



WYTYCZNE

do projektowania i odbioru sieci ciepłowniczych

Opracowanie zawiera ogólne zasady projektowania oraz odbioru technicznego sieci ciepłowniczych, a także wymagania stawiane urządzeniom i materiałom wykorzystywanym w procesie projektowania i budowy/modernizacji liniowej infrastruktury ciepłowniczej.

Zastosowane rozwiązania techniczne muszą być zgodne z wdrożonym w EPEC Sp. z o.o. Zakładowym Systemem Jakości ISO 9001-2015, muszą także posiadać odpowiednie cechy eksploatacyjne (trwałość, niezawodność, dostęp do części zamiennych itp.) oraz charakteryzować się parametrami zapewniającymi wysoką efektywność energetyczną. Swoim zakresem niniejszy dokument obejmuje wymagania zarówno dla sieci magistralnych, rozdzielczych, jak i przyłączy.

Wytyczne powinny być traktowane jako poradnik dla jednostek uczestniczących w procesie inwestycyjnym sieci ciepłych i zawierają postanowienia wynikające z obowiązujących przepisów, norm oraz praktycznych doświadczeń użytkowników sieci ciepłowniczych.

Opracował:

Edward Forys

Wiesław Kamieniak

Opiniował:

SZEF BIURA
PROJEKTÓW I ROZWOJU

Andrzej Tarasiuk

KIEROWNIK
Wydziału Zarządzania Infrastrukturą

Artur Szkuclarek

KIEROWNIK
Wydział Elektryki i Systemu Sterowania

Marcin Nestoruk

SZEF
Wydziału Wykonawstwa i Remontów

Katarzyna Rakowska

SPECJALISTA
ds. BHP i P. poż.

Mateusz Graniczny

Zatwierdził:

PREZES ZARZADU

Andrzej Kuliński

Elbląskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.



SPIS TREŚCI

- 1. Przepisy ogólne**
- 2. Wymagania dotyczące projektu sieci ciepłowniczej**
 - 2.1. Podstawa opracowania
 - 2.2. Wymagania dotyczące zawartości projektu
 - 2.3. Wymagania dodatkowe
- 3. Wytyczne w zakresie stosowanych rozwiązań**
 - 3.1. Wymagania ogólne
 - 3.2. Kompensacja sieci preizolowanych
 - 3.3. Armatura sieciowa
 - 3.4. Zwężki
 - 3.5. Komory i studnie
 - 3.5.1. Instalacja elektryczna w komorach
 - 3.6. Punkty stałe
 - 3.7. Połączenia mufowe
 - 3.8. System alarmowy
 - 3.9. Zakończenia sieci preizolowanej i połączenia z siecią kanałową
 - 3.10. Sieci kanałowe
- 4. Warunki odbioru robót instalacyjno-montażowych sieci ciepłowniczych**



1. PRZEPISY OGÓLNE

Sieci ciepłownicze oraz ich podzespoły powinny spełniać warunki i wymagania zawarte w obowiązujących w Polsce normach i aktach prawnych, w tym między innymi:

1. Ustawa Prawo budowlane z dn. 07.07.1994 r. (tekst jednolity Dz.U.2016.290 z późn. zm.) i rozporządzeniami wykonawczymi do niego,
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U.2015.1422 z późn. zm.),
3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2022 poz. 1679).

Przy projektowaniu i obiorze sieci ciepłowniczych należy spełnić warunki i wymagania zawarte w:

1. 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 płaszczu osłonowego z polietylenu;
2. PN-EN 488- 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 płaszczu osłonowego z polietylenu;
3. 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;
4. 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;
5. BN-77/8973-11 – Komory sieci ciepłych – wymagania branżowe. Materiały stosowane do produkcji rurociągów powinny spełniać także wymagania norm;
6. PN-EN 10204 - Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli;
7. PN-EN 10216 - Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych;
8. PN-EN 10216- Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej;
9. PN-EN 10217- 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;
10. PN-EN 13480- Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 2: Materiały;



11. PN-EN 13480- Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 3: Projektowanie;
12. PN-EN 13480- Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 4: Wykonanie i montaż;
13. PN-EN 13480- Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 5: Kontrola i badania;
14. PN-EN 13941-Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych;
15. PN-EN 15632- Sieci ciepłownicze – System preizolowanych rur giętkich – Część 1: Klasyfikacja, wymagania ogólne i metody badań;
16. PN-EN 15632-Sieci ciepłownicze – System preizolowanych rur giętkich – Część 4: Zespolone metalowe rury przewodowe; wymagania ogólne i metody badań;

Zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami stosowane urządzenia muszą posiadać następujące atesty, świadectwa, dopuszczenia oraz decyzje.

