

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokoparametrowej z przyłączami do
budynków wielorodzinnych przy ulicy Strzelców, Władysława Jagiełły w Gdyni
w ramach Projektu ZIT Gdynia Południe 2
„Rozbudowa sieci ciepłowniczej z wysokosprawnej kogeneracji Gdynia Południe w
obrębie dzielnic Orłowo, i Mały Kack”**

IU 2_3

Główny przedmiot zamówienia:
45232140-5 - roboty budowlane w zakresie lokalnych sieci grzewczych

**Zamawiający: Okręgowe Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.
ul. Opata Hackiego 14, 81-509 Gdynia**

Gdynia, styczeń 2018



SPIS TREŚCI:

I. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	4
I.1 Nazwa zamówienia	4
I.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	4
I.3 Prace tymczasowe i towarzyszące.....	4
I.4 Zabezpieczenie interesów osób trzecich	4
I.5 Określenia podstawowe	5
I.6 Ochrona środowiska.....	6
I.6.1 Ochrona drzew	6
I.7 Warunki bezpieczeństwa pracy	6
I.8 Nazwy kodów robót budowlano-montażowych	7
I.9 Określenia podstawowe	7
I.10 Wymagania ogólne dotyczące robót.....	7
I.11 Roboty tymczasowe.....	7
II. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.....	8
II.1 Wymagania ogólne dotyczące materiałów.....	8
II.2 Przechowywanie i składowanie materiałów	8
II.3 Rury i kształtki do budowy sieci ciepłowniczych	9
II.3.1 Rury preizolowane stalowe	9
II.3.2 Rury stalowe izolowane na miejscu i armatura	10
II.3.3 Płaszcz osłonowy rurociągów nadziemnych	10
II.3.4 Armatura.....	11
II.4 Instalacja alarmowa.....	11
III. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I ŚRODKÓW TRANSPORTU	12
IV. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.....	12
IV.1 Roboty ziemne.....	12
IV.1.1 Przygotowanie do prowadzenia robót	12
IV.1.2 Wykonywanie robót rozbiórkowych nawierzchni jezdnych i robót ziemnych	12
IV.2 Roboty montażowe	13
IV.2.1 Warunki ogólne	13
IV.2.2 Wytyczne montażu konstrukcji szkieletowej komory K-613/1 posadowiona bezpośrednio na fundamentach	13
IV.2.3 Wytyczne ułożenia przewodów	14
IV.2.4 Spawanie stalowych rur przewodowych	14
IV.2.5 Izolowanie połączeń spawanych (wykonywanie zespołów złączy)	16
IV.2.6 Połączenia elementów stalowych.....	17
IV.2.7 Zabezpieczenie antykorozyjne rur stalowych.....	17
IV.2.8 Zasypywanie wykopów i ich zagęszczanie	17
V. KONTROLA, BADANIA ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH.....	18
V.1 Badanie materiałów	18
V.2 Badanie zgodności z dokumentacją projektową	18
V.3 Badanie szczelności połączeń rurociągów	18
V.4 Badania związane z prowadzeniem robót.....	18
V.5 Badania odbiorcze.....	19
V.6 Badania w stanie gorącym oraz w czasie rozruchu próbnego.....	19
VI. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.....	19



VII. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH	19
VII.1 Wykaz dokumentów odbiorowych	19
VII.2 Odbiór techniczny końcowy	20
VII.3 Odbiór końcowy – ostateczny.....	21
VIII. OBMIAR ROBÓT	21
VIII.1 Ogólne zasady obmiaru robót.....	21
VIII.2 Zasady określania ilości robót i materiałów	21
VIII.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy.....	21
VIII.4 Czas przeprowadzenia obmiaru	21
IX. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI.....	22
X. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	22
X.1 Normy	22

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

I.1 Nazwa zamówienia

Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokoparametrowej wraz z przyłączami do budynków mieszkalnych wielorodzinnych przy ulicy Strzelców i Władysława Jagiełły w Gdyni.

I.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z budową nowej sieci wysokoparametrowej wraz z przyłączami do budynków mieszkalnych przy ulicy Strzelców i Władysława Jagiełły w Gdyni.

Zadanie „Rozbudowa sieci wysokosprawnej kogeneracji Gdynia Południe w obrębie dzielnic : Orłowo i Mały Kack”.
wykonane w ramach projektu: ZIT Gdynia Południe 2.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie budową nowej sieci wysokoparametrowej i przyłączy ciepłowniczych dla budynków mieszkalnych wielorodzinnych w technologii rur preizolowanych.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- montaż sieci i przyłączy preizolowanych z rurą przewodową stalową,
- montaż sieci preizolowanej w rurze ochronnej w jezdni,
- zasypywanie wykopów i odtworzenie terenu.

Szczegółowy zakres robót został przedstawiony w załączonych przedmiarach.

I.3 Prace tymczasowe i towarzyszące

W ramach prac towarzyszących należy uwzględnić:

- Zabezpieczenie budowy pod względem BHP,
- Tymczasowe przejścia dla pieszych,
- Zabezpieczenie wykopów taśmą budowlaną,
- Tymczasowe gromadzenie odpadów wytworzonych w trakcie prowadzenia prac w tym elementów powstałych na skutek rozbiórki istniejących rurociągów,
- Prace geodezyjne,
- Badanie spawów,
- Pomiar oporności instalacji alarmowej,
- Zapewnienie zmiany organizacji ruchu na czas budowy.

Wykonawca zabezpieczy budowę przed kradzieżą i innymi ujemnymi oddziaływaniami, przejmując skutki finansowe z tego tytułu (wartość ubezpieczenia: 100% wartości materiałów preizolowanych i robót wraz z materiałami pomocniczymi).

I.4 Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia przed uszkodzeniem i zniszczeniem własności publicznej i prywatnej.



Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, wówczas Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za spowodowanie uszkodzenia urządzeń uzbrojenia terenu, przewodów, rurociągów, kabli teletechnicznych itp., których położenie było wskazane przez Zamawiającego lub ich właścicieli.

I.5 Określenia podstawowe

- System preizolowany* – System przewodów i kształtek wykonanych w konstrukcji zespolonej, składającej się z rury przewodowej, izolacji cieplnej oraz płaszcza osłonowego, charakteryzującej się niezerową wartością naprężeń stycznych.
- Rura przewodowa* – rura stalowa ze szwem lub bez szwu do zastosowań ciśnieniowych.
- Izolacja cieplna* – warstwa pianki poliuretanowej PUR, równomiernie wypełniającej przestrzeń między rurą przewodową a płaszczem osłonowym.
- Płaszcz osłonowy* – okładzina zewnętrzna izolacji cieplnej wykonana z polietylenu do zabezpieczenia izolacji przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz niekorzystnym oddziaływaniem środowiska.
- Materiały* – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonywania robót, zgodnie ze Specyfikacją, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
- Inspektor Nadzoru* – osoba wyznaczona przez Zamawiającego, upoważniona do nadzoru nad realizacją robót i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.
- Kierownik budowy* – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.
- Książka obmiarów* – akceptowany przez Inspektora Nadzoru rejestr z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu Inspektora.
- Dziennik budowy* – dokument w formie znormalizowanego druku, stanowiący dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.
- Przedmiar robót* – wykaz robót z podaniem ich ilości w kolejności technologicznej ich wykonania.
- Aprobata techniczna* – należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną przydatności wyrobu budowlanego do zamierzonego stosowania, uzależnioną od spełnienia wymagań podstawowych narzuconych przez obiekty budowlane, w których wyrób jest stosowany.
- Deklaracja zgodności* – należy przez to rozumieć oświadczenie producenta stwierdzające, na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób budowlany jest zgodny z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną.
- Ocena zgodności* – zespół badań wykazujących zgodność podstawowych parametrów wyrobu z wymaganiami odnośnych dokumentów, wg wskazanego systemu oceny zgodności.

