



WYTYCZNE PROJEKTOWANIA I WYKONANIA PREIZOLOWANYCH SIECI CIEPŁOWNICZYCH

Na terenie działania PEC Sp. z o.o. w Bytomiu

Obowiązują od 10.06.2019 r.

SPIS TREŚCI

1.	Wstęp, zakres stosowania	4
2.	Podstawy projektowania sieci ciepłowniczych	4
3.	Wymagania dotyczące stosowanego systemu	5
3.1.	Zespół rurowy	5
3.2.	Połączenia spawane	7
3.3.	Izolacja termiczna	7
3.4.	Płaszcz osłonowy	7
3.5.	Zespół złącza	7
3.6.	Elementy prefabrykowane	8
3.7.	Kompensatory	9
3.8.	Armatura odcinająca	9
3.9.	Odwodnienie	10
3.10.	Odpowietrzenie	10
3.11.	Aparatura kontrolno-pomiarowa	10
3.12.	Odgązienia	10
3.13.	Komory	10
3.14.	Przejścia pod jezdniami	11
3.15.	Przejścia rurociągu preizolowanego przez ściany	11
3.16.	System nadzoru rurociągów preizolowanych	11
3.17.	System monitoringu	11
4.	Projekt sieci ciepłowniczej	11
4.1.	Parametry pracy sieci ciepłowniczej	12
4.2.	Metodyka ustalania zapotrzebowania na ciepło	12
4.2.1.	Dla obiektów nowo projektowanych	12
4.2.2.	Dla obiektów istniejących	12
4.3.	Trasa rurociągów sieci ciepłowniczej	12
4.4.	Układanie rurociągów	13
4.5.	Elementy sieci ciepłowniczej	14
4.5.1.	Komory, studnie	14
4.5.2.	Odwodnienia	14
4.5.3.	Odpowietrzenia	15
4.5.4.	Armatura	15
4.5.5.	Odgązienia	15
4.5.6.	Złącza obiegowe.....	16



4.6	Obliczenia hydrauliczne.....	16
4.7	Przykładowy układ projektu sieci ciepłowniczej	17
5.	Dokumentacja projektowa sieci	19
6.	Wykonawstwo sieci ciepłowniczej	19
6.1.	Wykonawca sieci ciepłowniczej	19
6.2.	Rozpoczęcie robót budowlanych	19
6.3.	Kierownik budowy	19
6.4.	Przejęcie placu budowy	19
6.5.	Wytyczenie trasy sieci ciepłowniczej	20
6.6.	Wykopy	20
6.7.	Podłoża i podsypki	20
6.8.	Montaż rurociągów sieci ciepłowniczej	20
6.9.	Próba hydrauliczna i płukanie rurociągów	21
6.10.	Montaż zespołu złącza	21
6.11.	Inwentaryzacja geodezyjna	22
6.12.	Obsypka rurociągów, zasypka wykopów	22
6.13.	Przywrócenie terenu do stanu pierwotnego	22
7.	Dokumentacja powykonawcza	23
8.	Nadzory i odbiory techniczne	25

1. Wstęp, zakres stosowania.

Wytyczne stanowią zbiór wymagań mających zastosowanie w projektowaniu i wykonawstwie sieci lub przyłączy ciepłowniczych oraz zewnętrznych instalacji odbiorczych c.o. i c.w.u., bezkanałowych preizolowanych, układanych bezpośrednio w gruncie do średnic rury przewodowej Dn600.

Wytyczne obowiązują wszystkich projektantów wykonujących projekty sieci ciepłowniczych i wykonawców w procesie wykonawstwa i odbioru sieci, podłączanych do systemu ciepłowniczego obsługiwanego przez Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Bytomiu. Wszelkie odstępstwa oraz rozwiązania projektowe nie objęte wytycznymi wymagają odrębnych ustaleń i uzgodnień z PEC Bytom Sp. z o.o.

Niniejsze wytyczne określają ogólne zasady działania w zakresie realizacji inwestycji sieciowych, nie stanowią rozwiązań szczegółowych, które są określane w warunkach technicznych przyłączenia oraz aktach prawnych i normach w zakresie projektowania i wykonawstwa sieci ciepłowniczych.

Sieci ciepłownicze jako obiekty budowlane muszą być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby obciążenia powstałe w trakcie ich użytkowania nie spowodowały zniszczenia całości lub części sieci wskutek przeciążenia, powstania nadmiernych odkształceń lub przemieszczeń oraz mogły być eksploatowane przy założeniu co najmniej 30-letniego okresu czasu.

2. Podstawy projektowania i wykonawstwa sieci ciepłowniczych.

Dokumentacja projektowa budowy nowej, jak również przebudowy i remontu sieci lub przyłącza ciepłowniczego winna być opracowana w oparciu o warunki techniczne, wydane przez PEC Sp. z o.o.

Jako podstawy prawne opracowania dokumentacji projektowej i wykonawstwa sieci ciepłowniczych należy przyjąć:

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 r. nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. 1997 nr 54 poz. 348 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r. poz. 462).
- Obwieszczenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 10 maja 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2013 r. poz. 1129).
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2003 nr 80 poz. 717).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. 1985 nr 14 poz. 60).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 880).
- Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. 2003 nr 162 poz. 1568).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz.U. 1998 nr 151 poz. 987).
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. 1989 nr 30 poz. 163).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 r. poz. 1422).

Stosowany system preizolowanych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie musi być zgodny z wymaganiami następujących norm:

- PN-EN 253: - 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 płaszcza osłonowego z polietylenu.
- PN-EN 448: - Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Kształtki - zespoły ze stalowych rur przewodowych, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.
- PN-EN 488: - 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.
- PN-EN 489: - 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.

Dokumentem potwierdzającym, że zastosowany wyrób budowlany (system rur preizolowanych) został wprowadzony do obrotu lub udostępniony na rynku krajowym zgodnie z obowiązującymi przepisami jest Deklaracja Właściwości Użytkowych lub Krajowa Deklaracja Właściwości Użytkowych potwierdzająca zgodność z wymaganiami norm lub wymaganiami Krajowej Oceny Technicznej, Europejskiej Oceny Technicznej.

System i materiały stosowane do produkcji powinny spełniać także wymagania norm:

- PN-EN 10204+A1: Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli.
- PN-EN 10216-2: Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
- PN-EN 10217-2: Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
- PN-EN 10217-5: Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawanych łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
- PN-EN 13480-2: Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 2: Materiały.
- PN-EN 13480-3: Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 3: Projektowanie.
- PN-EN 13480-4: Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 4: Wykonanie i montaż.
- PN-EN 13480-5: Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 5: Kontrola i badania.
- PN-EN 13941: Projektowanie i montaż systemu preizolowanych rur zespolonych.
- PN-EN 25817: Badanie ultradźwiękowe złączy.
- PN-EN 1435: Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych.

Do projektowania i budowy sieci ciepłowniczej należy również stosować Instrukcje i Katalogi producentów rur preizolowanych, Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ITB Warszawa 2012 1, 3 i 5, Warunki techniczne wykonania, odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu osłonowym HDPE układanych bezpośrednio w gruncie PZliTS 2013.

3. Wymagania dotyczące stosowanego systemu.

3.1. Zespół rurowy.

Zespół rurowy złożony ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej i płaszcza osłonowego musi spełniać wymagania określone w normie PN-EN 253 odnośnie:

- jakości stali,
- średnicy zewnętrznej wraz z dopuszczalną tolerancją,
- grubości ścianki wraz z dopuszczalną tolerancją,
- stanu powierzchni,
- wytrzymałości,
- metod badań

Rury stalowe muszą być wykonane wyłącznie z stali gatunku 235GH wg PN-EN 10217-5. W szczególnie trudnych miejscach (np. przejścia pod torami, ciekami wodnymi itp.) zaleca się stosowanie rur bez szwu o pogrubionych ściankach.

Odcinek rury stalowej stosowany do prefabrykacji nie może zawierać połączeń spawanych, gwintowanych, kołnierzowych i innych. Tolerancja długości rury stalowej powinna wynosić +15/-0 mm. Końce rur muszą być ukosowane zgodnie z normą PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe - przygotowanie końców rur i kształtek do spawania. Nie dopuszcza się do występowania szwów obwodowych na długości rury.

W celu zapewnienia optymalnej przyczepności pianki poliuretanowej wszystkie rury muszą być poddane dodatkowej obróbce - śrutowania.

Rury stalowe muszą posiadać świadectwo odbioru zgodne z PN-EN 10204.

Średnice płaszcza osłonowego izolacji termicznej z pianki poliuretanowej wymagane przez PEC Bytom Spółka z o.o.

Średnica rury przewodowej Dn	Dla sieci i przyłączy wysokoparametrowych		Dla sieci i przyłączy zewn. inst. odbiorczych
	Zasilanie	Powrót	Zasilanie i powrót
25	90	90	90
32	110	110	110
40	110	110	110
50	125	125	125
65	140	140	140
80	160	160	160
100	200	200	200
125	225	225	225
150	250	250	250
200	315	315	315
250	400	400	-
300	450	450	-
350	500	500	-
400	560	560	-
450	630	630	-
500	710	710	-
600	800	800	-

3.2. Połączenie spawane.

Połączenia rurociągów stalowych należy wykonać jako spawane metodą TIG 141. W wyjątkowych sytuacjach na wniosek wykonawcy lub wynikających z założeń projektowych można połączenia spawane wykonać inną metodą uzgodnioną z PEC Sp. z o.o.