- wszystkie urządzenia, elementy i materiały, z których zbudowana jest sieć i zamontowana na niej infrastruktura powinny posiadać wymagane certyfikaty, aprobaty techniczne lub inne dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- atest higieniczny wydany przez PZH - dotyczy przewodów i urządzeń zamontowanych w układzie c.w.u.

Normy i standardy przywołane w niniejszym dokumencie stanowią podstawę do projektowania, kompletacji dostaw, montażu oraz przeprowadzenia badań odbiorczych sieci ciepłowniczych.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PROJEKTU SIECI CIEPŁOWNICZEJ

2.1. Podstawa opracowania

1. Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP) dla danego obszaru miasta lub - w przypadku braku takiego planu - decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego,
2. Decyzja Miejskiego lub Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków na prowadzenie prac na obszarze wpisanym do rejestru zabytków - o ile dotyczy,
3. Wydane przez EPEC Warunki techniczne,
4. Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych z naniesionym uzbrojeniem,
5. Wypis i wyrys z mapy ewidencji gruntów i budynków,
6. Wykaz ustanowionych służebności na rzecz EPEC,
7. Uzgodnienia międzybranżowe z właścicielami infrastruktury innej niż ciepłownicza,
8. Uzgodnienia z właścicielami nieruchomości przez które prowadzona jest trasa sieci,
9. Wizja lokalna,
10. Instrukcje producentów, dotyczące projektowania i wykonywania sieci ciepłowniczych,



11. Wymagane prawem decyzje i dokumenty środowiskowe - o ile dotyczą danego projektu
- w tym zaświadczenie organu odpowiedzialnego za monitorowanie obszarów Natura 2000, raport o oddziaływaniu na środowisko itp.,
12. Niniejsze Wytyczne.

2.2. Wymagania dotyczące zawartości projektu

Projekt należy sporządzić zgodnie z Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609), a w szczególności powinien on zawierać następujące części składowe:

1. Opis techniczny projektowanych rozwiązań,
2. Ogólna instrukcja wykonania sieci,
3. Opis robót instalacyjno-montażowych oraz zastosowanych materiałów, w tym:
 - rurociągów i ich kompensacji,
 - zmiany kierunków trasy sieci,
 - łączenia rur i połączeń mufowych,
 - zakończeń rurociągów,
 - instalacji alarmowej,
 - występujących kolizji z innym uzbrojeniem terenu i ich zabezpieczenia,
 - oceny jakościowej wykonanych połączeń i prób szczelności.
4. Wytyczne do Planu BIOZ, a w przypadkach określonych w art. 21a. Prawa budowlanego również „Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia BIOZ”,
5. Decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego - w przypadku braku MPZP dla obszaru, którego dotyczy projekt,
6. Odpis protokołu z narady koordynacyjnej uzgodnienia sytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu, organizowanej przez Miejski Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (ZUDP),
7. Decyzja Miejskiego lub Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków na prowadzenie prac na obszarze wpisanym do rejestru zabytków - jeśli dotyczy,
8. Zestawienie materiałów z rozbiem na planowane etapy realizacyjne oraz sieci rozdzielcze i przyłącza,
9. Oświadczenie autora/autorów opracowania o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy,
10. Decyzja o nadaniu uprawnień projektowych autora/autorów projektu,
11. Zaświadczenie wydane przez Okręgową Izbę Inżynierów Budownictwa o przynależności do PIIB i posiadaniu ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej,