I.6 Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót aktualne przepisy dotyczące ochrony środowiska.

Wykonawca w myśl przepisów Ustawy o odpadach staje się wytwórcą odpadów wytworzonych w trakcie zleconych robót oraz ponosi odpowiedzialność za ich zagospodarowanie na swój koszt oraz za ich ewidencję. Wykonawca ma obowiązek wyznaczyć miejsce tymczasowego składowania odpadów i zapewnić ich prawidłowe gromadzenie. Wytwarzane w czasie prac odpady, zagospodarować należy zgodnie z zasadami segregacji. Wykonawca jest zobowiązany przekazać odpady jednostce uprawnionej do ich odbioru i unieszkodliwienia. Wykonawca jest zobowiązany do przekazania Zamawiającemu na etapie dokumentacji powykonawczej, kopie kart przekazania odpadów poświadczonych przez uprawnionego odbiorcę odpadów.

Złom odzyskany w wyniku prac demontażowych istniejącej sieci stanowi własność Zamawiającego.

W szczególności Wykonawca powinien zapewnić spełnienie następujących warunków:

- Miejsca na zaplecze, magazyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe powinny być tak wybrane, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym.
- Powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami, paliwami, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami;
 - przekroczeniem norm zanieczyszczenia powietrza pyłami i gazami;
 - przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu;
 - możliwością powstania pożaru;

Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.

W przypadku wykonywania prac w sąsiedztwie drzew lub krzewów (min. 1 m), Wykonawca zabezpieczy na swój koszt ich system korzeniowy, pnie i/lub korony przed uszkodzeniami mechanicznymi poprzez:

- ich ogrodzenie lub w przypadku niedostarczającej ilości miejsca osłonięcie pni drzew deskami,
- obłożenie odsłoniętych na czas robót korzeni matami z juty lub folią oraz zraszanie wodą w sposób zabezpieczający przed ich wysychaniem,
- planowanie zaplecza, dróg wewnętrznych, magazynu sprzętu i materiałów budowlanych poza obrysem korony drzewa oraz w odległości min. 1 m od krzewów.

Zagospodarowanie odpadów wytworzonych w trakcie realizacji przedmiotu Umowy jest obowiązkiem Wykonawcy.

Wykonawca umożliwi przeprowadzenie nadzoru środowiskowego Zleceniodawcy lub upoważnionego przez Zleceniodawcę podczas wykonywanych prac i będzie stosował jego uwagi.

I.6.1 Ochrona drzew

Na odcinku 40m projektowanej sieci, przed budynkiem przy ul. Strzelców 11- róg Fizylierów, cztery istniejące drzewa wymagać będą przesadzenia. Przesadzenia dokonać należy stosownie do uzgodnienia w/w inwestycji w Biurze Ogrodnika Miasta. Wskazane drzewa, nowe umiejscowienie i sposób ich przesadzenia jak załączniku: szkicu skali 1:250 w uzgodnieniu Biura Ogrodnika oraz na mapie sytuacyjnej rys. 1.1.

Modyfikacja z dn. 7.02.2019: Wycięcie drzew i krzewów kolidującymi z projektowaną trasą sieci ciepłowniczej, między ul. Strzelców a Jagiełły do ul. Olgerda, ~~należy wykonać zgodnie z wydaną decyzją~~ **zostanie wykonane przez Zamawiającego: na podstawie odrębnej decyzji** Urzędu Marszałkowskiego w Gdańsku, ~~natomiast~~ **oraz w przypadku** za ul. Olgerda wycinka drzew będzie ujęta w projekcie przebudowy ul. Strzelców f. Transprojekt Gdańsk.

I.7 Warunki bezpieczeństwa pracy

Wszelkie prace winny być wykonywane w ścisłej zgodności z aktualnymi przepisami w zakresie, zdrowia, bezpieczeństwa i higieny pracy zgodnie z obowiązującymi przepisami.



Wszyscy pracownicy Wykonawcy i Podwykonawców będą odpowiednio przeszkoleni przed rozpoczęciem pracy oraz odpowiednio nadzorowani w czasie jej wykonywania przez wyznaczonego przez Wykonawcę Inspektora do spraw BHP.

Wykonawca powinien przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

I.8 Nazwy kodów robót budowlano-montażowych

Klasyfikacja robót zgodnie z Wspólnym Słownikiem Zamówień (CPV):

45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę
45111200-0 - Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45232000-2 - Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
45232140-5 – Roboty budowlane w zakresie lokalnych sieci grzewczych
45442100-8 – Roboty malarskie
45233120-6 - Roboty w zakresie budowy dróg
45320000-6 - Roboty izolacyjne
45112710-5 - Roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych
45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
45331000-6 - Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45442200-9 - Nakładanie powłok antykorozyjnych
45223100-7 – Montaż konstrukcji metalowych
45233253-7 - Roboty w zakresie nawierzchni dróg dla pieszych
45230000-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk, kolei; wyrównywanie terenu
45231000-5 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45231100-6 - Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
45331100-7 - Instalowanie centralnego ogrzewania
45000000-7 - Roboty budowlane
45262300-4 - Betonowanie

I.9 Określenia podstawowe

Występujące w niniejszej specyfikacji określenia odwołujące się bezpośrednio do nazw własnych, norm, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów odniesienia służą określeniu cech technicznych i jakościowych.

Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne z opisywanymi.

Wykonawca, powołujący się na rozwiązania równoważne opisanym przez Zamawiającego, zobowiązany jest wykazać, iż spełniają one wymagania określone przez Zamawiającego.

I.10 Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz ich zgodność z umową, dokumentacją projektową, pozostałymi specyfikacjami technicznymi i poleceniami zarządzającego realizacją.

Wszystkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umów.

I.11 Roboty tymczasowe

Trasę nowoprojektowanej sieci ciepłej przy skrzyżowaniu ul. Strzelców z Olgerda, prowadzi się po trasie istniejącego wodociągu Dn200, który będzie przebudowany podczas realizacji projektu węzła układu drogowego. Z

uwagi na budowę sieci ciepłowniczej przed projektowanym układem drogowym wraz z infrastrukturą należy wykonać fragment tymczasowej sieci cieplnej o średnicy dn 80mm i długości 68,8m (zgodnie z rysunkami w projekcie odrębnym) do czasu realizacji przebudowy wodociągu Dn200. Po uszkodzeniu miejskiej sieci kanalizacji deszczowej lub przyłączy od wpustów ulicznych, które mogą powstać w wyniku prowadzonych prac odpowiada Wykonawca, który jest zobowiązany do ich usunięcia na własny koszt, na warunkach określonych przez ZDiZ.

Po zrealizowaniu docelowej sieci Dn300 należy tymczasowy odcinek sieci usunąć z gruntu drogi publicznej.

II. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

II.1 Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Zgodnie z treścią art. 29 ust. 3 Prawo Zamówień Publicznych (Dz.U. z 2018r. poz. 1986 wraz z późniejszymi zmianami), projekt realizuje konkretne wymagania techniczne, **dopuszcza się zatem stosowanie rozwiązań równoważnych co do cech i parametrów, a wszelkie nazwy firmowe wyrobów użyte w Dokumentacji Przetargowej, powinny być traktowane jako definicje standardu a nie konkretne nazwy firmowe wyrobów stosowanych w dokumentacji.**

Wymagania odnośnie konkretnych materiałów muszą być potwierdzone w załączonej do umowy aprobach technicznej, która stanowi podstawę do wydania dokumentów dopuszczających wyrób do stosowania w budownictwie na terenie Polski.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować materiały, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wykonawca jest zobowiązany dla stosowanych materiałów i elementów, posiadać i okazać na każde żądanie Zamawiającego oraz Inspektora Nadzoru wymagane poświadczenia jakości min: certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z PN-EN lub aprobatę techniczną. Po wykonaniu i zaakceptowaniu robót powyższe dokumenty należy przekazać Zamawiającemu.