Wszystkie połączenia należy poddać:

- kontroli wizualnej złączy spawanych zgodnie z PN-EN ISO 17637:2011 oraz stosując ocenę wg PN-EN ISO 5817:2009, poziom jakości B.
- wyjątek stanowi spaw pachwinowy przy wcince na gorąco.
- kontroli radiograficznej złączy spawanych zgodnie z PN-EN ISO 17636-1:2011 oraz stosując ocenę wg PN-EN ISO 5817:2009, PN-EN ISO 10675-1:2013-12 poziom jakości B.

W uzasadnionych przypadkach, na wniosek wykonawcy lub wynikających z założeń projektowych złącza spawane zamiast kontroli radiograficznej można poddać kontroli ultradźwiękowej stosując odpowiednio dobrane do grubości materiału i średnicy rurociągu metody.

3.3. Izolacja termiczna.

Izolację stanowi sztywna pianka poliuretanowa (PUR). Pianka izolacyjna użyta do produkcji oferowanych rur preizolowanych musi spełniać wymagania normy EN253 odnośnie:

- struktury komórkowej,
- gęstości,
- wytrzymałości na ściskanie,
- chłonności wody w podwyższonej temperaturze.

Trwałość sztywnej pianki izolacyjnej musi wynosić minimum 30 lat dla ciągłej temperatury pracy minimum +130 °C.

Współczynnik przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej nie może być większy niż 0,029 W/mK w rurach produkowanych metodą tradycyjną. Grubość izolacji na rurociągu powrotnym musi być taka sama jak na rurociągu zasilającym.

Środek porotwórczy (pieniący), powinien być substancją czystą ekologicznie, mającą zerowe oddziaływanie na warstwę ozonową (posiadający zerowy potencjał niszczenia warstwy ozonowej): (DP=0).

3.4. Płaszcz osłonowy.

Płaszcz osłonowy PE-HD stosowany w procesie produkcji rur i elementów preizolowanych musi być wykonany z polietylenu wysokiej gęstości i musi spełniać wymagania normy PN-EN 253 odnośnie:

- średnicy i grubości ścianek płaszcza,
- gęstości surowca,
- wskaźnika szybkości płynięcia surowca,
- długotrwałych właściwości mechanicznych surowca.

Wykonawca musi zagwarantować, że sposób produkcji płaszcza osłonowego umożliwi uzyskanie wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do zewnętrznej rury osłonowej. Na żądanie Zamawiającego Wykonawca winien dostarczyć kopie protokołów stosownych badań. Dopuszcza się stosowanie rur posiadających zabezpieczenie barierą antydyfuzyjną pod płaszczem osłonowym.

3.5. Zespól złącza.

Zespól złącza musi spełniać wymagania określone w normie PN-EN489 i posiadać dokumenty określone w punkcie nr 2 przedmiotowych wytycznych.

Do zabezpieczenia izolacji na połączeniach spawanych należy zastosować:

- dla średnic rury przewodowej stalowej do DN 250 włącznie - nasuwki termokurczliwe z polietylenu wysokiej gęstości PEHD sieciowane radiacyjnie z uszczelnieniem mastyką uszczelniającą lub z uszczelnieniem mastyką i klejem



- dla średnic rury przewodowej stalowej większej lub równej DN300 - mufy zgrzewane elektrycznie

Nie dopuszcza się stosowania muf składanych metalowych ani muf sieciowanych w sposób inny niż radiacyjnie.

Przy wykonywaniu izolacji cieplnej złącza zaleca się spełnienie następujących wymogów:

- ilość komponentów, temperatura komponentów i otoczenia, czas reakcji powinny ściśle odpowiadać zaleceniom producenta,
- przed rozpoczęciem spieniania należy upewnić się czy przestrzeń złącza nie jest zawilgocona, ilość komponentów użyta do przygotowania pianki izolacyjnej powinna być dostosowana do wielkości złącza zgodnie z zaleceniami producenta,
- należy zwrócić szczególną uwagę, aby w złączu nie pozostało zamknięte powietrze, a wszystkie otwory odpowietrzające, po spienieniu pianki, należy skutecznie i trwale uszczelnić.

Oferowany system zespołu złącza zalewanego płynną pianką, musi umożliwiać kontrolę szczelności złącza (przed zaizolowaniem) za pomocą powietrza o ciśnieniu min. 0,2 bar.

Wymaga się, aby zabezpieczeniem otworów montażowych w mufach (zalewanych pianką PUR) były wtapiane korki stożkowe wykonane z PEHD.

Dopuszcza się spawanie ekstruderem na etapie budowy zgodnie z uzgodnioną i zatwierdzoną w PEC Bytom technologią wykonywania spawania ekstruzyjnego.

3.6. Elementy prefabrykowane.

Wszystkie elementy prefabrykowane muszą spełniać wymagania i badania zgodne z PN-EN 448 oraz określone w niniejszych warunkach.

Łuki (kolana) – dopuszcza się do stosowania łuki:

- formowane na zimno z rur prostych bez szwu lub ze szwem wzdłużnym (w przypadku stosowania rur ze szwem położenie szwu musi być pod kątem 45° do płaszczyzny gięcia);
- spawane doczołowo - wykonane przez gięcie na gorąco rury stalowej lub przez formowanie na gorąco płyt stalowych i łączenie ich za pomocą spawania. Minimalny promień gięcia łuku nie może być mniejszy niż 1,5 x średnica zewnętrzna rurociągu,
- nie dopuszcza się do stosowania łuków segmentowych wykonanych przez spawanie doczołowe prostych odcinków rur.

Dla łuków formowanych na zimno i spawanych doczołowo muszą być spełnione wymagania normy PN-EN 448.

Trójniki (odgałęzienia) – dopuszcza się do stosowania trójniki:

Dla średnicy \leq DN 400:

- trójniki kute,
- trójniki z szyjką wyciąganą

Dla średnicy $>$ DN400:

- trójniki spawane z rury o pogrubionej ściance lub z nakładką wzmacniającą

Zwężki – dopuszcza się do stosowania:

- wyłącznie symetryczne zwężki stalowe wykonane z rur bezszwowych, spawane doczołowo do prostych odcinków rur.
- dopuszcza się do stosowania zwężki stalowe wykonywane na budowie i zaizolowywane za pomocą złącz mufowych termokurczliwych redukcyjnych pod warunkiem spełnienia wymogów jak wyżej.
- nie dopuszcza się do stosowania zwęzek stalowych wykonanych metodą zwijania i wycinania.



Punkty stałe – dopuszcza się do stosowania punkty stałe wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN448.

Punkty stałe należy mocować w blokach betonowych o wymiarach określonych w dokumentacji projektowej. Rozmieszczenie podpór stałych winno być zgodne z zasadami obliczania długości odcinków kompensowanych.

Izolacja poliuretanowa elementów prefabrykowanych musi spełniać wymagania normy PN-EN 448.

3.7. Kompensatory.

Projektując trasę sieci zaleca się stosowanie kompensacji naturalnej wykorzystując załamania w przebiegu rurociągu lub kompensatorów U-kształtowych. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie osiowych kompensatorów mieszkowych. Kompensatory preizolowane powinny być wykonane wg dokumentacji konstrukcyjnej producenta rur preizolowanych.

Kompensator powinien być zaizolowany wg zasad preizolowanych rurociągów, w mufie przystosowanej do współpracy z ruchem sieci.

3.8. Armatura odcinająca.

Stosowana preizolowana armatura odcinająca powinna być wykonana zgodnie z PN-EN 488 i być przystosowana do pracy przy osiowych naprężeniach ściskających (w prostych odcinkach rur) do 150 MPa.

Podstawowe zalecenia :

- zaleca się lokalizować armaturę poza obrębem jezdni, parkingów, obiektów prywatnych,
- armatura powinna posiadać końcówki do spawania wykonane ze stali niestopowych, niskowęglowych.
- dla średnic $DN \leq 300$ należy stosować kurki kulowe (element odcinający-kula) preizolowane z napędem ręcznym, wykonane z materiałów odpornych na korozję, lokalizacja kurków w typowych studniach betonowych DN 1200,
- dla średnic $DN > 300$ stosować armaturę niepreizolowaną z napędem ręcznym, przystosowaną do montażu przekładni wspomagającej, lokalizację armatury przewidzieć w istniejących lub projektowanych komorach,
- zawory odcinające preizolowane o średnicy $DN < 80$ usytuowane w drogach osiedlowych, chodnikach i pasach drogowych, w szczególnych przypadkach, można montować w punktach nie podlegających przemieszczaniu zlokalizowanych w studzienkach PCV wg. typowych rozwiązań producentów. Nie dopuszcza się umiejscawiania trzpieni zaworów w skrzynkach żeliwnych ulicznych. Rozwiązanie umiejscowienia trzpienia zaworu należy przed zastosowaniem uzgodnić ze służbami technicznymi PEC Bytom. Długość trzpienia musi umożliwiać obsługę armatury z powierzchni terenu.
- stosować odcięcia na odejściach od sieci głównej w miejscach uzgodnionych ze służbami eksploatacyjnymi PEC Sp. z o.o.

Armatura w odwodnieniach i odpowietrzeniach preizolowanych:

- armatura na odwodnieniach i odpowietrzeniach powinna być w wykonaniu na PN= 1,6MPa i $t=120^{\circ}\text{C}$,
- króciec wylotowy mocowany do armatury kulowej stosowany w odwodnieniach górnych i odpowietrzeniach 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 $t=120^{\circ}\text{C}$. Króćce muszą być tak zaprojektowane i wykonane aby mieściły się w świetle otworu płyty przykrycia studni.

Studnie i komory dla armatury.