12. Kopia mapy ewidencji gruntów i budynków dla obszaru, którego dotyczy projekt,
13. Wypisy z ewidencji gruntów i budynków dla działek, których dotyczy projekt,
14. Kopia wydanych przez Spółkę Warunków technicznych dla danego zadania,
15. Uzgodnienia międzybranżowe z właścicielami infrastruktury innej niż ciepłownicza,
16. Uzgodnienia z właścicielami nieruchomości przez które prowadzona jest trasa sieci,
17. Uzgodnienia z urzędami i instytucjami wskazanymi w wydanych decyzjach,
18. Uzgodnienie dokumentacji EPEC,
19. Trasa sieci wrysowana w mapę sytuacyjno-wysokościową do celów projektowych z naniesionym uzbrojeniem,
20. Schemat montażowy sieci,
21. Profil/-e/ podłużny/-e/ przekrojów sieci (profil trasy),
22. Schemat instalacji alarmowej,
23. Rysunki poglądowe i/lub montażowe,
24. Rysunki wykonawcze elementów nietypowych (nie ujętych w katalogach i normach),
25. Sposób włączenia do istniejącej sieci,
26. Wymagania odbiorowe zgodnie z pkt. 5 niniejszego opracowania,
27. Inne - wymagane prawem - dokumenty, załączniki, obliczenia.

Podana wyżej kolejność nie jest obligatoryjna.

2.3. Wymagania dodatkowe

1. Zewnętrzna jednostka projektowa zobowiązana jest do uzgodnienia z EPEC Sp. z o.o. następujących dokumentacji:
 - Koncepcji trasy wraz z wydanymi decyzjami i uzgodnieniami właścicieli działek i uzbrojenia podziemnego,
 - Projektu budowlanego/technicznego.
2. Do każdego projektu sieci ciepłowniczej, zawierającego rozwiązania związane z komorą ciepłowniczą, wyposażoną w instalację elektryczną, należy załączyć projekt instalacji elektrycznej. Wytyczne wykonania instalacji elektrycznej pod potrzeby komory ciepłowniczej należy indywidualnie uzgadniać na etapie projektowania z EPEC Sp. z o.o.
3. Wszystkie części składowe projektu powinny być opracowane/sprawdzone przez uprawnionego projektanta danej branży.



3. WYTYCZNE W ZAKRESIE STOSOWANYCH ROZWIĄZAŃ

3.1. Wymagania ogólne

1. Należy projektować sieci wykonane w technologii rur preizolowanych, z pogrubioną izolacją na zasilaniu dla całego sortymentu rur, chyba że wydane dla danego przedsięwzięcia Warunki techniczne stanowią inaczej.
2. Projektowanie oraz wykonawstwo podziemnych sieci ciepłych wykonać zgodnie z zaleceniami producenta i niniejszymi wytycznymi.
3. Podstawowym asortymentem rur przewidzianym do stosowania są rury preizolowane sztywne, niemniej możliwe jest stosowanie:
 - rur preizolowanych giętkich ze stali czarnej - w przypadku przyłączy,
 - rur preizolowanych giętkich ze stali nierdzewnej - w przypadku konieczności wykonania sieci metodą przewiertu sterowanego, lub w przypadku gdy zastosowanie rur sztywnych preizolowanych jest nie możliwe (przyłącza i sieci preizolowane),
 - rur preizolowanych z rurami przewodowymi z tworzywa sztucznego - w przypadku sieci niskoparametrowych.

W przypadkach uzasadnionych technicznie i ekonomicznie (np. w przypadkach konieczności minimalizacji wymiarów wykopu, czy budowy dłuższych odcinków sieci bez odgałęzień, konieczności ograniczenia strat na przesyle) można stosować dwie rury stalowe we wspólnym płaszczu.

4. Podczas wyznaczania trasy nowej sieci lub podczas prac projektowych związanych z przebudową istniejącej sieci kanałowej lub napowietrznej na preizolowaną należy kierować się priorytetem umieszczania przewodów na działkach należących do gminy-miasta Elbląg a następnie instytucji państwowych i samorządowych. W miarę możliwości należy dążyć do wyprowadzenia sieci z posesji prywatnych (nie dotyczy przyłączy) oraz ciągów komunikacyjnych.
5. Należy dążyć do wyprowadzenia sieci rozdzielczej ze wszystkich budynków oraz projektować niezależne przyłącza. W budynkach o zabudowie szeregowej projektować sieć ciepłowniczą z odgałęzieniem do każdego segmentu budynku z zewnętrznej sieci ciepłowniczej.
6. Zmiana kierunków trasy sieci może odbywać się poprzez zastosowanie kolan prefabrykowanych, muf kolanowych, niewielkich ukosowań na spoinach, (zgodnie z technologią) oraz rur giętych fabrycznie lub giętych w miejscu montażu. W przypadku nie korzystnych warunków gruntowo wodnych stosować kolana preizolowane.
7. Dokumentacja projektowa musi określać szczegółowe rozwiązania w zakresie włączenia nowego odcinka do miejskiej sieci ciepłowniczej. Dopuszcza się wykonanie bezpośrednie do sieci wyłączanej z ruchu lub za pomocą wcinki na gorąco na czynnym rurociągu.
8. W przypadku przykrycia sieci ciepłowniczej mniejszego niż 0,4 od wierzchu płaszcz rury do spodu podbudowy jezdni, parkingu, chodnika, należy stosować rury osłonowe.



