komór powinny spełniać wewnętrzne wymagania wynikające z rozmieszczenia elementów i urządzeń sieciowych, a także zapewnić możliwość montażu i demontażu tych urządzeń i elementów oraz przeprowadzanie zabiegów konserwacyjnych i pomiarów eksploatacyjnych. Minimalna wysokość wewnętrzna komór powinna wynosić 2 m.

Wentylacja komór ciepłowniczych – w komorach należy przewidzieć instalację grawitacyjną. Przestrzeń wewnątrzkomorowe należy wentylować za pomocą kanałów nawiewnych i wywiewnych o minimalnej średnicy pojedynczego kanału $\varnothing 200$ mm. Odcinki przewodów wentylacyjnych spełniających równocześnie rolę kanałów nawiewnych i wywiewnych muszą



mieć średnicę nie mniejszą niż \varnothing 300 mm. Zaleca się wniesienie kanałów wentylacyjnych ponad teren, minimum 0,5 m.

3.9. Wymagania branży elektrycznej dotyczące budowy/przebudowy/modernizacji komór ciepłowniczych

W ramach budowy/przebudowy/modernizacji komory ciepłowniczej należy:

- wykonać zasilanie ze złącza ZKP (będącego do wykonania po stronie Operatora Sieci Energetycznej) do proj. rozdzielnic RG komory (należy przyjąć, że długość odcinka linii kablowej nie będzie dłuższy niż 50m),
- wykonać montaż na zewnątrz komory nowej rozdzielnic elektrycznej RG, która jest przystosowana do zastosowań zewnętrznych min. IP54. Dopuszcza się wykonanie wspólnej rozdzielnic zasilająco sterującej, obejmującej zakresem wytyczne z pkt. 3.9 i 3.10.
- wykonać montaż nowych opraw oświetleniowych, które będą zasilane napięciem bezpiecznym 24VAC z nowej rozdzielnic elektrycznej RG komory. Oprawy w wykonaniu pyłoszczelnym i strugoodpornym przystosowane do temperatur ujemnych oraz przeznaczone do oświetlania zewnętrznego i wewnętrznego obiektów przemysłowych. Korpus mosiężny, zaś klosz wykonany ze szkła hartowanego dodatkowo zabezpieczonego siatką z drutu mosiężnego.
- wykonać nowe okablowanie obwodów siłowych i oświetlenia komory,
- rozdzielnicę RG wyposażyć w wyłącznik (rozłącznik) umożliwiający wyłączenie obwodów 400/230VAC pozostawiając jedynie zasilanie napięciem bezpiecznym 24VAC obwodów oświetlenia komory,
- całość instalacji układać w systemowych korytkach kablowych wykonanych z blachy stalowej o grubości min. 1 mm cynkowanej metodą Sendzimira, koryta podłączyć do instalacji wyrównawczej.
- wykonać przepusty kablowe z wykorzystaniem rozwiązań systemowych dławnic kablowych.
- wykonać instalację wyrównawczą wewnątrz komory, instalację wyrównawczą uziemić (uziom wykonany ze stali nierdzewnej na zewnątrz komory).

- Jeżeli istnieje możliwość wygrodzenia terenu to zastosować kompletne, zamykane ogrodzenie oraz zapewnić oświetlenie terenu.

3.10. Wymagania branży AKPiA dotyczące budowy/przebudowy/modernizacji komór ciepłowniczych

W ramach budowy/przebudowy/modernizacji komory ciepłowniczej należy:

- montaż na zewnątrz szafy AKPiA w przypadku komór podziemnych, w pozostałych przypadkach do uzgodnienia z inwestorem - budowa szafy przystosowana do zastosowań zewnętrznych min. IP54,
- wykonać okablowanie obwodów sterowania projektowanych elementów wykonawczych i czujników pomiarowych,
- przewody układać w korytach kablowych – ażurowych,
- przepusty kablowe z wykorzystaniem rozwiązań systemowych dławnic kablowych,
- wprowadzić okablowanie obwodów sterowania projektowanych napędów oraz czujników pomiarowych do projektowanej szafy AKPiA,
- w ramach komunikacji z serwerami SCADA należy przewidzieć:
 - router GSM przemysłowy model MIDGE3 firmy RACOM wyposażony w SIM: 2x Micro SIM (+ 1x eSIM); interface 4x ETH, 1x SFP, 1x COM, 1x USB; inputs/outputs: 2x DI, 2x DO, 1x DiffDI; PPPoE: Yes. Mocowanie DIN. Zasilanie DC. Antena MiniMag SUPER,
 - zasilacz buforowany serii DRS firmy Mean Weel wyposażony w protokół przemysłowy Modbus RTU z komunikacją do sterownika PLC,
 - podłączenie zewnętrznego terminala/ODF'a dostawcy łącza stacjonarnego (wolne miejsce na szynie DIN min. 150 mm szerokości).
- wyposażać szafę w sterownik PLC Siemens serii S7-1200 oraz panel operatorski HMI Siemens serii Comfort min. 12",
- panel HMI zabudować na drzwiach wewnętrznych szafy,
- wyposażać szafę w zabezpieczenia przeciwprzepięciowe,