- armaturę kulową odcinającą, z odwodnieniem lub odpowietrzeniem, a także samo odwodnienie lub odpowietrzenie montować w typowej studni z prefabrykowanych kręgów betonowych. Można stosować w uzasadnionych przypadkach elementy typowych studni kanalizacyjnych PE. W studni muszą być widoczne tylko króćce armatury,
- usytuowanie wjazdu do studni musi umożliwiać zamykanie i otwieranie armatury z poziomu terenu,
- dla armatury o większych średnicach $100 < DN < 200$ należy przewidzieć dwie studnie, jedną dla zaworu na rurociągu zasilającym, drugą dla zaworu na rurociągu powrotnym,
- dla armatury o średnicy $DN \geq 200$ jako studnie stosować komory betonowe z płytą denną,
- główne odgałęzienia od magistrali ciepłowniczej lokalizować w komorach betonowych, w których przewidzieć miejsce na usytuowanie urządzeń regulacji ciśnienia i pomiarowych. Szczegółowe wytyczne dotyczące wyposażenia poszczególnych komór określone będą indywidualnie dla każdego przyłącza.
- wjazdy dobierać według kategorii obciążenia odpowiedniej do usytuowania

Kołpak ochronny.

Do ochrony armatury w studzienkach należy stosować kołpak ochronny, zabezpieczający zawory odwadniające i odpowietrzające oraz trzpienie zaworów odcinających przed bezpośrednim kontaktem z wodą. Kołpak nie musi być mocowany, lecz jedynie luźno założony na trzpień zaworu lub na odwodnienie (odpowietrzenie). Musi być wykonany z tworzywa sztucznego. Kołpak powinien być odpowiednio dociążony, w celu zagwarantowania pełnej ochrony armatury w przypadku zalania studzienki wodą zewnętrzną, opadową lub gruntową.

3.9. Odwodnienie.

Odwodnienie należy wykonać w najniższym punkcie sieci. Rodzaj odwodnienia i miejsce odwodnienia należy ustalać na bieżąco wg konfiguracji sieci ciepłowniczej. Odwodnienia na sieci mogą być zespolone łącznie z armaturą odcinającą we wspólnej preizolacji. Armatura odwadniająca umieszczona w studziencie powinna być zabezpieczona kołpakiem ochronnym.

3.10. Odpowietrzenie.

Stosować w najwyższym punkcie sieci ciepłej. Odpowietrzenia na sieci mogą być zespolone łącznie z armaturą odcinającą we wspólnej preizolacji.

3.11. Aparatura kontrolno-pomiarowa.

Miejsce montażu aparatury kontrolno - pomiarowej należy każdorazowo uzgodnić ze służbami technicznymi PEC Sp. z o.o.

3.12. Odgałęzienia.

Odgałęzienia na projektowanych przewodach należy wykonywać z preizolowanych trójników prostopadłych i równoległych z odejściem od góry. Wcinki do istniejących rurociągów preizolowanych mogą być wykonywane bez rozcinania przewodu głównego po uprzednim uzgodnieniu z eksploatatorem sieci. Inny sposób włączenia do sieci należy uzgodnić z PEC Bytom.

3.13. Komory.

Konstrukcje ścian komór realizowane w gruntach bardzo nawodnionych powinny zapewniać pełną wodoszczelność.



3.14. Przejścia pod jezdniami.

W miejscach małego natężenia ruchu (jezdnie lokalne, parkingi) przy normatywnym przykryciu gruntem do podbudowy drogi dopuszcza się bezpośrednio układanie rur w wykopie, przy nienormatywnym ułożeniu rurociągi należy zabezpieczyć płytami odciążającymi.

Pod jezdniami zaleca się stosowanie rurociągów preizolowanych grubościennych lub prowadzenie rurociągów preizolowanych w stalowych rurach ochronnych, zabezpieczonych antykorozyjnie lub w rurach z tworzyw sztucznych. Rury osłonowe muszą być tak dobrane aby możliwa była wymiana rur preizolowanych bez ingerencji w drogę. Szczegółowe rozwiązanie powinno być zawarte w dokumentacji projektowej i uwzględniać wprowadzenie rur na podporach ślizgowych.

Przy przejściach pod torami kolejowymi, jezdniami (pasami drogowymi) należy uwzględnić wymagania zarządzającego infrastrukturą kolejową i drogową.

Do projektu należy dołączyć szczegóły rozwiązań umieszczenia rurociągów ciepłowniczych w rurach ochronnych i zastosowania płyt odciążających.

3.15. Przejście rurociągu preizolowanego przez ściany.

Przejście rurociągu preizolowanego przez ścianę budynku musi być wykonane jako gazoszczelne i posiadać dokumenty, że został wprowadzony do obrotu lub udostępniony na rynku krajowym zgodnie z obowiązującymi przepisami. Przejście przez komory musi być wykonane jako tzw. przejście szczelne. Wymaga się stosowania pierścieni uszczelniających. W przegrodach budowlanych należy stosować dwa pierścienie uszczelniające, jeden od strony zewnętrznej ściany, drugi od strony wewnętrznej. Otwory pod przejścia przez ściany należy wykonać jako wiercone techniką diamentową.

3.16. System nadzoru rurociągów preizolowanych.

System nadzoru rurociągów preizolowanych należy wykonać zgodnie z aktualnymi Wytycznymi Systemu Nadzoru Rurociągów Preizolowanych obowiązującymi na terenie działania PEC Sp. z o.o. w Bytomiu stanowiących oddzielne opracowanie.

3.17. System monitoringu.

Wzdłuż projektowanych rurociągów ciepłowniczych należy ułożyć przewód typu skrętka minimum 2 pary ekranowane ze wzmocnioną izolacją o splocie minimum 7 skręceń/mb, o przekroju każdej żyły minimum 1mm². Przewód należy układać w kanalizacji teletechnicznej wykonanej z rury RHDPE o przekroju min. 50 mm umożliwiającym wprowadzenie dodatkowego przewodu. W przypadku stosowania dwóch przewodów kanalizacji teletechnicznej jeden z przewodów musi być oznaczony białą linią biegnącą wzdłuż rury. Przewody kanalizacji teletechnicznej należy łączyć za pośrednictwem złączek prostych (przelotowych), do rur PE. Złącza muszą zapewnić szczelność połączenia na poziomie min. IP67. Przejście rurociągu kablowego przez ścianę budynku musi być wykonane jako gazoszczelne.

4. Projekt sieci ciepłowniczej.

Podstawą do opracowania projektu budowlanego i projektu wykonawczego sieci ciepłowniczej są Warunki Techniczne wydane przez Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Bytomiu.

Projekt budowlany i projekt wykonawczy sieci ciepłowniczej powinien uwzględniać wymagania aktów prawnych i norm wymienionych w punkcie 2.

Po uzgodnieniu z PEC Bytom dopuszcza się wykonanie projektu budowlano - wykonawczego.

4.1. Parametry pracy sieci ciepłowniczej.

	Sieć ciepłownicza Zima	Sieć ciepłownicza Lato	Zewnętrzna instalacja odbiorcza
Temperatury obliczeniowe	120°C / 70°C	66°C / 35°C	80°C / 60°C
Ciśnienie maksymalne	1,6 MPa	1,6 MPa	0,6 MPa

4.2. Metodyka ustalania zapotrzebowania na ciepło.

4.2.1. Dla obiektów nowo projektowanych.

Podstawę stanowi bilans mocy cieplnej sporządzony przez projektanta na podstawie dokumentacji projektowej przyłączanych do sieci ciepłowniczej obiektów będącej w posiadaniu Odbiorcy ciepła z uwzględnieniem zaleceń zamieszczonych w warunkach technicznych wydanych przez PEC Sp. z o.o. Przyjętą wielkość mocy cieplnej uzgodnioną pisemnie z Odbiorcą ciepła należy zamieścić w projekcie.

4.2.2. Dla obiektów istniejących.

Podstawę stanowi bilans mocy cieplnej sporządzony przez projektanta na podstawie dokumentacji będącej w posiadaniu Odbiorcy ciepła lub na podstawie wykonanych przez projektanta obliczeń z uwzględnieniem zaleceń zamieszczonych w warunkach technicznych wydanych przez PEC Sp. z o.o. Przyjętą wielkość mocy cieplnej uzgodnioną pisemnie z Odbiorcą ciepła należy zamieścić w projekcie.

4.3. Trasa rurociągów sieci ciepłowniczej.

Sieć ciepłownicza powinna być zaprojektowana na aktualnych mapach przeznaczonych do celów projektowania.

Sieć ciepłowniczą należy projektować poza jezdniami i parkingami, wyjątek stanowi poprzeczne przekroczenie tych obiektów. Przebieg trasy sieci ciepłowniczej musi uwzględniać bezkolizyjny dostęp do rurociągów i obiektów na trasie. Rurociągi sieci ciepłowniczej powinny być ułożone po możliwie najkrótszej trasie. Przyłącza sieci ciepłowniczej należy projektować bezpośrednio do pomieszczenia węzła cieplnego bez prowadzenia rurociągów przez inne pomieszczenia. W przypadkach szczególnych należy rurociągi zabezpieczyć rurami ochronnymi w uzgodnieniu z PEC Bytom.

Przekroczenie cieków wodnych należy projektować jako napowietrzne, przy uwzględnieniu wymagań i decyzji administratora cieków.

Trasę sieci ciepłowniczej należy projektować w taki sposób aby maksymalnie ochronić istniejące zadrzewienie i zielen oraz aby zadrzewienie i zielen nie utrudniały dostępu do wykonywania remontów, konserwacji i usuwania awarii. **W przypadku prowadzenia trasy sieci ciepłowniczej w sąsiedztwie drzew i krzewów obowiązkiem projektanta jest wytyczenie trasy sieci ciepłowniczej w terenie po zaprojektowaniu przed ostatecznym zatwierdzeniem projektu.**

Na planie zagospodarowania terenu projektant jest obowiązany zwymiarować projektowaną sieć ciepłowniczą w osiach sieci wraz z informacją w tym zakresie.