9. Odcinki rur preizolowanych sytuowane pod jezdniami należy prowadzić w stalowych rurach ochronnych lub z tworzyw sztucznych dopuszczonych do stosowania pod jezdniami danego typu.
10. Przy układaniu rurociągów preizolowanych w rurach ochronnych należy zastosować płozy dystansowe zgodnie z maksymalnym statycznym obciążeniem obwodu na pierścień, podawanym przez producentów płóz. Przy przesuwaniu rur o znacznym ciężarze ($D_n > 200$ mm) i przy długich odcinkach rury ochronnej ($L > 12$ m) zalecane jest stosowanie płóz prowadzących, w przypadku przepustów o znacznej długości - kótek do płóz.
11. W przypadkach nieokreślonych zaleceniami zawartymi w niniejszym opracowaniu wszystkie rozwiązania projektowe należy uzgodnić z Działem Projektów i Rozwoju EPEC Sp. z o.o.

3.2. Kompensacja sieci preizolowanych

1. Należy dążyć do takiego wyznaczenia trasy sieci, aby powstające w trakcie eksploatacji wydłużenia termiczne były samokompensowane (kompensacje typu L, U lub Z). W następnej kolejności - w celu zabezpieczenia sieci przed naprężeniami - można stosować metodę podgrzewu wstępnego lub wykorzystać metodę naciągu wstępnego z zastosowaniem kompensatorów jednorazowych. Kompensator powinien być zaizolowany według zasad jakie obowiązują dla rurociągów preizolowanych.
2. Należy stosować strefy kompensacyjne, maty piankowe (poduszki kompensacyjne) i nakładki wzmacniające rurę główną przy odgałęzieniach, zgodnie z wymaganiami producenta zastosowanego w projekcie systemu preizolowanego.

3.3. Armatura sieciowa odcinająca

1. Przed przystąpieniem do projektowania sposób odwodnienia/odpowietrzenia projektowanego odcinka sieci musi być każdorazowo uzgodniony z EPEC.
2. Przyłącza powinny być wyposażone w preizolowane zawory odcinające (nie licząc zaworów szczytowych) zlokalizowane poza działką odbiorcy, najlepiej na gruntach należących do instytucji państwowych lub samorządowych.
3. Zawory odcinające węzeł od przyłącza ciepłowniczego (zawory szczytowe) są elementem wyposażenia sieci i stanowią granicę eksploatacji sieci przez jej właściciela.
4. Projektując sieci ciepłownicze należy jako armaturę odpowietrzającą, odcinającą i odwadniającą stosować wyłącznie zawory kulowe o połączeniach spawanych mogące pracować w warunkach wodnej sieci ciepłowniczej na ciśnienie robocze 2,5MPa (PN25).
5. Sieci c.w.u. należy wyposażać w zawory kulowe o połączeniach kołnierzowych lub gwintowych, mogące pracować w warunkach wodnych sieci na ciśnienie robocze 1,0MPa.
6. W rurociągach preizolowanych należy stosować armaturę odcinającą:
 - $D_n > 300$ mm niepreizolowaną,
 - $D_n < 300$ mm preizolowaną.
7. Armatura odcinająca $D_n > 125$ ma być wyposażona w napęd ręczny z przekładnią



mechaniczną.

8. W elementach preizolowanych korpus armatury odcinającej poza preizolacją musi być wykonany w całości ze stali odpornej na korozję.
9. Zalecane do stosowania dla rurociągów tradycyjnych zależności pomiędzy średnicą rurociągu a średnicą odwodnień i odpowietrzeń:

Średnica nominalna									
Rurociągu	<40	50	65-100	125,150	200	250,300	350	400	>500
Odwodnienia	20	25	32	40	50	50	65	65	100
Odpowietrzenia	15	15	15	25	25	25	25	40	40

10. Zaleca się projektowanie odwodnień rurociągów:

- w najniższych punktach sieci,
- przy armaturze odcinającej dla spustu wody z poszczególnych odgałęzień sieci ciepłowniczej,
- na magistralach przy armaturze odcinającej.