- wyposażać szafę w instalację grzewczą sterowaną termostatem,
- wyposażać szafę w 2 gniazda serwisowe 230VAC i oświetlenie wewnętrzne,
- wyposażać szafę w instalację monitorowania otwarcia drzwi szafy. Krańcówka mechaniczna ze stykiem 1x NC do sterownika PLC,
- zapewnić zasilanie awaryjne – akumulatory do zasilacza buforowanego – sterownik/moduły komunikacyjne/panel operatorski/obwody pomiarowe – min. 3h pracy,
- dla komór podziemnych zapewnić monitorowanie stanu zalania komory - min. 2 poziomy. W pozostałych komorach do uzgodnienia z inwestorem,
- uruchomić oraz sparametryzować aparaturę obiektową,
- zapewnić lokalne sterowanie (panel operatorski) i wizualizację stanów projektowanych elementów pomiarowych i wykonawczych budowanego/modernizowanego obiektu,
- zapewnić ręczne sterowanie wentylacji mechanicznej komory poprzez skrzynkę lokalną, jeśli taka instalacja istnieje,
- przekazać kompletną dokumentację obiektu tj.:
 - schematy elektryczne,
 - schematy AKPiA,
 - schemat procesu technologicznego,
 - schemat połączeń sieciowych z określonymi protokołami komunikacyjnymi oraz wykaz adresacji z uwzględnieniem parametrów połączeń (adres IP; adres MAC; zastosowany protokół komunikacyjny, ID urządzeń, itp.). Adresacja IP do ustalenia z inwestorem.
 - listę materiałową z deklaracjami CE,
 - DTR oraz instrukcje zainstalowanych urządzeń,
 - instrukcję obsługi obiektu,
 - projekt programu sterownika PLC/HMI + hasło jeżeli założone,

- kopię zapasową programu sterownika PLC na karcie SD,
- kopię zapasową aplikacji panelu HMI,
- kopię zapasową konfiguracji zastosowanych przełączników/routerów/modemów,
- zestawienie nastaw, urządzeń które były parametryzowane do pracy systemu,
- wykaz loginów i haseł urządzeń, które zostały nimi zabezpieczone,
- przygotować dane do wizualizacji procesów w systemie SCADA w szczególności:
 - projekt powykonawczy szafy AKPiA,
 - schemat technologicznych procesów z uwzględnieniem elementów AKPiA, w formie edytowalnej *.dwg,
 - podanie szczegółowych typów sterowników/konwerterów oraz zastosowanych protokołów do komunikacji ze SCADA,
 - przygotowanie pełnej mapy rejestrów sterownika uwzględniający:
 - adres sieciowy IP / port komunikacyjny / adres urządzenia
 - jednoznaczną nazwa punktu,
 - określenie jednoznacznej interpretacji stanu danego punktu
 - określenie zawartości rejestru (wartość docelowa czy do przeliczenia)
 - adres rejestru/bloku danych
 - typ zmiennej (Holding Register, Input Register Coil,...)
 - możliwość zapisu/odczytu (Read/Write)
 - rodzaj zmiennej i rozmiar (int16, uint32 float,...)
 - określenie typu punktu (analogowy, binarny, wyliczony ...)
 - wartość maksymalna/minimalna (zakres fizyczny pomiaru)
 - porządek bitów w przypadku Modbus (abcd, dcba,...)
- wyszczególnienie specyfikacji wszystkich urządzeń pomiarowych (czujników temp. czujników ciśnienia itp.) Załączenie kart katalogowych urządzeń.

4. Lokalizacja ciepłociągów pod jezdniami i torowiskami

Przy przejściach poprzecznych pod jezdniami i torowiskami należy prowadzić rurociągi preizolowane w grubościennych stalowych rurach ochronnych, zabezpieczonych antykorozyjnie lub w grubościennych rurach z tworzywa sztucznego. Końce rur ochronnych wyprowadzić na odległość minimum 0,5 m poza pas jezdni i torowisk.

W uzasadnionych przypadkach za zgodą SEC dopuszcza się do przejścia poprzecznego wykorzystanie istniejącego kanału ciepłowniczego.