Rurociągi ciepłownicze należy układać ze spadkami umożliwiającymi odwadnianie i odpowietrzanie rurociągów. Dopuszczamy spadek rurociągów nie mniejszy niż 0,3 %.

Posadowienie rurociągów ciepłowniczych prowadzonych równoległe do ścian budynków i budowli nie może wpływać na stabilność ich konstrukcji.

Rurociągi ciepłownicze należy prowadzić równoległe do zabudowy w odległości nie mniejszej niż:

- min. 2,0 m dla rurociągów do Dn200 mm.
- min. 3,0 m dla rurociągów Dn250 ÷ 500 mm.
- min. 5,0 m dla rurociągów Dn600 mm.

Minimalne odległości rurociągów ciepłowniczych od prowadzonych równoległe innych przewodów uzbrojenia podziemnego muszą wynosić:

- kanalizacja - min. 1,0 m.
- wodociąg – min. 1,0 m.
- kable do 30 kV – min. 0,5 m.
- kable powyżej 30 kV – min. 1,0 m.
- gazociąg – min. 1,0 m.
- sieci telekomunikacyjne – min. 1,0 m.

Dopuszczamy zmiany w/w parametrów za zgodą właściciela uzbrojenia.

Minimalne odległości pionowe przy skrzyżowaniach rurociągów ciepłowniczych z innymi przewodami uzbrojenia podziemnego muszą wynosić:

- kanalizacja - min. 0,1 m.
- wodociąg – min. 0,1 m.
- kable do 30 kV – min. 0,1 m.
- kable powyżej 30 kV – min. 1,0 m.
- gazociąg – min. 0,2 m.
- sieci telekomunikacyjne – min. 0,5 m.

Wymagamy aby każde skrzyżowanie rurociągu ciepłowniczego z przewodami uzbrojenia podziemnego było uzgodnione z właścicielem uzbrojenia i zaprojektowane zgodnie z jego wytycznymi.

4.4. Układanie rurociągów.

Rurociągi preizolowane należy układać powyżej poziomu wód gruntowych. W przypadku konieczności prowadzenia rurociągów preizolowanych poniżej poziomu wód gruntowych należy zaprojektować ich zabezpieczenie oraz opracować organizację robót.

Ułożenie rurociągów sieci ciepłowniczych należy projektować jeden obok drugiego przy stosowaniu zasady ułożenia rurociągu zasilającego z prawej strony patrząc od źródła ciepła. Zasada ta nie musi być stosowana dla odcinków sieci o zmiennym kierunku zasilania. W przypadku konieczności ułożenia rurociągów jeden nad drugim, przewód zasilający powinien być ułożony na górze.

Jako podstawową zasadę kompensacji rurociągów sieci ciepłowniczej należy stosować kompensację naturalną typu L, Z lub U. Zastosowanie kompensacji innego rodzaju (kompensatory osiowe, naciąg wstępny, podgrzew wstępny) należy uzgodnić z Działem Technicznym.

Rurociągi preizolowane sieci ciepłowniczej ułożone w wykopie w łożu piaskowym muszą mieć podsypkę i obsypkę piaskową o grubości 20 cm. Zalecamy wysokość przykrycia rurociągów preizolowanych 0,8 m dla średnic do Dn400, dla pozostałych średnic 1,0 ÷ 1,2 m. Dla rurociągów lokalizowanych w terenach nieutwardzonych warstwa naziomu powinna wynosić min. 0,5 m a w ciągach jezdnych powinna wynosić min. 0,4 m licząc do dołu podbudowy nawierzchni.

Połączenia rurociągów preizolowanych z rurociągami sieci tradycyjnych stosować typowe zalecane przez producentów systemów preizolowanych. Połączenie powinno zapewniać szczelność przy przejściu przez ścianę kanału lub komory. Przy lokalizacji sieci preizolowanej „wewnątrz” sieci tradycyjnej należy zapewnić odwodnienie kanałów przy pomocy rur ułożonych wzdłuż sieci preizolowanej.



Ułożenie rurociągów sieci ciepłowniczej należy projektować ze spadkami umożliwiającymi odwodnienie i odpowietrzenie.

Rozstawy rur preizolowanych w wykopie powinny wynosić:

Średnica zewnętrzna rury osłonowej Dz [mm]	Minimalna odległość między rurami osłonowymi [mm]	Minimalna odległość do ściany wykopu [mm]
do Dz = 225	200	200
Dz = 250 ÷ 560	250	250
powyżej Dz = 560	300	300

4.5. Elementy sieci ciepłowniczej.

4.5.1. Komory, studnie.

Komory na sieci ciepłowniczej należy projektować w celu umieszczenia armatury odcinającej, regulacyjnej, spustowej, odpowietrzającej oraz aparatury kontrolno-pomiarowej i sygnalizacji systemu nadzoru rurociągów preizolowanych. Lokalizacja i rodzaj komór powinna być uzgodniona ze służbami technicznymi PEC Bytom.

Komory i studnie należy projektować w miejscach dostępnych, poza jezdniami, parkingami oraz ogrodzonymi posesjami, szczególnie osób prywatnych. Komory muszą być zabezpieczone przed dostępem osób postronnych poprzez zamknięcie śrubą patentową lub imbusową (nierdzewną) a także zabezpieczone przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych i gruntu, w którym będą umieszczone. Strop komory powinien być zabezpieczony przed wykraplaniem pary wodnej.

Komory muszą posiadać co najmniej dwa włazy i być wyposażone w drabinki stalowe umocowane w ścianie lub stopnie żłazowe.

Odwodnienie komór należy wykonać grawitacyjnie do kanalizacji poprzez rzapie w dnie komory.

Komory ciepłownicze w miarę możliwości zalecamy wentylować rurą nawiewną (wprowadzoną ok. 0,5 m od dna komory) oraz rurą wywiewną. Wyloty rur nad terenem powinny być zabezpieczone przed wpływem warunków atmosferycznych i dostępem osób postronnych.

Komory powinny być dostosowane do obowiązujących przepisów prawnych, przepisów BHP oraz nie stwarzać utrudnień dla personelu technicznego podczas prac eksploatacyjno-konserwacyjnych.

4.5.2. Odwodnienia.

Jako podstawową zasadę odwadniania rurociągów należy stosować odwodnienie dolne z grawitacyjnym odprowadzeniem wody do studni schładzającej i dalej grawitacyjnie do kanalizacji po uzyskaniu zgody właściciela sieci kanalizacyjnej. Przy braku możliwości odprowadzenia wody do kanalizacji należy stosować odprowadzenie wody do studni schładzającej z rozwiązaniem schładzania i usuwania wody ze studni.

Należy w maksymalny sposób wykorzystywać możliwość odwodnienia w pomieszczeniach węzłów cieplnych z odprowadzeniem wody poprzez studnię schładzającą.

Odwodnienie preizolowane górne z trójnikiem skierowanym do góry dopuszczamy w przypadku braku możliwości zastosowania odwodnienia podstawowego.

Elementy rurociągów i armaturę do odwodnień stosować wg katalogów producentów systemów rur preizolowanych. Armaturę odwadniającą należy umieszczać w studzienkach betonowych lub

studzienkach systemu PE stosowanych w kanalizacji. Należy w maksymalnym stopniu przewidywać wykonywanie czynności manipulacyjnych armatury z poziomu terenu.

Przy lokalizacji odwodnień na sieci należy uwzględniać możliwość wystąpienia ruchów króćca odwodnienia wywołanego odkształceniem się rurociągu głównego.

4.5.3. Odpowietrzenia.

Odpowietrzenia sieci preizolowanej należy projektować poprzez odgałęzienia skierowane do góry. W przypadku zastosowania zespołów zaworowo upustowych wymaga się aby na króćcu wylotowym odpowietrzenia montować dwa kolana typu „wz” tak aby wylot drugiego kolana skierowany był w ziemię. Kolana należy montować szczelnie na pakuły lniane. Na końcu kolana „wz” montować korek odpowietrzający ze stali nierdzewnej. Zalecamy maksymalne wykorzystanie możliwości odpowietrzania w pomieszczeniach węzłów ciepłych.

Elementy rurociągów i armaturę do odpowietrzeń stosować wg katalogów producentów systemów rur preizolowanych. Armaturę odpowietrzającą należy umieszczać w studzienkach betonowych lub studzienkach systemu PE stosowanych w kanalizacji. Należy przewidywać wykonywanie czynności manipulacyjnych armatury z poziomu terenu przy zachowaniu wymogów bezpieczeństwa.

Zalecamy 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 - 600	100	40

4.5.4. Armatura.

Armaturę odcinającą na sieciach i przyłączach ciepłowniczych należy projektować w miejscach uzasadnionych względami eksploatacyjnymi poza strefami kompensacyjnymi. Rodzaj i ilość projektowanej armatury oraz lokalizację należy każdorazowo uzgodnić z Działem Technicznym.

4.5.5. Odgałęzienia.

Odgałęzienie boczne sieci ciepłowniczej powinno być zaprojektowane w sposób umożliwiający zmniejszenie jego oddziaływania na punkt włączenia w rurociąg główny. Długości odcinków przyłącza powinny spełniać wymagania kompensacji przemieszczeń rurociągu głównego i odgałęzienia.