11. Zaleca się projektowanie odpowietrzeń rurociągów:

- w najwyższych punktach sieci,
- przy długich (powyżej 200 m) odcinkach sieci,
- przy dużych spadkach (powyżej 5%).

Odpowietrzenie przyłączy w miarę możliwości powinno odbywać się w węzłach ciepłych. Króciec odpowietrzenia na rurociągu powinien być skierowany ku górze z rurą odprowadzającą skierowaną do dołu, 30 cm nad poziomem terenu.

3.4. Zwężki

1. Zaleca się stosowanie zwęzek:

- prefabrykowanych gotowych do zamontowania na rurociągach preizolowanych,
- montowanych na budowie z zastosowaniem mufy redukcyjnej termokurczliwej lub zgrzewanej elektrycznie.

2. Dopuszcza się do stosowania wyłącznie symetryczne zwężki stalowe wykonane metodą ciągnięcia z rur bezszwowych, spawanych doczołowo do prostych odcinków rur o różnych średnicach.



3. Nie dopuszcza się do stosowania zwęzek stalowych wykonanych metodą zwijania lub wycinania.

3.5. Komory i studnie

1. Projekt komór żelbetowych monolitycznych (wykonywanych na budowie) musi być sporządzony przez uprawnionego projektanta specjalności budowlano-konstrukcyjnej.
2. Zawory powinny być zaprojektowane w sposób umożliwiający ich obsługę z poziomu terenu oraz zabezpieczający przed uszkodzeniami mechanicznymi.
3. Preizolowane zawory odcinające o $D_n < 80$ mm montować bez studni. Trzpień zaworu wprowadzić do typowej skrzynki żeliwnej lub PEHD posadowionej na podkładce betonowej, zabezpieczonej obramowaniem skrzynki od góry, zastosować rurę trzonową PCV $D_n 160$; w przypadku, gdy nie ma możliwości zastosowania niniejszego rozwiązania należy projektować studnie dostosowane do średnicy obudowy trzpieni.
4. Zawory odcinające należy zamontować w studniach w sposób umożliwiający swobodną i bezpieczną eksploatację.
5. Studzienki ciepłownicze należy projektować z kręgów betonowych zbrojonych z betonu, posadowionych na fundamencie betonowym lub z bloczków betonowych w układzie ścian równoległym do ułożenia rur preizolowanych z włazem żeliwnym o średnicy min. 600 mm. Celem umożliwienia obsługi armatura powinna być umieszczona w świetle włazu studzienki. Projekt studzienki musi przewidywać możliwość zakładania na armaturę przekładni przenośnych.
6. Króciec zaworu odwadniającego musi być skierowany do dołu, zaś króciec odpowietrzenia ku górze z rurą odprowadzającą skierowaną do dołu, 30 cm nad dnem komory lub studni.
7. Dla armatury odcinającej, odpowietrzającej i/lub odwadniającej o średnicy $D_n > 300$ mm należy stosować komory betonowe z płytą denną i dwoma otworami, zlokalizowanymi w najbardziej odległych od siebie punktach przekrycia komory celem ułatwienia wentylacji oraz dostępu do armatury. Średnica włazu min. 600 mm.
8. Komory przeznaczone do montażu urządzeń $D_n > 300$ mm powinny posiadać luki montażowe, usytuowane bezpośrednio nad miejscem ich montażu.
9. Studzienki i komory, w których zamontowana będzie armatura odwadniająca muszą posiadać studzienki schładzające; w projekcie musi też być określony sposób ich opróżnienia (pompa odwadniająca, połączenie z kanalizacją).
10. Zewnętrzne obudowy komór/studzienek ciepłowniczych muszą być zabezpieczone przeciwwilgociowo. W przypadku ich lokalizacji w gruntach nawodnionych zabezpieczenie to powinno być realizowane przy użyciu specjalistycznych materiałów - stanowiące część projektu budowlanego komory/studzienki.
11. Konstrukcja i gabaryty komory muszą zapewniać dostęp do zamontowanych w niej urządzeń i armatury w celu ich montażu, demontażu, konserwacji i bieżącej obsługi przy użyciu standardowych narzędzi.