W przypadku skrzyżowań z torowiskiem, rury ochronne (przepusty) należy lokalizować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowie kolejowe i ich usytuowanie Rozdział 7. Urządzenia elektroenergetyki nietrakcyjnej i sieci techniczne § 125.

Uwaga: W przypadku, gdy podczas budowy sieci ciepłowniczej lub przyłącza ciepłowniczego nastąpi zajęcie pasa drogowego należy zastosować się do „Zarządzenia Nr 40/2014 Dyrektora Zarządu Dróg i Transportu Miejskiego w Szczecinie z dnia 15.10.2014 w sprawie wprowadzenia warunków technicznych prowadzenia robót w pasie drogowym oraz odtworzenia nawierzchni”.

5. Ogólne wytyczne dotyczące kompensacji wydłużeń cieplnych ciepłociągów

Projektując trasę sieci ciepłowniczej zaleca się stosowanie kompensacji naturalnej wykorzystując załamania w przebiegu rurociągu. W uzasadnionych przypadkach za zgodą SEC dopuszcza się stosowanie innych metod kompensacji.

6. Ogólne wytyczne dotyczące kompensatorów osiowych mieszkowych (do montowania w komorach)

Stosowanie kompensatorów mieszkowych dopuszcza się wyłącznie z wykorzystaniem istniejących lub projektowanych komór ciepłowniczych.

Kompensatory należy montować w komorach ciepłowniczych, w taki sposób, aby zapewnić ich pracę w osi ciepłociągu.

Mieszki kompensatorów: wielowarstwowe, wykonane ze stali austenitycznych chromoniklowych wg PN-EN 10088-1 Stale odporne na korozję – Gatunki, grubości ścianki i średnice króćców do spawania takie same jak rur prostych, wykonane ze stali węglowych, wytrzymałość zmęczeniowa – 1000 pełnych cykli pracy (nie dotyczy kompensatorów jednorazowych). Kompensator powinien być zabezpieczony od wewnątrz przed przedostawaniem się w przestrzenie międzymieszkowe ciał obcych mogących uszkodzić elementy robocze (np. kamienie, produkty korozji itp.).

Kompensator powinien być zaizolowany termicznie.

7. Warunki dopuszczenia sieci ciepłowniczej do eksploatacji i przyjęcia przez SEC.



Do SEC należy dostarczyć następującą dokumentację:

- dokumentację powykonawczą sieci z naniesionymi na pierwotnej dokumentacji projektowej zmianami, w tym zmianami rzędnych wysokościowych posadowienia sieci. Dokumentacja musi być potwierdzona przez Kierownika Budowy
- protokół badań nieniszczących połączeń spawanych,
- protokoły odbioru robót zanikających
- protokoły szczelności muf
- protokół szczelności oraz protokół płukania sieci
- dokumenty potwierdzające przekazanie odpadów zakładowi uprawnionemu do ich utylizacji.
- atesty, certyfikaty, świadectwa legalizacyjne, DTR zastosowanych materiałów i urządzeń
- protokoły odbioru terenu przez które przebiega sieć przeprowadzone z udziałem ich właścicieli
- protokół odbioru instalacji alarmowej z udziałem upoważnionych pracowników SEC.
- mapę zasadniczą terenu przez który przebiega sieć ciepłownicza (wtórnik geodezyjny) wraz z wykazem zbiorów współrzędnych i rzędnych w układzie odniesień przestrzennych mapy zasadniczej w wersji cyfrowej na płycie CD (plik dxf lub dwg wersja 2013 lub starsza),
- przebieg instalacji alarmowej wraz z wykazem zbiorów współrzędnych i rzędnych w układzie odniesień przestrzennych mapy zasadniczej w wersji cyfrowej na płycie CD (plik dxf lub dwg wersja 2013 lub starsza),

W przypadku, gdy SEC zgodnie z zawartą umową z Wykonawcą nie zapewnia obsługi geodezyjnej, zobowiązuje się Wykonawcę do obsługi geodezyjnej w ramach inwestycji i przekazanie map z wybudowanymi urządzeniami. Inwentaryzację należy wykonać zgodnie z wytycznymi technicznymi G.4.4. pt. „Prace geodezyjne związane z podziemnymi uzbrojeniami terenu” wydanymi przez GUGiK.



Uwaga:

Wszelkie odstępstwa od przedmiotowych wytycznych podlegają uzgodnieniu z SEC.

UKŁAD DO POMIARU CIŚNIENIA I TEMPERATURY

ZAŁĄCZNIK D

Układ poniższy umieścić na ścianie komory z możliwością odczytu z drabinek