Należy przestrzegać zasady doboru minimalnej średnicy odgałęzienia wg schematu:

- stosunek wartości liczbowych średnic odgałęzienia i rurociągu głównego do średnicy $D_n = 400$ mm nie może być mniejszy od $1/6$,

- stosunek wartości liczbowych średnic odgałęzienia i rurociągu głównego powyżej średnicy $D_n = 400$ mm nie może być mniejszy od $1/3$.

Jako podstawową zasadę preferujemy odgałęzienia boczne trójnikowe górne. W uzasadnionych przypadkach dopuszczamy odgałęzienia dolne oraz odgałęzienia metodą wcinki na gorąco.

4.5.6. Złącza obiegowe.

Złącza obiegowe lokalizować przed zaworami odcinającymi. Zawory odchodzące z rurociągów zasilania i powrotu przyjąć DN20, zawór spinający przyjąć DN15. Złącza zabezpieczyć antykorozyjnie.

4.6. Obliczenia hydrauliczne.

W dokumentacji projektowej należy zamieścić obliczenia hydrauliczne projektowanej sieci ciepłowniczej lub zewnętrznej instalacji odbiorczej. Podczas wykonywania obliczeń należy uwzględnić moc cieplną, maksymalne prędkości wody grzewczej i jednostkowe spadki ciśnienia.

Zalecane maksymalne jednostkowe spadki ciśnienia nie mogą przekraczać dla sieci ciepłowniczej 120 Pa/m, dla zewnętrznej instalacji odbiorczej 100 Pa/m.

Zalecane maksymalne prędkości w rurociągach zamieszczono w poniższej tabeli:

Dn	Rurociągi sieci ciepłowniczej m/s	Rurociągi zewnętrznej instalacji odbiorczej m/s
25	0,5	0,3
32	0,6	0,3
40	0,8	0,4
50	0,9	0,5
65	0,9	0,7
80	1,0	0,8
100	1,1	1,0
125	1,2	1,1
150	1,4	1,2
200	1,6	1,2
250	1,8	-
300	2,0	-
350	2,1	-
400	2,2	-
450	2,3	-
500	2,4	-
600	2,5	-

Minimalne prędkości przepływu wody w rurociągach ciepłej wody użytkowej należy przyjmować 0,5 m/s.

Przy doborze średnic rurociągów i obliczeniach hydraulicznych można posilkować się normą PN-76/M-34034 – Rurociągi. Zasady obliczeń strat ciśnienia.

Obliczenia hydrauliczne należy zamieszczać do projektu w formie tabelarycznej.

4.7. Przykładowy układ projektu sieci ciepłowniczej.

Projekt budowlany i projekt wykonawczy sieci ciepłowniczej (przyłącza do sieci) powinien składać się z następujących części:

1. Dane ogólne.
 - 1.1. Przedmiot opracowania.
 - 1.2. Podstawa opracowania.
 - 1.3. Określenie podstawy realizacji wg Prawa Budowlanego.
 - 1.4. Zakres opracowania.
 - 1.5. Opis stanu istniejącego.
 - 1.6. Istniejące zagospodarowanie terenu.
 - 1.7. Zieleń.
 - 1.8. Warunki geotechniczne.
 - 1.9. Warunki wodne.
 - 1.10. Warunki gruntowe.
 - 1.11. Warunki górnicze.
 - 1.12. Uwarunkowania terenowo-prawne.
 - 1.13. Inne uwarunkowania realizacji inwestycji.
 - 1.14. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu.
2. Charakterystyka inwestycji, projektowanej sieci.
 - 2.1. Klasyfikacja projektu.
 - 2.2. Cel inwestycji.
 - 2.3. Etapowanie inwestycji.
 - 2.4. Dane techniczne inwestycji.
3. Obliczenia.
 - 3.1. Bilans cieplny.
 - 3.2. Dobór średnic rurociągów i straty ciśnienia ze schematem sieci.
 - 3.3. Obliczenia wytrzymałościowe ze schematem sieci.
4. Opis projektowanej sieci ciepłowniczej.
 - 4.1. Opis trasy projektowanej sieci.
 - 4.2. Rurociągi.
 - 4.3. Armatura.
 - 4.4. Obiekty na trasie.
 - 4.5. System Nadzoru Rurociągów Preizolowanych.
 - 4.6. Instalacja monitoringu.
 - 4.7. Ułożenie, podsypka, obsypka rurociągów.
 - 4.8. Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem.
 - 4.9. Skrzyżowanie z istniejącymi drogami, kolejami, ciekami wodnymi.
 - 4.10. Połączenia spawanie i badania nieniszczące.
 - 4.11. Hermetyzacja złączy.
 - 4.12. Odwodnienia, odpowietrzenia.
 - 4.13. Próby szczelności i płukanie rurociągów.
5. Roboty ziemne.
6. Odbudowa i odtworzenie nawierzchni.
7. Warunki realizacyjne i BHP.
8. Informacja BIOZ.
9. Zagospodarowanie odpadów.
10. Uwagi końcowe.
11. Zestawienie materiałów.
 - 10.1. Zestawienie materiałów preizolowanych.
 - 10.2. Zestawienie elementów systemu nadzoru rurociągów preizolowanych.
 - 10.3. Inne elementy instalacyjne.

- 10.4. Materiały konstrukcyjne, antykorozyjne, izolacyjne.
- 11. Załączniki.
 - 11.1. Uprawnienia i oświadczenia projektanta i sprawdzającego.
 - 11.2. Warunki techniczne wydane przez PEC Bytom Sp. z o.o.
 - 11.3. Opinia ZUDP w sprawie uzgodnienia trasy sieci ciepłowniczej.
 - 11.4. Pozwolenie na budowę, zgłoszenie robót nie wymagających pozwolenia na budowę, oświadczenie o realizacji robót z art. 29a Prawa Budowlanego.
 - 11.5. Uzgodnienia i warunki istniejącego uzbrojenia terenu.
 - 11.6. Warunki właścicieli działek dla odtworzenia terenu.
 - 11.7. Dokumenty własnościowe działek.
 - 11.8. Zgody właścicieli działek na umieszczenie sieci na działkach.
 - 11.9. Inne wymagane dokumenty związane z budową sieci ciepłowniczych:
 - 11.9.1. decyzje miejskich i wojewódzkich organów w zakresie ochrony konserwatorskiej dla terenów i obiektów objętych ochroną konserwatorską,
 - 11.9.2. decyzje wydawane przez Urząd Miasta, Marszałkowski, Wojewódzki,
 - 11.9.3. decyzje wydawane przez podmioty upoważnione przez Urząd Miasta, Marszałkowski, Wojewódzki,
 - 11.9.4. decyzje wydawane przez organy ochrony środowiska i ochrony wód,
 - 11.9.5. decyzje wydawane przez Urząd Miasta i Urząd Marszałkowski w zakresie ochrony przyrody,
 - 11.9.6. decyzje wydawane przez Urzędy Górnicze, Straż Pożarną, Sanepid.
- 12. Część rysunkowa.
 - 12.1. Mapka orientacyjna.
 - 12.2. Zagospodarowanie terenu opracowane na aktualnej mapie do celów projektowych (zwraca się uwagę na zamieszczenie na planie zagospodarowania opisu średnic rurociągów, naniesienie studni zaworowych wraz z opisem, naniesienie rzędnych terenu, naniesienie oznaczeń punktów charakterystycznych sieci, zwymiarowanie sieci w osiach wykopu wraz z podaniem informacji w tym zakresie na mapie).
 - 12.3. Profil podłużny sieci (rysunek profilu powinien zawierać co najmniej: rzędna terenu, rzędna osi rurociągu, rzędna dna wykopu, głębokość wykopu, zagłębienie góry rury).
 - 12.4. Schemat montażowy sieci z określeniem stref kompensacji.
 - 12.5. Schemat systemu nadzoru rurociągów preizolowanych z obliczeniami.
 - 12.6. Schemat instalacji monitoringu.
 - 12.7. Rysunki szczegółowe komór ciepłowniczych.
 - 12.8. Rysunki szczegółowe studni zaworowych.
 - 12.9. Rysunki szczegółowe studni odwadniających, odpowietrzających.
 - 12.10. Rysunki szczegółowe studni schładzających.
 - 12.11. Rysunki szczegółowe ułożenia rurociągów w wykopie.
 - 12.12. Rysunki szczegółowe ułożenia rur przewodowych w rurach ochronnych.
 - 12.13. Rysunki szczegółowe skrzyżowania rurociągów ciepłowniczych z drogami, kolejami, ciekami wodnymi.
 - 12.14. Rysunki szczegółowe przejścia rurociągów przez przegrody budowlane.
 - 12.15. Rysunki szczegółowe zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia terenu.
 - 12.16. Rzut pomieszczenia przyłącza ciepłowniczego wraz z przekrojami, spinką obiegową i schematem układu pomiarowego jeżeli warunki tego wymagają.



5. Dokumentacja projektowa sieci.

Opracowana dokumentacja projektowa sieci i przyłączy ciepłowniczych, podlega uzgodnieniu w PEC Bytom Sp. z o.o. w pełnym zakresie tj. pod względem technicznym, merytorycznym, a także w zakresie kompletności. Zawarte w projektach rozwiązania winny być możliwe do wykonania z technicznego punktu widzenia, przedstawiony w sposób czytelny, zgodny z najnowszą wiedzą i sztuką inżynierską oraz winny spełniać wszystkie wymagania formalne.