- rury nawiewnej i wywiewnej).

13. Studzienki i komory powinny być lokalizowane w miejscach ogólnodostępnych, poza pasami drogowymi, parkingami, prywatnymi posesjami, miejscami strzeżonymi, aby ułatwiony był do nich dostęp w dowolnej porze dnia lub nocy.
14. Konieczność budowy nowych komór/studzienek, zakresu ich wyposażenia (armatura odcinająca, odpowietrzająca, odwodnieniowa, kontrolno-pomiarowa itp.), likwidacji istniejących komór/studzienek należy uzgodnić z EPEC.

3.5.1. Instalacja elektryczna w komorach

1. Szczegółowe wytyczne dotyczące instalacji elektrycznej zasilającej, pomiarowej, sterującej pod potrzeby komory, należy na etapie projektowania indywidualnie dla każdego przypadku uzgodnić w EPEC.
2. Zapewnić niezależne zasilanie elektryczne.
3. Zasilenie elektryczne należy wykonać kablem ziemnym o parametrach zależnych od mocy zainstalowanych urządzeń w komorze.
4. Przewody od szafy elektrycznej zasilającej/sterowniczej/pomiarowej do komory, należy wprowadzać do komory poprzez przepusty w rurach ochronnych.
5. Szafy elektryczne zasilające/pomiarowe/sterujące pod potrzeby komory, należy lokalizować w pobliżu komory lub przy ścianie budynku, jednak w odległości nie większej niż 5 m od komory (wyjątek stanowi układ licznikowy operatora sieci - zgodny z warunkami przyłączeniowymi).
6. Szafy zamontować w wykonaniu z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego o stopniu ochrony IP44, z daszkiem.
7. Szafy elektryczne zasilające/pomiarowe/sterujące należy uziemić; wartość uziemienia poniżej 10 Ω .
8. Przewody w komorach układać w korytkach kablowych mocowanych do ścian, sufitu.
9. Oświetlenie montować na ścianach komory na wysokości 1,8-2,5m. Wartość natężenia oświetlenia 200 lx.
10. Oprawy oświetleniowe o stopniu ochrony IP65 oraz przed uderzeniami mechanicznymi IK10.
11. W komorze przy napędach, należy montować kasetkę wyposażoną w przycisk bezpieczeństwa stop grzybkowy o stopniu ochrony IP65.
12. Sterowanie w trybie podstawowym z panelu sterowania dyspozytora oraz lokalnie (ręcznie) poprzez montera po nadaniu uprawnień dyspozytora.
13. Sygnalizacja maksymalnego otwarcia/zamknięcia napędu.
14. Sterowanie zrealizować za pomocą sterownika swobodnie programowalnego SAIA.
15. Układ telemetryczny zrealizować poprzez moduł komunikacyjny GPRS.



16. Dokumentację projektową instalacji elektrycznej należy dostarczyć w wersji papierowej - jeden egzemplarz dla każdej komory oraz - dotyczy firm zewnętrznych - w wersji elektronicznej w formie pliku .pdf.

3.6. Punkty stałe

1. Punkty stałe należy wykonać poprzez zastosowanie prefabrykowanych punktów stałych sieci.
2. Blok oporowy należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 448:2009 i zaleceniami producenta systemu rur preizolowanych.
3. Bloki betonowe dla preizolowanych podpór stałych wymagają zabezpieczenia przeciwwilgociowego (wg obowiązujących przepisów w zależności od stopnia agresywności i rodzaju gruntu).

3.7. Połączenia mufowe

1. Dopuszcza się stosowanie muf:
 - termokurczliwych z końcówkami usieciowanymi radiacyjnie i korkami wtapianymi,
 - zgrzewanych elektrycznie z PE z korkami wtapianymi.
2. Dla średnic $> D_n 200$ PE-HD płaszcz osłonowego jako złącza mufowe wymaga się mufy zgrzewane elektrycznie o konstrukcji otwartej umożliwiające montaż po wykonaniu spawania rur stalowych.
3. Wymaga się, aby proces zgrzewania umożliwiał nieniszczący sposób kontroli poprawności zgrzewania oraz zapis procesu zgrzewania, a także archiwizację parametrów.
4. Wszystkie mufy muszą posiadać świadectwo badania obciążenia od gruntu w „skrzyni z piaskiem” wykonanego w akredytowanym laboratorium badawczym na 1000 pełnych cykli pracy.
5. W newralgicznych punktach sieci oraz w niekorzystnych warunkach gruntowo wodnych zaleca się stosowanie muf zgrzewanych elektrycznie.