II.2 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca powinien zapewnić, aby materiały tymczasowo składowane, do czasu ich wykorzystania, były tak przechowywane, aby nie uległy uszkodzeniu, ani nie były narażone na utratę swoich właściwości, powinny być też dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Z nim też należy uzgodnić miejsca przechowywania niewykorzystanych jeszcze materiałów.

Rury stalowe można przechowywać w wiązkach lub luzem. Rury i kształtki należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

Rury preizolowane powinny być składowane w taki sposób, aby nie ulegały deformacjom i odkształceniom miejscowym (w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu). Rury należy układać na podkładach. Podkłady powinny mieć dostateczną szerokość i powinny być rozmieszczone w odpowiednich odstępach, maksymalnie co 5 m. Do podnoszenia (przenoszenia) rur należy używać odpowiednich taśm o szerokości minimum 10 cm. Nie dopuszcza się używania łańcuchów, stalowych lin, drutów itp.

Kształtki preizolowane należy składować wg asortymentu i wymiarów, na równych powierzchniach, np. na drewnianych paletach i układać tak, aby stykały się ze sobą jak największą powierzchnią.

Izolacja cieplna na końcach preizolowanych rur i elementów powinna być zabezpieczona przed zawilgoceniem. Końce rur przewodowych elementów preizolowanych powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem ich wnętrza.

Komponenty pianki PUR do wykonywania izolacji cieplnej złącza należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, w temperaturze pokojowej i zgodnie z wymaganiami dostawcy komponentów. Inne materiały i elementy do wykonywania izolacji cieplnej złącza jak otuliny, maty, kształtki należy przechowywać tak, aby nie ulegały zawilgoceniu, zabrudzeniu i uszkodzeniom.

Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję. Składowiska powinny być utwardzone i odwodnione.

Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania, a także ich transportu ponosi Wykonawca. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może zezwolić na inny sposób przechowywania i składowania, lecz nie zwalnia to Wykonawcy od odpowiedzialności za ewentualne powstałe z tego tytułu straty.

II.3 Rury i kształtki do budowy sieci ciepłowniczych

II.3.1 Rury preizolowane stalowe

Do wykonania sieci ciepłej c.o. należy zastosować stalowe rury preizolowane zgodnie z normami PN-EN253, PN-EN 448, PN-EN 488, PN-EN 489 lub równoważnymi.

Średnice i długości rur zostały określone w Projekcie Budowlano-Wykonawczym.

Rury będą układane bezpośrednio w gruncie, w większości w trasie istniejących kanałów. Końce rury stalowej mają być nie zaizolowane na długości określonej w katalogu producenta oraz przygotowane do spawania (fazowane krawędzie). Długość katalogowa może dopuszczać odchyłki od tej długości nie większe jednak niż ± 20 mm.

Rury powinny posiadać następujące oznaczenia na zewnętrznej stronie obu końców każdej rury płaszczowej (nie dalej niż 150 mm od jej końca):

- skrótowe oznaczenie jakości stali,
- znak producenta,
- numer rury.

Numery rur nadane przez producenta muszą odpowiadać numerom użytym w certyfikatach badań. Numery muszą być naniesione na rury przy użyciu barwnika.

Połączenia rury przewodowe

- dla rur stalowych preizolowanych należy zastosować połączenia spawane poprzez fazowanie;

Płaszcz ochronny

Płaszcz ochronny powinien być wykonany z twardego polietylenu PEHD (wg PN-EN 253 lub równoważnej) o właściwościach:

- gęstość - min 945 kg/m³
- granica plastyczności - min 19 MPa
- wydłużenie przy zrywaniu - min 350 %
- przewidywana trwałość - min 50 lat

Wewnętrzna powierzchnia rury polietylenowej (płaszcz), dla zwiększenia przyczepności sztywnej pianki poliuretanowej, jest aktywowana metodą elektrokoronowania.

Izolacja cieplna

Izolację cieplną, wypełniającą przestrzeń pomiędzy rurą przewodową a rurą osłonową, stanowić będzie sztywna pianka poliuretanowa.

Jako substancje pianotwórcze mogą być stosowane tylko takie substancje, które nie niszczą ozonowej warstwy atmosfery. Wszystkie właściwości pianki muszą być tak dobre, jak dla pianki wytworzonej w systemie spieniania przy pomocy pentanu lub cyklopentanu.

Wymagana przewodność cieplna pianki przy 50°C, gdzie λ pianki $\leq 0,028$ W/mK.

Właściwa jakość użytych surowców winna być potwierdzona certyfikatem lub odpowiednimi testami.

Certyfikat musi spełniać wymagania normy PN-EN 10204 (lub odpowiednika).

Izolacja złącza

Izolację złącza stanowią mają mufy termokurczliwe PEHD sieciowane radiacyjnie z korkami wgrzewanymi. Winny spełniać wymogi normy PN-EN 489 (lub równoważnej) – Systemy z rur preizolowanych dla podziemnych sieci ciepłowniczych.

Połączenia – rury stalowe, cieplna izolacja poliuretanowa i osłony z polietylenu o dużej gęstości. Izolacja termiczna muf winna być wykonana z pianki poliuretanowej PUR o właściwościach jak dla pianki wytworzonej w systemie spieniania pentan lub cyklopentan.

Mufy należy oferować jako komplet, w którego skład wchodzi wszystkie elementy potrzebne do montażu mufy, tj. nasuwka wykonana z polietylenu usieciowanego radiacyjnie PEX z klejem termotopliwym zapobiegającym wnikaniu wilgoci oraz mastikiem na obu końcach nasuwki, płynne składniki pianki izolacyjnej, korki odpowietrz. – 2 szt., korki wgrzewane elektrycznie – 2 szt., chusteczka czyszcząca – 2 szt.

II.3.2 Rury stalowe izolowane na miejscu i armatura

Izolację termiczną wolnych odcinków rurociągów stalowych zaleca się wykonać z kształtek z pianki poliuretanowej i owinać je folią z miękkiego polietylenu.

- Grubość izolacji dla średnicy DN300: otulina PUR z osłoną zewn. PCV temp. do 130⁰ C min. gr.80 mm na zasileniu, temp. do 95⁰ C min. gr. 60mm na powrocie.
- Grubość izolacji dla średnicy DN80: otulina PUR z osłoną zewn. PCVO temp. do 130⁰ C gr.55 mm na zasileniu, temp. do 95⁰ C gr. 35mm na powrocie.
- Grubość izolacji dla średnicy DN65: otulina PUR z osłoną zewn. PCVO temp. do 130⁰ C gr.40 mm na zasileniu, temp. do 95⁰ C gr. 30mm na powrocie.
- Grubość izolacji dla średnicy DN50: otulina PUR z osłoną zewn. PCVO temp. do 130⁰ C gr.40 mm na zasileniu, temp. do 95⁰ C gr. 30mm na powrocie.
- Grubość izolacji dla średnicy DN40: otulina PUR z osłoną zewn. PCVO temp. do 130⁰ C gr.35 mm na zasileniu, temp. do 95⁰ C gr. 30mm na powrocie.
- Grubość izolacji dla średnicy DN80 spiro: otulina PUR z osłoną zewn. z blach ocynk. temp. do 130⁰ C gr.55 mm na zasileniu, temp. do 95⁰ C gr. 35mm na powrocie.
- Grubość izolacji dla średnicy DN40 spiro: otulina PUR z osłoną zewn. z blachy ocynk. temp. do 130⁰ C gr.38 mm na zasileniu, temp. do 95⁰ C gr. 25mm na powrocie.