Dokumentacja powinna być dostarczona w wersji papierowej i elektronicznej. Dokumentacja przekazana Przedsiębiorstwu Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. powinna zawierać:

- projekt budowlany i wykonawczy - 4 egz.
- kosztorys inwestorski sieci projektowanych - 2 egz.
- przedmiar sieci projektowanych - 2 egz.
- kosztorys inwestorski robót demontażowych - 2 egz.
- przedmiar robót demontażowych - 2 egz.
- kosztorys robót budowlanych - 2 egz.
- przedmiar robót budowlanych - 2 egz.
- specyfikację techniczną - 2 egz.
- inwentaryzację zieleni - 2 egz.
- wersję elektroniczną - 1 kpl.

Dokumentację w wersji elektronicznej należy złożyć na płycie CD oraz wgrać na serwer. Dokumentacja musi zawierać kompletny projekt w oryginalnych plikach w jakich została utworzona oraz w formie plików pdf i dwg.

Projektant jest zobligowany do sprawowania nadzoru autorskiego w trakcie realizacji zadania według jego projektu.

Do uzgodnienia w wersji papierowej należy przedłożyć 2 egz. dokumentacji.

6. Wykonawstwo sieci ciepłowniczej.

6.1. Wykonawca sieci ciepłowniczej.

Wykonawca sieci ciepłowniczej w Przedsiębiorstwie Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Bytomiu zostaje wyłoniony w postępowaniu przetargowym. Po zatwierdzeniu przez Zarząd protokołu przetargowego z wybranym Wykonawcą zostaje zawarta umowa na wykonanie sieci ciepłowniczej.

6.2. Rozpoczęcie robót budowlanych.

Po zawarciu umowy Wykonawca odbiera z Działu Technicznego lub Działu Inwestycji dokumentację na wykonanie sieci ciepłowniczej i po zapoznaniu się składa oświadczenie o kompletności dokumentacji oraz informuje o terminie wejścia na plac budowy.

Przed wejściem na plac budowy odbywa się Rada Budowy, na której kierownik budowy przedstawia projekt BIOZ i IBWR.

W przypadku gdy dla wykonania sieci ciepłowniczej zostało wydane pozwolenie na budowę rozpoczęcie robót budowlanych może odbyć się po zarejestrowaniu Dziennika Budowy w Wydziale Architektury i Budownictwa oraz zgłoszeniu robót budowlanych do Powiatowego Inspektoratu Nadzoru Budowlanego i spełnieniu wymagań określonych w pozwoleniu na budowę.

6.3. Kierownik budowy.

Musi posiadać uprawnienia budowlane branżowe w zakresie prowadzonych robót oraz aktualne zaświadczenie o przynależności do Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 21a. Prawa Budowlanego sporządza, przed przystąpieniem do robót, plan BIOZ oraz IBWR.

Prowadzi roboty budowlane zgodnie z art. 22 i art. 23 Prawa Budowlanego.

Zgodnie z art. 45 Prawa Budowlanego prowadzi dziennik budowy, jeżeli jest wymagany decyzją administracyjną.

6.4. Przejęcie placu budowy.

Przy udziale Inspektora Nadzoru, Kierownik Budowy przejmuje od właścicieli działek teren budowy w zakresie objętym dokumentacją. Podstawą przejęcia są zgody właścicieli działek, zamieszczone w dokumentacji, na umieszczenie sieci ciepłowniczej na terenie działek. Przejęcie działek odbywa się protokolarnie. W trakcie przejęcia terenu wykonawca powinien sporządzić dokumentacją fotograficzną terenu, która będzie jednym z elementów przekazania terenu po wykonaniu robót budowlanych.

6.5. Wytyczenie trasy sieci ciepłowniczej.

Pierwszą czynnością, po przejęciu placu budowy, jest wytyczenie w terenie osi trasy sieci ciepłowniczej z zaznaczeniem jej charakterystycznych punktów. Podstawą wytyczenia trasy sieci ciepłowniczej w terenie stanowią rysunki przebiegu sieci sporządzone na mapie do celów projektowania w skali 1 : 500 zawartej w dokumentacji projektowej.

Wytyczenie trasy sieci ciepłowniczej dokonuje uprawniony geodeta wskazując na palikach oznaczenia z projektu zagospodarowania. Szkic z wytyczenia geodeta przekazuje kierownikowi budowy. Dodatkowym elementem wytyczenia trasy sieci ciepłowniczej jest ustalenie lokalizacji istniejącego uzbrojenia podziemnego krzyżującego się z trasą sieci lub biegnącego równolegle do sieci ciepłowniczej.

6.6. Wykopy.

Wykopy można wykonywać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu koparek. Przy mechanicznym sposobie wykonywania wykopów, miejsca skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem terenu należy odkopać sposobem ręcznym i wykonać zabezpieczenia zgodnie z warunkami technicznymi właściciela uzbrojenia. W zależności od warunków miejscowych ziemia z urobku składana jest na odkład lub wywożona na składowiska zewnętrzne. Po uzgodnieniu dopuszcza się składowanie 1/2 urobku przy wykopie, w odległości większej niż 1,0 m lub zachować naturalny klin odłamu. Wykopy należy zabezpieczyć barierkami ochronnymi szczelnie o wysokości min. 1,5 m z tablicą o wymiarach min. 80x60 z informacją o wykonawcy robót oraz telefonem kierownika budowy.

Wielkość wykopów (szerokość, głębokość) wynika z rzędnych i rysunków szczegółowych zamieszczonych w dokumentacji technicznej. Wszelkie odstępstwa od wielkości wykopów powinny być uzgodnione z autorem projektu.

Pionowe ściany wykopów powinny być umocnione zgodnie z odrębnymi przepisami bhp.

6.7. Podłoża i podsypki.

Rurociągi preizolowane sieci ciepłowniczych muszą być ułożone na podłożu z piasku. Po wykonaniu wykopów i wyprofilowaniu dna wykopu wg rzędnych zgodnych z dokumentacją należy rozścielić warstwę piasku o grubości 20 cm. Piasek powinien być pozbawiony gliny, kamieni i innych zanieczyszczeń. Warstwa piasku powinna być zagęszczona przy pomocy zagęszczarki mechanicznej. Podsypka podlega odbiorowi z badaniem zagęszczenia co 50,0 m płytą dynamiczną, wartość $E_{vd} > 15$ MPa.

6.8. Montaż rurociągów sieci ciepłowniczej.

Rury preizolowane i elementy preizolowane powinny być, przed zabudowaniem, zabezpieczone na czas transportu i składowania w taki sposób, aby nie uległy uszkodzeniom, deformacjom i odkształceniom płaszcza. Do podnoszenia i przemieszczania rur za pomocą sprzętu mechanicznego należy używać zawiesi taśmowych. Zabrania się używania łańcuchów i lin stalowych.

Do kompletowania i montażu sieci można przystąpić po wyprofilowaniu dna wykopu, wykonaniu i zagęszczeniu podsypki piaskowej o grubości 20 cm. Rury preizolowane i elementy preizolowane powinny mieć przed ułożeniem w wykopie zabezpieczone końcówki denkami ochronnymi podlegające usunięciu bezpośrednio przed wykonaniem połączeń spawanych. Do celów montażowych rury można układać na podkładach z miękkiego drewna, które powinny być usunięte po wykonaniu prac montażowych i spawalniczych.

Rurociągi preizolowane sieci ciepłowniczych należy układać w wykopie zgodnie ze spadkami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej.

Łączenie elementów przewodów sygnalizacyjnych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi w PEC Bytom wytycznymi systemu nadzoru rurociągów preizolowanych.

Rurociągi preizolowane sieci ciepłowniczej po zmontowaniu i wykonaniu połączeń spawanych poddać oględzinom zewnętrznym VT oraz badaniom nieniszczącym RT lub UT. W PEC Bytom obowiązuje zasada badania wszystkich złączy spawanych. Badanie złączy spawanych wykonuje firma działająca na zlecenie PEC Bytom. Dla inwestycji dofinansowanych z funduszy Unii Europejskiej dopuszcza się po uzgodnieniu z PEC Bytom wykonanie badań złączy spawanych na zlecenie generalnego wykonawcy.

6.9. Próba ciśnieniowa i płukanie rurociągów.

Rurociągi ciepłownicze po zmontowaniu i przeprowadzeniu badań niszczących zostają poddane próbie ciśnieniowej. Próbę przeprowadza się na ciśnienie próbne $p_{pr} = 1,5 p_r$, bez armatury. Próbę można przeprowadzić, w zależności od wielkości sieci, w całości lub odcinkami. Okres przeprowadzenia próby nie może być krótszy niż 30 minut, w czasie którego nie może być spadku ciśnienia. O dłuższej próbie decyduje inspektor nadzoru informując wcześniej Wykonawcę. W czasie próby na elementach rurociągów i spoinach nie powinno być odkształceń plastycznych, pęknięć, nieszczelności czy pocenia się powierzchni. Próbę ciśnieniową przeprowadza się dla każdego z rurociągów oddzielnie.

Równoległe z próbą ciśnieniową przeprowadza się płukanie rurociągów. W czasie próby ciśnieniowej jednego z rurociągów drugi rurociąg jest napełniany powietrzem pod ciśnieniem około 8 bar (takie ciśnienie powietrza można osiągnąć przy pomocy typowej sprężarki). Po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej sprężone powietrze zostaje przepuszczone do rurociągu z wodą za pośrednictwem wcześniej wykonanej spinki przy jednoczesnym otwarciu wypływu wody z próbowanego rurociągu. W wyniku powstałej mieszanki wodno-powietrznej pod wysokim ciśnieniem dokonuje się płukanie rurociągów.

W zależności od warunków miejscowych zrzut wody z rurociągów odbywa się do kanalizacji lub w teren. Wykonawca jest zobowiązany uzgodnić warunki zrzutu wody z właścicielem kanalizacji lub terenu.

Na okoliczność przeprowadzenia próby hydraulicznej i płukania rurociągów zostaje sporządzony protokół.