3.8. System alarmowy

1. Zaleca się stosować system alarmowy opornościowy typu Brandes lub impulsowy typu „nordyckiego” zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi.
2. Nie dopuszcza się stosowania w złączach mufowych jakichkolwiek elektronicznych komponentów systemu alarmowego.
3. Pętle pomiarowe muszą być wyposażone w puszkę hermetyczną o stopniu ochrony IP65.
4. Zaleca się zastosowanie maksymalnie możliwej i uzasadnionej ilości bezinwazyjnych miejsc dostępu do przewodów instalacji alarmowej.
5. Na sieciach ciepłowniczych magistralnych punkty pomiarowe pozwalające na bezinwazyjne rozłączenie przewodów alarmowych lokalizować nie rzadziej niż co 300 m pętli pomiarowej.



6. Połączenia instalacji alarmowej winny być wykonane zgodnie z załączonym do projektu schematem instalacji alarmowej.

3.9 Zakończenia sieci preizolowanej i połączenia z siecią kanałową

1. Przejścia przez ściany zewnętrzne wykonać z zastosowaniem systemowych pierścieni uszczelniających gumowych. W ścianach zewnętrznych w przejściach do pomieszczeń węzłów ciepłowniczych położonych poniżej poziomu gruntu, należy zastosować dodatkowo przepusty rurowe wodno- i gazoszczelne.
2. Przy przejściu rurociągu preizolowanego, ułożonego bezpośrednio w gruncie, przez ścianę kanału należy stosować:
 - gumowe pierścienie uszczelniające,
 - adaptery - w miejscach, gdzie występują przemieszczenia poprzeczne.
3. W celu ochrony pianki PUR przed przenikaniem wilgoci, końce wbudowanego odcinka przewodu preizolowanego w sieć kanałową lub w pomieszczeniu węzła ciepłowniczego muszą być zabezpieczone końcówkami termokurczliwymi (tzw. „end_cap”).

4. WARUNKI ODBIORU ROBÓT INSTALACYJNO-MONTAŻOWYCH SIECI CIEPŁOWNICZYCH

1. Realizacja budowy sieci ciepłych powinna być rejestrowana za pomocą dokumentów określonych prawem budowlanym tj.:
 - zgłoszenie/pozwolenie na budowę,
 - dziennik budowy jeśli dotyczy,
 - harmonogram prac,
 - Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia,
 - Instrukcja Bezpiecznego Wykonywania Robót Budowlanych.

Rozpoczęcie budowy może nastąpić po wcześniejszym powiadomieniu dostawcy ciepła o terminie rozpoczęcia realizacji budowy, zgodnie z art. 41 ust. 4 Prawo budowlane z dn. 07.07.1994 r. (tekst jednolity Dz.U.2016.290 z późn. zm.).

2. W trakcie realizacji budowy sieci dokonywane są odbiory częściowe robót zanikowych. Odbiory te polegają na sprawdzeniu jakości wykonania elementów, które ulegają zakryciu przed całkowitym zakończeniem robót budowlano-montażowych. W czynnościach tych musi uczestniczyć przedstawiciel dostawcy ciepła.
3. Po montażu instalacji elektrycznej, a przed odbiorem komory ciepłowniczey, należy wykonać próby i pomiary elektryczne.
4. Z każdego odbioru częściowego, jeżeli wymagają tego przepisy, należy sporządzić protokół, który stanowi załącznik do protokołu końcowego.





5. Odbiorom częściowym przy budowie sieci ciepłej podlega:
- wykonanie podsypek piaskowych,
 - montaż instalacji alarmowej (z wykonaniem pomiarów),
 - montaż elementów kompensacyjnych wydłużenia – kompensator jednorazowy
 - wydłużenia rurociągów dla naciągu termicznego
 - płukanie rurociągów,
 - wykonanie prób ciśnieniowych,
 - wykonanie zasypek rurociągów,
 - wykonanie powłok malarskich antykorozyjnych, ułożenie izolacji oraz wykonanie płaszczy ochronnych (w przypadku technologii sieci tradycyjnych),
 - próby szczelności,
 - badanie połączeń spawanych,
 - instalacja elektryczna w komorach.
6. Na dzień przed odbiorem częściowym/końcowym wykonawca zobowiązany jest dostarczyć inspektorowi nadzoru robót elektrycznych EPEC dokumentację powykonawczą w wersji papierowej (jeden egzemplarz) dla każdej komory oraz w wersji elektronicznej.