Montowane zawory izolować dwudzielnymi łupinami z pianki PUR. Grubości izolacji cieplnej dla ciepłociągów napowietrznych obliczone zostały w zależności od jednostkowych strat ciepła na rurociągach.

II.3.3 Płaszcz osłonowy rurociągów nadziemnych

Płaszcz osłonowy rurociągu należy wykonać z blachy stalowej o grubości 0,75mm, wg PN-EN 10346:2011 (lub normy równoważnej) pokrytej obustronnie powłoką cynku wg PN-EN 10346:2011 (lub normy równoważnej). Ilość cynku 275 g/m². Powłoka stalowa musi być konstrukcyjnie połączoną trwale i całopowierzchniowo ze wzmocnioną otuliną poliuretanową, w procesie produkcji - metodą klejenia. Zewnętrzna powierzchnia płaszcza osłonowego musi być pokryta warstwą ochronną farby.

Płaszcz osłonowy na elementach podpór stałych i ślizgowych należy wykonać z blachy stalowej o grubości 1,0mm, wg PN-EN 10346:2011 (lub normy równoważnej) pokrytej obustronnie powłoką cynku wg PN-EN 10346:2011 (lub normy równoważnej). Ilość cynku 275 g/m². Zewnętrzna powierzchnia płaszcza osłonowego musi być pokryta warstwą ochronną farby. Należy stosować farbę antykorozyjną do pokryć blachy ocynkowanej, przystosowaną do pracy w warunkach atmosferycznych zewnętrznych, odporną na środowisko nadmorskie. Farba bezbarwna transparentna lub w kolorze stalowym.

Płaszcz stalowy na krawędziach wzdłużnych i czołowych powinien posiadać „fartuchy” o szerokości min 50mm, zapewniające uszczelnienie złączy. Dopuszcza się stosowanie odrębnych opasek uszczelniających złącza poprzeczne łupin.

Na krawędziach płaszcz stalowy musi być wyposażony w wytłoczenia powodujące usztywnienie konstrukcji łupiny.

Do połączenia elementów płaszczy stalowych należy używać nitów samozrywalnych niekorodujących o średnicy nie mniejszej niż 5mm. Odstępy między nitami nie większe niż 100mm.

II.3.4 Armatura

W miejscach przewidzianych w projekcie technicznym przebudowy sieci należy zainstalować armaturę w postaci zaworów odcinających, zaworów odpowietrzających i zaworów spustowych.

Wymagane dokumenty techniczne dla oferowanych zaworów:

- karty katalogowe,
- charakterystyka techniczna określająca:
 - parametry zaworu (temperatura minimalna, maksymalna, ciśnienie, medium, przyłącze),
 - budowa (wyszczególnienie elementów składowych z określeniem zastosowanego dla nich materiału),
 - wymiary gabarytowe,
 - oświadczenia producenta potwierdzające wymagane parametry techniczne.

Konstrukcja

Zawór kulowy winien być tak skonstruowany, aby wpływ temperatury lub ciśnienia nie powodował żadnych jego zacięć, zakleszczeń lub niekontrolowanego zamknięcia.

Sztywność zaworu musi być tak dobrana, aby naprężenia poosiowe występujące w korpusie nie powodowały ucisku na kulę i uszczelki.

Uszczelnienie zaworu odcinającego winno gwarantować 100% szczelność zamknięcia zaworu.

Zawory muszą być pełnoprzelotowe.

Zawory o średnicy $DN \leq 125$ z napędem ręcznym bezpośrednim – dźwignią jednoramienną.

Trzpień zaworów o średnicy $DN > 150$ musi być umocowany w jarzmie, a konstrukcja zaworu nie może dopuszczać do odchylenia od jego osi pionowej, natomiast uszczelki nie mogą być elementami nośnymi konstrukcji.

Materiały

Korpus zaworu z przyłączem do spawania wykonany z:

Stal : St.37.2, zgodnie z PN-EN 10025-1 : 2007, PN-EN 10025-2 : 2007, PN-EN 10222-1 : 2000, PN-EN 10222-1/A1 : 2004, PN-EN 10250-1 : 2001, PN-EN 10250-2 : 2001 lub ich odpowiednikami.

Trzpień wykonany ze stali nierdzewnej zgodnie z PN-EN 10088-1 : 2007 lub jej odpowiednikiem.

Kula zamykająca wykonana z materiału nierdzewnego zgodnie z PN-EN 10088-1 : 2007 lub jej odpowiednikiem.

Pierścień uszczelniający kulę wykonany ze wzbogaconego grafitem PTFE.

II.4 Instalacja alarmowa

Na całej długości omawianej sieci i przyłączy ciepłych należy zainstalować instalację alarmową pracującą wg zasady reflektometrycznego systemu lokalizacyjnego.

We wszystkich częściach składowych układu preizolowanego stosowany jest system impulsowy, składający się z dwóch niez izolowanych przewodów miedzianych o przekroju $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ umieszczonych wewnątrz pianki poliuretanowej, równolegle do rury przewodowej, jeden w kolorze miedzi, a drugi ocynkowanej. Stosowanie innych systemów w ramach odcinka dozoru jest niedopuszczalne. Należy przestrzegać zasad i wytycznych producenta systemu co do materiału i technik montażu. Warunkiem odbioru instalacji jest oporność izolacji minimum 10 MΩ oraz przedstawienie przez wykonawcę dokumentacji instalacji alarmowej.

Dokumentacja instalacji alarmowej powinna zawierać możliwie najdalej idące szczegóły pomocne w przyszłych lokalizacjach awarii.

11 | Strona

W pomieszczeniach indywidualnych węzłów ciepłych przewody pomiarowe spod endcap wyprowadzić do urządzenia nadzorującego – poprzez puszkę połączeniową przewodami NYY-J/O 3x1,5. Masę wyprowadzić poprzez przyłącze masowe.

Puszka połączeniowa musi mieć stopień IP co najmniej 65.

Puszki połączeniowe montować w łatwo dostępnych miejscach w pomieszczeniu węzła. W trakcie prac należy na bieżąco aktualizować projekt.

III. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I ŚRODKÓW TRANSPORTU

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi Kontraktem.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem.

IV. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

IV.1 Roboty ziemne

IV.1.1 Przygotowanie do prowadzenia robót

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami geodezyjnymi, badaniem gruntu, organizacją robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi rodzimej, odwożeniem urobku, odprowadzeniem wody z wykopu itp., uzyskać zezwolenie na rozpoczęcie robót i komisyjnie przyjąć teren pod budowę wraz z niezbędnymi reperami geodezyjnymi.

Podstawę wytyczenia trasy przyłącza ciepłowniczego stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.

Projektowaną oś sieci (przewodu) należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździem.

W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzać w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy w razie potrzeby instalować urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

Obniżenia wód gruntowych należy dokonywać, gdy woda uniemożliwia wykonywanie wykopu.

Obniżenie wód gruntowych należy przeprowadzać tak, aby nie została naruszona struktura w podłożu wykonywanego obiektu, ani też w podłożu sąsiednich budowli.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

IV.1.2 Wykonywanie robót rozbiórkowych nawierzchni jezdnych i robót ziemnych

Należy rozebrać nawierzchnię z kostki betonowej bądź asfaltu na trasie budowy sieci preizolowanej. Zieleń na trasie sieci jest urządzona.