O ilości zrzutów wody decyduje inspektor nadzoru podczas płukania biorąc pod uwagę stan zanieczyszczenia wody popłucznej. W szczególnych przypadkach inspektor nadzoru może zażądać wykonanie badań fizykochemicznych. Płukanie i próba szczelności odbywa się wodą surową.

Po uzgodnieniu z PEC i jeśli zachodzi taka możliwość płukanie może być wykonane wodę ciepłowniczą. Od średnicy rurociągów $D_n=300\text{mm}$ płukanie rurociągów może odbywać się przy pomocy WUKO.

6.10. Montaż zespołu złącza.

Do wykonania zespołu złącza można przystąpić po pozytywnych badaniach złączy spawanych rurociągów i pozytywnej próbie hydraulicznej wraz z płukaniem rurociągów. Montaż złączy powinien być wykonany zgodnie z zaleceniami i wymogami producenta systemu rur preizolowanych.

W przypadku odstąpienia od wykonania próby hydraulicznej rurociągu przed hermetyzacją złączy zaleca się wykonanie próby pęcherzykowej z przyssawką próżniową.

Mufowania złączy rurociągów nie powinno przeprowadzać się podczas wilgotnej pogody i w czasie deszczu.

Przed przystąpieniem do mufowania należy sprawdzić stan zawilgocenia izolacji rurociągów.

Podstawowym warunkiem prawidłowego wykonania montażu sieci jest zachowanie szczelności płaszcza osłonowego na całej długości sieci, dlatego konieczne jest sprawdzenie szczelności muf po wykonaniu montażu. Badanie szczelności muf należy wykonać sprężonym powietrzem na ciśnienie 0,2 bara przez okres co najmniej 2 minut.

Po wykonaniu hermetyzacji złączy rurociągów należy przeprowadzić badanie stanu zawilgocenia izolacji całej sieci i sporządzić dokumentację powykonawczą zgodnie z wytycznymi systemu nadzoru rurociągów preizolowanych.

6.11. Inwentaryzacja geodezyjna.

Po wykonaniu montażu rurociągów sieci ciepłowniczej należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej. Inwentaryzacja jest przedmiotem dokumentacji powykonawczej i jest elementem koniecznym do odbioru końcowego. Inwentaryzację przeprowadza uprawniony geodeta. W zakres inwentaryzacji wchodzi następujące elementy:

- opracowanie schematu wykonanej sieci ciepłowniczej,
- pomiar rzędnych i współrzędnych wszystkich punktów charakterystycznych sieci (załomy, kompensatory, odgałęzienia, armatura),
- pomiar rzędnych i współrzędnych wszystkich muf,
- pomiar rzędnych i współrzędnych uzbrojenia podziemnego krzyżującego się z wybudowaną siecią ciepłowniczą,
- pomiar długości wszystkich odcinków sieci ciepłowniczej wraz z lokalizacją muf,
- porównanie wykonanych pomiarów z dokumentacją techniczną i naniesienie ewentualnych odstępstw od dokumentacji lub potwierdzenie wykonania zgodnie z dokumentacją,
- zgłoszenie wybudowanej sieci ciepłowniczej do zasobu geodezyjnego,
- zestawienie powykonawcze sieci ciepłowniczej z uwzględnieniem długości rurociągów przechodzących przez ścianę budynku

6.12. Obsypka rurociągów, zasypka wykopów.

Po wykonaniu montażu sieci, ułożeniu kabla monitoringu i inwentaryzacji geodezyjnej rurociągi ciepłownicze należy przykryć warstwą piasku o grubości 20 cm. Piasek powinien być pozbawiony gliny, kamieni i innych zanieczyszczeń. Warstwa piasku powinna być zagęszczona przy pomocy zagęszczarki mechanicznej. Obsypka podlega odbiorowi z badaniem zagęszczenia co 50,0 m płytą dynamiczną, wartość $E_{vd} > 15 \text{ MPa}$. Na warstwie piasku wzdłuż całej sieci należy ułożyć taśmy ostrzegawcze.

Do zasypki wykopów należy użyć ziemi z urobku złożonej wzdłuż wykopu. W trakcie zasypywania wykopów należy zwracać uwagę na zawarte w ziemi duże kamienie, gruz itp., które nie powinny znaleźć się w wykopie.

6.13. Przywrócenie terenu do stanu pierwotnego.

Po zasypaniu wykopów teren po robotach budowlanych należy przywrócić teren do stanu pierwotnego lub zgodnego ze zgodą na wejście w teren i protokołem przekazania terenu na podstawie sporządzonej dokumentacji fotograficznej i warunków postawionych przez właścicieli działek. Konstrukcję terenów utwardzonych (drogi, chodniki, place postojowe) należy odtworzyć według wymogów właścicieli tych terenów.

Po zakończeniu robót budowlanych teren należy protokolarnie przekazać właścicielom terenów. Protokoły przekazania są wymagane w dokumentacji powykonawczej.

7. Dokumentacja powykonawcza

Wymogi i zakres opracowania dokumentacji powykonawczej określają stosowne przepisy prawa budowlanego a w szczególności art. 3, art. 22, art. 36a, art. 57 oraz wymagania PEC Bytom.

Dokumentacja powykonawcza obowiązująca w PEC Bytom Spółka z o.o. przy odbiorze sieci ciepłej i zewnętrznej instalacji odbiorczej powinna zawierać następujące dokumenty:

1. Dokumenty podstawowe.
 - 1.1. Kopia dziennika budowy. Oryginał dziennika budowy dostarczany jest osobno.
 - 1.2. Oświadczenie Kierownika Budowy o zakończeniu robót i przywróceniu terenu do stanu pierwotnego.
 - 1.3. Decyzja o nadaniu uprawnień.
 - 1.4. Zaświadczenie o przynależności do właściwej Izby Inżynierów.
 - 1.5. Kopia pozwolenia na budowę, zgłoszenia robót budowlanych lub oświadczenie zgodnie z art. 29A Prawa Budowlanego.
 - 1.6. Protokoły przekazania:
 - protokół przekazania terenu budowy,
 - protokół przekazania/zdania terenu Gestorowi/Użytkownikowi,
 - protokół z odbioru robót technologicznych – gotowość do podania ciepła.
2. Informacja o Wykonawcy i Podwykonawcach zadania.
3. Informacja o udzielonych gwarancjach - zestawienie terminów udzielonych gwarancji dla wykonanych robót i poszczególnych urządzeń (z przywołaniem konkretnych dat).
4. Protokoły odbioru robót zanikających, prób i pomiarów.
 - 4.1. Protokoły odbioru podsypki i obsypki piaskowej wraz z załącznikami (wyniki badań wskaźnika zagęszczenia podsypki i obsypki wraz z zaznaczonymi na planie punktami pomiaru).
 - 4.2. Protokół odbioru połączeń spawanych wraz z załącznikami (sprawozdania z badań wizualnych spawów, sprawozdania z badań rtg wraz ze schematem usytuowania spawów).
 - 4.3. Oświadczenie Wykonawcy (Protokół odbioru zespołu złącza) dla wszystkich rodzajów złączy wraz ze stosownymi uprawnieniami osób wykonujących złącze.
 - 4.4. Protokół z płukania sieci ciepłowniczej.
 - 4.5. Protokół z prób szczelności sieci.
 - 4.6. Protokół odbioru systemu nadzoru rurociągów preizolowanych wraz z załącznikami:

- pomiary rezystancji izolacji i rezystancji pętli (z podaniem wartości rezystancji) wykonane w obecności eksploatatora i Inspektora Nadzoru,
 - wzorcowe wykresy reflektometryczne w wersji papierowej i edytowalnej wykonane zgodnie z obowiązującymi wytycznymi SNRP,
 - protokoły odbioru trójników,
 - kopia dokumentów potwierdzających uprawnienia osoby wykonującej pomiary,
 - schemat powykonawczy instalacji alarmowej z zaznaczonymi: obrysami budynków, długościami określonymi na podstawie pomiarów geodezyjnych poszczególnych odcinków, oddzielnie dla rury zasilającej i powrotnej, lokalizacją wyprowadzonych końcówek drutów alarmowych i urządzeń.
- 4.7. Protokół z odbioru systemu monitoringu wraz z załącznikami:
- pomiary rezystancji izolacji i rezystancji pętli (z podaniem wartości rezystancji) wykonane w obecności eksploatatora i Inspektora Nadzoru ds. elektrycznych,
 - kopia dokumentów potwierdzających uprawnienia osoby wykonującej pomiary,
 - schemat powykonawczy instalacji monitoringu
- 4.8. Protokoły odbiorowe z właścicielami uzbrojenia podziemnego potwierdzające prawidłowe wykonanie skrzyżowań z siecią ciepłowniczą.
5. Dokumentacja geodezyjna powykonawcza:
- 5.1. Uprawnienia Geodety.
- 5.2. Zestawienie powykonawcze długości i średnic sieci ciepłowniczej.
- 5.3. Informacja o zgodności usytuowania obiektu budowlanego z projektem zagospodarowania działki lub terenu o odstępstwach od tego projektu, sporządzoną przez osobę wykonującą samodzielne funkcje w dziedzinie geodezji i kartografii oraz posiadającą odpowiednia uprawnienia zawodowe.
- 5.4. Protokół z pozytywnej weryfikacji zbiorów danych oraz innych materiałów przekazywanych do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.
- 5.5. Geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza sporządzona przez osobę wykonującą samodzielne funkcje w dziedzinie geodezji i kartografii oraz posiadającą odpowiednia uprawnienia zawodowe.
- 5.6. Szkice z pomiaru wykonawczego zawierające:
- istniejące uzbrojenie w wykopie (kolizje) z opisem rodzaju uzbrojenia, średnic oraz rzędnych ich posadowienia,
 - zaznaczoną lokalizację zaworów i muf oraz ich rzędne,
 - wykaz współrzędnych załamań sieci,
 - głębokości: rzędna w wykopie, rzędna terenu,
 - kody,
 - zapis danych w wersji papierowej i elektronicznej w formacie pdf i dwg.
6. Dokumentacja projektowa powykonawcza.
- 6.1. Schematy powykonawcze sieci ciepłowniczej na planie zagospodarowania, w tym naniesione ewentualne zmiany (zmiany nanieść na czerwono zaakceptowane przez Projektanta).
- 6.2. Profil jak w 6.1.
- 6.3. Schemat montażowy jak w 6.1.
- 6.4. Schemat monitoringu jak w 6.1.
- 6.5. Obiekty na sieci jak w 6.1.
- 6.6. Karty nadzoru autorskiego.
- 6.7. Zestawienie zabudowanych materiałów i urządzeń dla sieci ciepłej.
- 6.8. Karty gwarancyjne zamontowanych urządzeń.