Wersja papierowa powinna zawierać:

- stronę tytułową,
- oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu prac zgodnie z wymaganiami i przepisami,
- oświadczenie kierownika budowy o zastosowaniu materiałów certyfikowanych, posiadających deklaracje zgodności itp.,
- protokół ze sprawdzenia ciągłości przewodów ochronnych,
- protokół pomiaru rezystancji izolacji instalacji i urządzeń,
- protokół sprawdzenia skuteczności ochrony od porażeń,
- protokół ochrony przeciwporażeniowej,
- protokół pomiaru natężenia oświetlenia,
- schemat powykonawczy rozdzielnic elektryczno-sterowniczej oraz schemat połączeń urządzeń automatyki,
- atesty i certyfikaty



W wersji elektronicznej na płycie CD należy dostarczyć:

- skany wersji papierowej w formie plików pdf.
- 7. Należy wykonać inwentaryzację geodezyjną sieci przed jej zakryciem.
- 8. Odbiór końcowy może nastąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy i inspektora nadzoru wykonania wszystkich robót niezbędnych do uzyskania zgody na eksploatację sieci.
- 9. Do odbioru końcowego inwestor/wykonawca powinien przedłożyć następującą dokumentację:
 - a) aktualny projekt budowlany/techniczny z naniesionymi zmianami w czasie budowy, jeśli takie wystąpiły,
 - b) atesty urządzeń i materiałów, certyfikaty zgodności lub deklaracje zgodności z Polskimi/Europejskimi Normami, potwierdzenia nadania znaku bezpieczeństwa lub oznaczenia znakiem CE - dotyczy wyłącznie wykonawców zewnętrznych,
 - c) dokumentację techniczno-ruchową urządzeń stanowiących wyposażenie sieci,
 - d) uprawnienia spawaczy,
 - e) protokoły badań, prób i odbiorów częściowych, wyniki pomiarów instalacji systemu alarmowego,,
 - f) geodezyjną inwentaryzację powykonawczą przebiegu sieci ciepłej z naniesionymi pomiarami następujących punktów charakterystycznych (w przypadku przyłącza do budynku dokumentacja powykonawcza powinna zawierać obmiar rurociągu do zaworów szczytowych wewnątrz budynku):
 - punkty zmiany kierunku rurociągu (załamania, kolana),
 - punkty rozgałęzień (trójniki),
 - punkty zmiany średnicy (redukcje, rozszerzenia),
 - punkty umieszczenia armatury regulacyjnej i pomiarowej,
 - punkty stałe,
 - połączenia mufowe,
 - punkty przejścia rurociągów przez ściany komór i budynków,
 - g) inwentaryzacja geodezyjna winna zawierać:
 - wykonane budowle (zgodnie z ppkt. f) umieszczone na planie sytuacyjnym 1:500,
 - szkice polowe niezbędne do wykonania planu jw., na szkicach polowych umieścić numery pikiet oraz symbolicznie rysunek domiarów wysokościowych,
 - wydruk współrzędnych geograficznych wszystkich pikiet ze szkiców polowych do opracowania dla potrzeb mapy numerycznej,



- na nośniku danych elektronicznych pliki planu sieci w formacie .dgn i .dwg w rzeczywistym dla Elbląga układzie współrzędnych, zawierające współrzędne „x”, „y”, „z” w formacie .xls (Microsoft Excel). Dodatkowo dokumentacja powykonawcza powinna zawierać pomiary komór, włączów do komór oraz odwodnień,
- h) pisemną informację nt. okresowych terminów gwarancyjnych oraz terminów przeglądów gwarancyjnych,
- 10. Protokół badania połączeń spawanych,
- 11. Protokoły odbioru terenów, działek,
- 12. Protokół z ruchu próbnego sieci,
- 13. Protokół badania instalacji alarmowej sieci po napełnieniu czynnikiem grzewczym.