Wykop wykonać mechanicznie lub ręcznie przy zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia jako otwarty, nieobudowany o ścianach pionowych, ale na odcinkach gdy głębokość przekracza 1,0m należy wykonać wykop otwarty obudowany.

W miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem należy wyprzedzająco wykonać ręcznie wykopy kontrolne pod nadzorem użytkownika uzbrojenia i po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia należy je zabezpieczyć zgodnie z sugestiami użytkownika sieci.

Zabezpieczenia skrzyżowań wykopu z urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją uprzednio uzgodnioną, w sposób wskazany przez użytkowników tych urządzeń.

Wykopy wąskoprzestrzenne należy odeskować z zastosowaniem rozpór, ściany wykopów szerokoprzestrzennych należy odeskować i podeprzeć konstrukcją usztywniającą. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o ok. 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej, bez względu na rodzaj gruntu.

Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. W gruntach spoistych wykop należy wykonać początkowo do głębokości mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębić do właściwej głębokości bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej lub elementów dennych kanału.

Podsypkę piaskową o grubości 10cm ułożyć na dnie wykopu.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopą odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji.

Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinny być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu, w odległościach nieprzekraczających 20 m.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

IV.2 Roboty montażowe

IV.2.1 Warunki ogólne

Głębokość ułożenia przewodów preizolowanych powinna być taka, aby ich przykrycie gruntem, wynosiło minimum 0,6m ponad górną tworzącą rury.

Rurociągi preizolowane należy układać ze spadkiem podanym w projekcie.

Przewody preizolowane należy układać na podsypce piaskowej i obsypać piaskiem o łącznej grubości:

- 10cm posypki,
- średnica zewnętrzna przewodu preizolowanego,
- 10cm obsypki powyżej wierzchu rury,
- po 10cm obsypki z boku rur od strony wykopu.

Przed zasypaniem rurociągów należy wykonać szczegółową inwentaryzację geodezyjną wszystkich rur (połączeń mufowych).

Przed przystąpieniem do właściwych robót montażowych sprawdzeniu podlega:

- wykonawstwo wykopu,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w wykopie.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Nad rurami należy ułożyć taśmę ostrzegawczą, a następnie zasypać ziemią do istniejącego terenu.

IV.2.2 Wytyczne montażu konstrukcji szkieletowej komory K-613/1 posadowiona bezpośrednio na fundamentach

Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji należy konstrukcji szkieletowej należy wykonać fundamenty, bez izolacji, posadowione bezpośrednio na gruntach nośnych, po usunięciu warstwy humusu około 0,4m ppt.. Stopy fundamentowe i podwaliny żelbetowe wykonać z betonu C/16B20 zbrojone stalą A-IIIN RB500W i B500SP, do

głębokości poniżej strefy przemarzania $h_z=1,00\text{m}$ ppt.. Fundamenty wykonać na podkładzie z betonu C8/B10 gr. 10cm. Roboty fundamentowe należy wykonać z należytą starannością. Stopy fundamentowe i podwaliny należy zagruntować przed zasypaniem.

Montaż konstrukcji należy przeprowadzić w oparciu o projekt organizacji montażu sporządzony na podstawie wytycznych w projekcie budowlanym konstrukcji komory. Montaż winien być wykonany wyłącznie przez przedsiębiorstwo montażowe dysponujące odpowiednim sprzętem. Przed rozpoczęciem montażu konstrukcji należy umiejscowić i oznaczyć osie elementów stalowych, a także sprawdzić poziom wierchu głowic stóp fundamentowych, sprawdzić ilość dostarczonych elementów i łączników, usunąć uszkodzone elementy, ułożyć elementy w kolejności dogodnej do montażu, sprawdzić prostoliniowość elementów. W połączeniach głównych elementów należy stosować wyłącznie śruby średniokładne kl. 8.8 i nakrętki kl. 8 oznaczone klasy śrub i nakrętek. Montaż należy rozpocząć od ram w osiach A-A łącząc je elementami poziomymi – płatwiami. Po zamontowaniu szkieletu komory należy przeprowadzić regulację tj. położenie elementów w poziomie i pionie oraz położenie elementów płaszczyzny ścian.

Po wyregulowaniu całej konstrukcji można przystąpić do montażu płyt warstwowych z rdzeniem poliuretanowym i podestu z krętek pomostowych. Powierzchnie elementów stalowych zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie dwukrotne podkładami zgodnie z projektem konstrukcji. Po wykonaniu ścian komory należy wykonać przykrycie dachowe z rur o przekroju 88,9x6,3 ze stali StS mocowane do konstrukcji za pomocą połączeń skręcanych z prętów dn20 ze stali ST3S i płatami stalowymi z profili zimnogiętych typu Z150x68/65x2.5 stal min. S320GD, mocowane śrubami M12x35kl. 8.8 z rozstawem co 100-120cm..

W zależności od warunków pogodowych należy stosować odpowiednie dodatki do betonu dla uplastycznienia i uodpornienia masy betonowej na wpływ niskich lub wysokich temperatur oraz stosować odpowiednią pielęgnację wilgotnościową betonu.

IV.2.3 Wytyczne ułożenia przewodów

Przed układaniem każdego odcinka rury preizolowanej powinien być sprawdzony pod względem działania systemu sygnalizacji alarmowej.

Przed przystąpieniem do montażu, rury preizolowane należy ułożyć w wykopie na drewnianych podkładach o przekroju 10x10cm, rozmieszczonych co 3,0m lub od razu na podsypce piaskowej.

Ustalenie właściwych rzędnych rurociągu powinno się odbywać poprzez podsypywanie lub podkopywanie podkładów.

Po ułożeniu rurociągów w wykopie należy wykonać podsypkę piaskową, a następnie przed zakończeniem montażu w trakcie wykonywania podsypki, usunąć podkłady spod rurociągów, nie zmieniając położenia rur.

W przypadku, gdy rury układa się w wykopie bezpośrednio na podsypce, przed ułożeniem rur w wykopie należy zniwelować tę podsypkę do grubości warstwy 10cm.

IV.2.4 Spawanie stalowych rur przewodowych, spawanie konstrukcji stalowej

Prace spawalnicze należy wykonywać przy sprzyjającej pogodzie w temperaturze powietrza powyżej 5°C.

Przy prowadzeniu prac spawalniczych w czasie opadów miejsce spawania należy zabezpieczyć namiotem.

Spawanie rur przewodowych winni wykonywać uprawnieni spawacze posiadający ważne certyfikaty wydane zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 9606-1 lub normy równoważnej wraz z przedłożeniem listy spawaczy wyznaczonych do realizacji zlecenia z udostępnieniem do wglądu oryginałów certyfikatów.

Spawanie konstrukcji stalowej winni wykonywać uprawnieni spawacze posiadający ważne certyfikaty.

W przypadku zmiany spawaczy lub wygaśnięcia uprawnień spawaczy należy niezwłocznie poinformować Zamawiającego oraz przedłożyć aktualną listę spawaczy niezbędnych do realizacji zamówienia.

Zakres uprawnień certyfikatów spawaczy wydanych wg. PN-EN ISO 9606-1 lub normy równoważnej winien zawierać gatunki spawanych materiałów, pozycje spawania, grubości i średnice spawanych rur oraz rodzaje spoin.

W czasie spawania należy prowadzić dokumentację wykonawczą tzw. Dziennik spawania.

Stanowisko spawania winno być urządzone zgodnie z przepisami BHP oraz ppoż.