- 6.9. Notatki, ustalenia w zakresie wprowadzenia ewentualnych zmian w dokumentacji projektowej.
7. Dokumentacja dotycząca gospodarki materiałami:
 - 7.1. Karty przekazania odpadów.
 - 7.2. Stosowne decyzje dotyczące gospodarki odpadami.
 - 7.3. Dokumenty potwierdzające zagospodarowanie drewna z wycinki z wytycznymi właścicieli terenów.
8. Kopie wniosków/urządzeń o statusie ZATWIERDZONE dla wbudowanych materiałów i urządzeń wraz z aktualnymi załącznikami.
9. Dokumenty potwierdzające, że zamontowane materiały i urządzenia zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami.
10. Płyty CD z Dokumentacją powykonawczą w formacie PDF (dwie sztuki). + wgranie dokumentacji na serwer.

8. Nadzory i odbiory techniczne.

W Przedsiębiorstwie Energetyki Ciepłej w Bytomiu Spółka z o.o. nadzór nad wykonawstwem sieci ciepłowniczych jest obowiązkowy i sprawuje go wyznaczony przez kierownictwo Spółki inspektor nadzoru. Inspektor nadzoru posiada uprawnienia budowlane branżowe w zakresie nadzorowanych robót oraz aktualne zaświadczenie o przynależności do Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

W trakcie realizacji sieci ciepłowniczych, w ramach nadzoru technicznego, niżej wymienione etapy robót wymagają uczestnictwa i odbioru przez inspektora nadzoru oraz innych upoważnionych pracowników Spółki:

- przekazanie terenu budowy,
- niwelacja dna wykopu,
- grubość i jakość podsypki piaskowej,
- rzędne ułożenia rurociągów w charakterystycznych punktach sieci oraz spadków,
- badanie jakości połączeń spawanych rurociągów sieci,
- próba ciśnieniowa i płukanie rurociągów sieci,
- wykonanie i badanie instalacji nadzoru rurociągów,
- mufowanie oraz izolacja połączeń rurociągów,
- wykonanie stref kompensacyjnych,
- wykonanie przejść rurociągów przez przegrody budowlane,
- wykonanie i zagęszczenie zasypki piaskowej oraz oznaczenie taśmą ostrzegawczą,
- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę,
- sprawdzenie dokumentów dopuszczenia do stosowania użytych materiałów: certyfikaty, atesty, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne,
- odbiór końcowy i przekazanie do eksploatacji.

Opracował : M. Podyma
H. Rybiński

Zatwierdził

PREZES ZARZĄDU
DYREKTOR SPÓŁKI

mgr inż. Henryk Dolewka

**PROTOKÓŁ KOŃCOWEGO
ODBIORU ROBÓT**

**I. Zadanie inwestycyjne/remontowe: „.....
.....”**

II. Podstawa odbioru:

- Umowa nr TT/USŁ/1/...../..... zawarta w dniu r.
-

III. Termin wykonania robót:

IV. Wartość robót netto: zł + VAT.

V. Zamawiający:

Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.
41-902 Bytom, ul. Wrocławska 122.

VI. Wykonawca:

.....
.....

VII. Zakres odbioru robót:

-
-

VIII. Komisja Odbiorowa w składzie:

Przedstawiciele Zamawiającego:

Przedstawiciele Wykonawcy:

1.
2.
3.

1.
2.
3.

dokonała odbioru końcowego robót w zakresie wymienionym w punkcie VII i stwierdza, że:

- roboty wykonano zgodnie z
- zadanie zostało zrealizowane w zaplanowanym terminie.

Podpisy członków Komisji Odbiorowej:

Przedstawiciele Zamawiającego:

Przedstawiciele Wykonawcy:

1.
2.
3.

1.
2.
3.

**PROTOKÓŁ CZĘŚCIOWEGO
ODBIORU ROBÓT**

.....

I. Zadanie inwestycyjne/remontowe:

"
..... "

II. Podstawa odbioru:

- Dokumentacja techniczna opracowana przez firmę:
- Umowa nr TT/USŁ/1/...../..... zawarta w dniu r. pomiędzy Zamawiającym i Wykonawcą.

III. Zamawiający:

Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.
41-902 Bytom, ul. Wrocławska 122.

IV. Wykonawca:

.....
.....

V. Komisja Odbiorowa w składzie:

Przedstawiciele Zamawiającego:

1.
2.

Przedstawiciele Wykonawcy:

1.
2.

przeprowadziła odbiór.....
.....

Wynik odbioru:

Decyzja Komisji:.....
.....

Na tym odbiór zakończono, co członkowie Komisji stwierdzają własnoręcznymi podpisami.

Podpisy członków Komisji Odbiorowej:

Przedstawiciele Zamawiającego:

1.
2.

Przedstawiciele Wykonawcy:

1.
2.

**PROTOKÓŁ
PRZEKAZANIA DO UŻYTKOWANIA**

Przedmiot przekazania:

Infrastruktura ciepłownicza zrealizowana w ramach zadania:

.....
.....

Wykonawca zadania:

Zadanie zostało wykonane przez firmę/y:

.....
.....

Przekazujący: Dział (np. Techniczny) reprezentowany przez:

1.
2.

Przejmujący do eksploatacji: reprezentowany przez:

1.
2.

Dokumenty stanowiące podstawę przekazania:

1. Protokół odbioru końcowego z dn.
2. Dokumentacja powykonawcza sporządzona przez Wykonawców zadania.

Podpisy stron:

Przekazujący:

Przejmujący:

1.
2.

1.
2.

Dokumentacja powykonawcza
obowiązująca w PEC Bytom Spółka z o.o.
przy odbiorze sieci ciepłej i zewnętrznej instalacji odbiorczej.

(jeśli jakiś element nie występuje pominąć,
jeśli brak zostawić w tym miejscu informację o terminie uzupełnienia).

1. Dokumenty podstawowe.
 - 1.1. Kopia dziennika budowy.
 - 1.2. Oświadczenie Kierownika Budowy o zakończeniu robót i przywróceniu terenu do stanu pierwotnego.
 - 1.3. Decyzja o nadaniu uprawnień + zaświadczenie z OIIB.
 - 1.4. Kopia pozwolenia na budowę, zgłoszenia robót budowlanych lub oświadczenie zgodnie z art. 29A Prawa Budowlanego.
 - 1.5. Protokoły przekazania terenu.
2. Informacja o Wykonawcy i Podwykonawcy zadania.
3. Informacja o udzielonych gwarancjach - zestawienie terminów dla wykonanych robót i poszczególnych urządzeń.
4. Protokoły odbioru robót zanikających, prób i pomiarów.
 - 4.1. Protokoły odbioru podsypki i obsypki piaskowej.
 - 4.2. Protokół odbioru połączeń spawanych – kontrola wizualna.
 - 4.3. Protokół odbioru połączeń spawanych – badania nieniszczące + schemat.
 - 4.4. Protokół odbioru złączy – oświadczenie Wykonawcy.
 - 4.5. Protokół z płukania sieci ciepłowniczej .
 - 4.6. Protokół z próby ciśnieniowej sieci.
 - 4.7. Protokół odbioru systemu nadzoru rurociągów preizolowanych + reflektometr + schemat powykonawczy SNRP zgodnie z Wytocznymi SNRP.
 - 4.8. Protokół z odbioru systemu monitoringu + schemat.
5. Dokumentacja geodezyjna powykonawcza.
 - 5.1. Uprawnienia Geodety.
 - 5.2. Zestawienie powykonawcze długości i średnic sieci ciepłowniczej.
 - 5.3. Operat geodezyjny powykonawczy (mapa i oświadczenie).
 - 5.4. Szkice z pomiaru wykonawczego.
 - 5.5. Wykaz współrzędnych.
 - 5.6. Płyta CD (mapa w DWG, szkic z pomiarów i wykaz współrzędnych PDF/JPG).
6. Dokumentacja projektowa powykonawcza.
 - 6.1. Schematy powykonawcze sieci ciepłowniczej na planie zagospodarowania (jeżeli zmiany nanieść na czerwono, zaakceptowane przez Projektanta).
 - 6.2. Profil jak w 6.1.
 - 6.3. Schemat montażowy jak w 6.1.
 - 6.4. Zestawienie zabudowanych materiałów (z projektu, zmiany na czerwono).
7. Atesty materiałowe.
8. Płyty CD z Dokumentacją powykonawczą w formacie PDF (dwie sztuki).
9. Płyta CD z pomiaru reflektometrem.