Brzegi rur stalowych winny być oczyszczone z rdzy, farby itp. do metalicznego połysku.

Miejsca łączeń konstrukcji stalowej winny być oczyszczone z rdzy do metalicznego połysku.



- Kontrolę prac spawalniczych należy prowadzić:
- w czasie przygotowania do spawania (kontrola wstępna),
 - w czasie spawania (kontrola bieżąca),
 - po zakończeniu spawania (kontrola końcowa).

Spawanie stalowych rur przewodowych

Kontrola złączy spawanych – powinna być wykonana przez Laboratorium, spełniające kryteria normy PN- EN ISO/IEC 17025:2005 lub równoważną, metodą badań nieniszczących – wizualne i radiologiczne złączy obwodowych i ocena jakości powinna być dokonywana przez osoby z certyfikatami kompetencji minimum 2-go stopnia wg PN-EN ISO 9712 lub równoważną

Badania wizualne złączy przeprowadzić:

- zgodnie z PN-EN ISO 17637 lub równoważną
- kryteria oceny poziomu jakości spoin wg PN-EN ISO 5817 lub równoważną
- dopuszczalny poziom jakości „C”
- zakres badań 100 %

Badania radiologiczne złączy przeprowadzić:

- w oparciu o normę PN-EN ISO 17636-1 lub równoważną
- klasa techniki badania „A”
- akceptowany poziom jakości minimum klasy 2 wg PN-EN-ISO-10675-1 lub równoważną
- zakres badań 100 %

Znakowanie spoin:

- złącze musi być identyfikowalne ze spawaczem
- oznaczenie powinno być naniesione w pobliżu spoiny
- złącze oznaczone w sposób trwały – farba, odpowiednie pisaki
- nie dopuszcza się nabijania oznaczeń na powierzchnię rurociągu

Wadliwe złącza - po naprawie należy ponownie badać metodami nieniszczącym i do spełnienia kryteriów akceptacji:

- złącza z pęknięciami – całkowicie wyciąć

Wcinki do istniejącej sieci ciepłowniczej – badanie spoiny można przeprowadzić na czynnym rurociągu – przyklejenia i pęknięcia są niedopuszczalne

1. Badania magnetyczno – proszkowe wykonać :

- zgodnie z PN-EN ISO 17638 lub równoważną
- akceptowany poziom jakości złącza 2 X zgodnie z PN-EN ISO 23278 i poziomu jakości spoin C wg PN-EN ISO 5817 lub równoważną
- zakres badań 100 %

2. Badania penetracyjne odgałęzień wykonać:

- zgodnie z PN-EN ISO 3452-1 lub równoważną
- akceptowany poziom jakości złącza 2 X zgodnie z PN-EN ISO 23277 i poziomu jakości spoin C wg PN-EN ISO 5817 lub równoważną
- zakres badań 100 %

Spawanie konstrukcji stalowej - Komora szkieletowa z profili walcowanych

Kontrola złączy spawanych – powinna być wykonana przez Laboratorium, spełniające kryteria normy PN- EN ISO/IEC 17025:2005 lub równoważną, metodą badań nieniszczących – wizualne i metodą magnetyczno-proszkową. Ocena jakości powinna być dokonywana przez osoby z certyfikatami kompetencji VT2 wg PN-EN ISO 9712 lub równoważną

Badania wizualne złączy przeprowadzić:

- zgodnie z PN-EN ISO 17637 lub równoważną
- kryteria oceny poziomu jakości spoin wg PN-EN ISO 5817 lub równoważną

- dopuszczalny poziom jakości „C”
- zakres badań 100 % długości spoin
- sporządzić protokół oceny wizualnej VT

Badania magnetyczno – proszkowe wykonać :

- zgodnie z PN-EN ISO 17638 lub równoważną
- akceptowany poziom jakości złącza 2 X zgodnie z PN-EN ISO 23278 i poziomu jakości spoin C wg PN-EN ISO 5817 lub równoważną
- zakres badań 100 % długości spoin (słup-dach, słup-marka)

IV.2.5 Izolowanie połączeń spawanych (wykonywanie zespołów złączy)

Połączenia rur preizolowanych izoluje się za pomocą muf termokurczliwych, zalewanych pianką poliuretanową. Pianka poliuretanowa musi być wlewana do uszczelnionej mufy z agregatu. Izolację złącz można prowadzić po wykonaniu połączeń i przeprowadzeniu próby instalacji alarmowej w sieci.

Połączenia rur stalowych w komorze napowietrznej wykonać z prefabrykowanych elementów łupin izolacyjnych ze sztywnej pianki poliuretanowej PUR. Elementy armatury odpowietrzającej, odwadniającej oraz zaworów/zasuw wykraczające poza obrys systemowej otuliny PUR oraz części armatury wymagające dostępu dla obsługi, należy zaizolować wełną mineralną zabezpieczoną warstwą zewnętrzną z blachy stalowej ocynkowanej w formie demontowalnych „kapturów”. Łączenie płaszcza stalowego za pomocą blachowkrętów ocynkowanych o średnicy nie mniejszej niż 5mm. Montaż płaszcza stalowego musi zapewnić szczelną osłonę przed penetracją wody z opadów atmosferycznych. Konstrukcja „kapturów” musi umożliwiać wielokrotny demontaż i ponowny montaż bez utraty szczelności.

Powłoka stalowa płaszcza osłonowego na rurociągach musi być konstrukcyjnie połączona trwale i całościowo ze wzmocnioną otuliną poliuretanową, w procesie produkcji - metodą klejenia. Zewnętrzna powierzchnia płaszcza osłonowego musi być pokryta warstwą ochronną farby.

Wytyczne wykonania:

- do izolowania połączeń spawanych nie wolno przystąpić przed sprawdzeniem ich szczelności,
- montaż muf oraz izolowanie połączeń spawanych należy przeprowadzić zgodnie z wymogami danego producenta systemów preizolowanych;
- przed przystąpieniem do izolowania złącza należy przeprowadzić czynności związane z łączeniem i sprawdzeniem poprawności montażu przewodów alarmowych wg instrukcji producenta systemu;
- sprawdzić czy pianka PUR na końcach łączonych ze sobą rur preizolowanych jest sucha (zawilgoconą piankę należy usunąć);
- powierzchnie rur przewodowych bez izolacji należy oczyścić z ewentualnych zanieczyszczeń;
- powierzchnie z tworzywa sztucznego powinny być aktywowane płomieniem gazowym tak, by usunąć z nich utlenioną warstwę (by stały się suche), a następnie je odtłuścić;
- połączeń spawanych nie należy izolować w dni deszczowe, o ile rury nie są pod przykryciem;
- przed przystąpieniem do izolowania następnego złącza należy sprawdzić, czy na wykonanym odcinku nie występuje przerwa w obwodzie systemu sygnalizacji alarmowej;
- na bieżąco należy uzupełniać dokumentację powykonawczą systemu alarmowego;
- zamknięcia otworów wlewowych należy przewidzieć korkami wtapianymi przy pomocy specjalnej zgrzewarki do korków.

Przewód (rura ochronna) powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Na podłożu wzmocnionym przewód powinien być ułożony zgodnie z dokumentacją projektową.

Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki.

IV.2.6 Połączenia elementów stalowych

Rurociągi i armaturę w komorze K-613/1 i budynkach należy połączyć przez spawanie. Wszystkie rurociągi, kolana, trójniki i armaturę należy zaizolować izolacją z pianki sztywnej PUR przeznaczonej do temp. powyżej 125 st. C, a styki ich segmentów odcinków spójone pianką. Dla zaworów zastosować łupki prefabrykowane. W komorze izolację z pianki pokryć płaszczem osłonowym z blachy stalowej obustronnie ocynkowanej, precyzyjnie spasowanej i łączonej nitami zrywalnymi niekorodującymi o grubości min. 5mm.

IV.2.7 Zabezpieczenie antykorozyjne rur stalowych

Rurociągi stalowe po oczyszczeniu do stopnia czystości min. Sa.2 z elementami St.2 (wg. PN-EN ISO 8501-1:2008 lub normy równoważnej) należy pomalować renowacyjną przeciwrdzewną farbą ftalowo-silikonową (czerwona tlenkowa).

Farba musi posiadać właściwości:

- półmatowa;
- niepalna;
- odporna na działanie temperatury stałej co najmniej 200 st.C (okresowo do 300 st.C);
- lepkość $100 \div 150$ s;
- gęstość $1,25 \text{ g/cm}^3$;
- zawartość substancji nielotnych 53%;
- nie zawiera pigmentów chromowych i ołowionych.

Nakładanie natryskiem pneumatycznym:

- lepkość przy natrysku $22 \div 27$ s DIN 4/20 st.C;
- dysza $1,5 \div 2$ mm;
- ciśnienie rozpylające min $0,3 \text{ MPa}$;
- grubość powłoki na mokro ok. $80 \mu\text{m}$.

Farbę należy nakładać warstwowo z zachowaniem wymaganego przez producenta farby, czasu między nakładaniem kolejnych warstw, nie mniej niż 24h. Całkowita grubość powłoki malarskiej mierzona na sucho musi wynosić min. $100 \mu\text{m}$.

Powłoki malarskie rurociągów powinny mieć jednolitą barwę bez uszkodzeń i prześwitów (miejsc niepokrytych farbą), marszczeń, pęcherzyków, zacieków i ciał obcych w powłoce. Powłoki antykorozyjne rurociągu przed nałożeniem izolacji muszą być suche, posiadające pełną sprawność użytkową.

Wejścia rurociągów do budynków powinny być zabezpieczone przejściami szczelnymi. Wejścia do budynków należy zaizolować masą hydroizolacyjną do betonu.

IV.2.8 Zasypywanie wykopów i ich zagęszczanie

Użyty materiał i sposób zasypywania nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodochronnej, przeciwwilgociowej i cieplnej.

Rurociągi preizolowane i rury ochronne należy zasypywać piaskiem. Grubość warstwy ponad górną tworzącą rury powinna wynosić min 10cm.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej wynosi, dla rurociągów preizolowanych, 20cm ponad górną krawędź rury.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-B-06050:1999 lub ich odpowiednikiem.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być nie mniejszy niż 0,95, a pod nawierzchnią ulicy $I_s = 0,97$.

Na wykonanej warstwie piasku należy ułożyć taśmę ostrzegawczą z polietylenu.

Pozostały nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć na miejsce wskazane przez Zamawiającego.



Przed przystąpieniem do zasypywania sieci należy:

- dokonać odbioru zespołów złączy pod względem hermetyczności,
- dokonać odbioru dokumentacji powykonawczej systemu sygnalizacji alarmowej,
- wykonać strefy kompensacyjne, sprawdzić prawidłowość przejść przez przeszkody budowlane,
- potwierdzić wpisem do dziennika budowy wykonanie w/w czynności,
- wypełnić piaskiem (o odpowiednim uziarnieniu) przestrzeń pomiędzy rurociągami a wykopem, piasek należy zagęścić ręcznie,
- wykonać zasypkę właściwą grubości min. 10 cm stabilizując ją ręcznie lub przy użyciu lekkich zagęszczaczy,
- na każdym z rurociągów ułożyć taśmę ostrzegawczą,
- pozostałą część wykopu uzupełnić gruntem rodzimym, zagęszczając go mechanicznie,
- odtworzyć kształt terenu.

V. KONTROLA, BADANIA ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH

V.1 Badanie materiałów

Użyte materiały powinny być zgodne z dokumentacją budowlaną i niniejszą specyfikacją. Badanie polega na sprawdzeniu rodzaju i cech materiałów z przytoczonymi aktami, sprawdzeniu certyfikatów, atestów i pozwoleń na użycie do budowy materiały.

V.2 Badanie zgodności z dokumentacją projektową

Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym -sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie realizacji robót zostały wniesione do dokumentacji budowy i uzyskały akceptację Zamawiającego.

V.3 Badanie szczelności połączeń rurociągów

Próba hydrauliczna nie jest konieczna zgodnie z EN 489:2003 przy 100% kontroli radiologicznej.

V.4 Badania związane z prowadzeniem robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót przy realizacji przebudowy sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w oparciu o normę PN-B-10736:1999, PN-B-06050:1999 lub równoważne.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie metod wykonania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji projektowej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności i wilgotności,
- szerokość wykopu należy sprawdzać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka, taśmą stalową z dokładnością do 0,1m,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją projektową i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia pomiary prowadzić z dokładnością do 1cm,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,

- badanie odchylenia osi przewodu i spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienia,
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- badanie szczelności przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu w sposób opisany dla podłoża piaskowego,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw.

V.5 Badania odbiorcze

Płukanie wykonanych odcinków sieci przy wykorzystaniu samochodów do czyszczenia rurociągów z pompą typu URA-GA o parametrach:

- ciśnienie robocze pompy 15 MPa
- wydajność 330 l/min
- długość przewodu roboczego z głowicą $l=100$ m

V.6 Badania w stanie gorącym oraz w czasie rozruchu próbnego

Rozruch sieci z rur preizolowanych należy wykonać wg PN-EN 13480-1:2005 lub jej odpowiednika po przeprowadzeniu badań i odbioru końcowego sieci. Rozruch przeprowadzi Dział Eksploatacji przy udziale Wykonawcy. Czas trwania rozruchu 72 godziny.

VI. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Jednostką obmiarową przebudowy sieci ciepłowniczej jest 1 metr [m] rury, dla każdego typu, średnicy.

Jednostką obmiarową dla robót brukarsko odtworzeniowych jest 1 metr kwadratowy [m²] powierzchni do odtworzenia lub metr bieżący w przypadku ścieków betonowych.

Jednostką obmiarową dla gruntu jest metr sześcienny [m³].

VII. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

VII.1 Wykaz dokumentów odbiorowych

Wykonawca wykona na swój koszt i przedłoży Zamawiającemu w trakcie odbioru końcowego następujące dokumenty składające się na dokumentację odbiorową - 2 komplety zawierające: spis treści, ponumerowane przekładki oraz atesty, deklaracje, certyfikaty ostemplowane „za zgodność z oryginałem” i „wbudowano na budowie” z podpisem Kierownika budowy pozwalające na ocenę prawidłowości wykonania przedmiotu odbioru:

- a) Protokół przekazania placu budowy;
- b) Kopia dokumentów zezwalających na rozpoczęcie prac zgodnie z Prawem Budowlanym, tj. ostateczne pozwolenia na budowę, zawiadomienie o przyjęciu zgłoszenia robót budowlanych, itp.;
- c) Dziennik budowy;
- d) Oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem budowlanym stanowiącym załącznik do decyzji pozwolenia na budowę lub przyjętego zgłoszenia robót. Przy nieistotnych zmianach wprowadzonych w trakcie realizacji robót wymagane jest na oświadczeniu potwierdzone przez projektanta i inspektora nadzoru;
- e) Oświadczenie wykonawcy/użytkowników lub właścicieli terenów o uporządkowaniu terenu budowy i terenów przyległych; ze stwierdzeniem „bez zastrzeżeń” oraz, że „teren został przywrócony do stanu zadawalającego”;
- f) Oświadczenie wykonawcy o utylizacji odpadów wraz z kartami przekazania odpadów;
- g) Protokół odbioru spisany z Wydziałem Ochrony Środowiska właściwego Urzędu Miasta, w przypadku występowania na trasie sieci ciepłej drzew i zieleni;



- h) Protokół odbioru spisany z przedstawicielem Zarządu Dróg i Zieleni, w przypadku wykonywania robót w obrębie pasa drogowego;
- i) Protokół odbioru lub oświadczenie właścicieli uzbrojenia podziemnego o braku zastrzeżeń po zakończeniu robót (w przypadku wystąpienia skrzyżowania, zbliżenia lub kolizji istniejącego uzbrojenia na trasie realizowanej inwestycji) zawierające zapis, że po zakończeniu naszych robót wszystkie sprawy dotyczące ich infrastruktury są uregulowane prawidłowo, bez zastrzeżeń;
- j) Projekt powykonawczy z naniesionymi zmianami zakwalifikowanymi przez projektanta jako nieistotne;
- k) Operat techniczny - Dokumentacja geodezyjna powykonawcza obejmująca:
 - mapę pomiaru powykonawczego zarejestrowaną w ODGiK właściwego Urzędu Miasta lub Województwa – na planie muszą być określone wszystkie kolizje z podaniem rzędnych: kolizji, ciepłociągu i terenu;
 - mapę pomiaru powykonawczego w formie elektronicznej (w jednym z formatów: DGN, DWG, DXF, SHP);
 - pomiar styków technologicznych;
 - szkice polowe (z zaznaczonymi pikietami pomiaru);
 - wykaz współrzędnych (X, Y, H) pikiet w obowiązującym układzie współrzędnych w formie tabelarycznej oraz dostarczone na nośniku cyfrowym;
 - notatniki zmian;
 - pomiar oraz graficzne przedstawienie wejść przyłączy do budynków oraz umiejscowienie węzłów w budynkach (rzut z góry oraz profil podłużny wejścia do budynku).
- l) Informacja dotycząca usytuowania obiektu budowlanego zawierająca stwierdzenie o zgodności lub niezgodności z zatwierdzonym projektem zagospodarowania działki lub terenu;
- m) Protokół z odbioru konstrukcji szkieletowej stalowej oraz montażu ścian i dachu komory z płyt warstwowych z rdzeniem poliuretanowym;
- n) Protokół z odbioru badań nieniszczących spoin spawanych konstrukcji szkieletowej komory - oceny wizualnej VT i metody magnetyczno-proszkowej;
- o) Szczegółowy schemat i pomiar spoin sieci ciepłej z zaznaczonymi odległościami między spawami i numerami spoin (szkice, współrzędne);
- p) Protokół z badań radiologicznych złączy spawanych z wynikiem pozytywnym do R3;
- q) Zaświadczenie spawaczy o uprawnieniu zawodowym - ważne certyfikaty wydane zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 9606-1 (lub równoważnej) zawierające zakres uprawnień, gatunki spawanych materiałów, pozycje spawania, grubości i średnice spawanych rur oraz rodzaje spoin;
- r) Protokół odbioru podsypki i obsypki rurociągów;
- s) Protokół zagęszczenia gruntu;
- t) Protokół płukania;
- u) Protokół mufowania;
- v) Schemat powykonawczy instalacji alarmowej;
- w) Raport z pomiarów instalacji alarmowej;
- x) Protokół odbioru malowania antykorozyjnego i izolacji rur stalowych i armatury w komorach;
- y) Protokół rozruchu na gorąco;
- z) Deklaracje i atesty materiałów wbudowanych;
- aa) Świadectwo jakości kruszywa – atest;
- bb) Protokół odbioru materiałów do wbudowania.

VII.2 Odbiór techniczny końcowy

Zamawiający wyznaczy datę dla czynności odbioru końcowego przedmiotu Umowy.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone wszystkie dokumenty wymienione w pkt. VII.1 niniejszej specyfikacji.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;

- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia.

VII.3 Odbiór końcowy – ostateczny

Potwierdzeniem wykonania przez Wykonawcę zobowiązań z tytułu udzielonej gwarancji jest protokół z odbioru ostatecznego. Zamawiający wyznaczy datę dla czynności odbioru ostatecznego minimum 1 miesiąc przed upływem gwarancji przedmiotu Umowy.

Odbiór ostateczny będzie polegał na ocenie robót związanych z usunięciem wad i usterek zaistniałych w okresie gwarancyjnym oraz ocenie prawidłowości wykonania przedmiotu umowy przed upływem okresu gwarancji.

Przy odbiorze ostatecznym należy sprawdzić:

- aktualny protokół pomiaru instalacji alarmowej;
- protokół z ostatniego przeglądu w okresie gwarancji, do którego przeprowadzenia zamawiający zobowiązany jest najpóźniej na dwa miesiące przed upływem okresu gwarancji, stwierdzający brak wad i usterek lub protokół z usunięcia wad i usterek stwierdzonych podczas tego przeglądu.

VIII. OBMIAR ROBÓT

VIII.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Zamawiającego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w STWiORB nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót.

Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Zamawiającego na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony w czasie określonym w umowie.

VIII.2 Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli zapisy STWiORB właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami STWiORB.

VIII.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót muszą zostać zaakceptowane przez Zamawiającego.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny być przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

VIII.4 Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

IX. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dokładne warunki odnośnie płatności za wykonane roboty zostaną określone w Umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

X. PRZEPISY ZWIĄZANE

X.1 Normy

Dopuszcza się zastosowanie odpowiedników podanych poniżej norm

PN-EN 253:2009	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 (<i>oryg.</i>).
PN-EN 448:2009	Sieci ciepłownicze -- System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie -- Kształtki - zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu (<i>oryg.</i>).
PN-EN 488:2005	Sieci ciepłownicze -- System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie -- Zespół armatury do stalowych rur przewodowych, z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
PN-EN 489:2009	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 (<i>oryg.</i>).
PN-EN 13941:2009	Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych (<i>oryg.</i>).
PN-EN 13941:2009/AC:2010	Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych (<i>oryg.</i>).
PN-EN 14419:2009	Sieci ciepłownicze -- System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie -- System kontroli i sygnalizacji zagrożenia stanów awaryjnych (<i>oryg.</i>).
PN-B-10405:1999	Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 10216-2+A2:2009	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 10217-2:2004/A1:2006	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 10217-5:2004	Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy - - Część 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawane łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej
PN-EN 10220:2005	Rury stalowe bez szwu i ze szwem -- Wymiary i masy na jednostkę długości



PN-EN 10224:2006	Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych -- Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10210-1:2007	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 1: Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10210-2:2007	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
PN-EN 10219-1:2007	Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 1: Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10219-2:2007	Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
PN-EN 10327:2006	Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo- Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń Wymagania i badania odbiorcze.
PN-M-34030:1977	Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania i badania;
PN-C-81918:2002	Farby i emalie termoodporne;
PN-EN ISO 8501-1:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
PN-C-89071:1993	Tworzywa sztuczne porowate. Próba ściskania sztywnych tworzyw sztucznych;
PN-EN 10204:2006	Wyroby metalowe -- Rodzaje dokumentów kontroli
PN-EN ISO 15611:2006	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Kwalifikowanie na podstawie wcześniej nabytego doświadczenia w spawaniu
PN-EN ISO 15609-1:2007	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Instrukcja technologiczna spawania -- Część 1: Spawanie łukowe
PN-EN ISO 15614-1:2008/A1:2010	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali – Badanie technologii spawania -- Część 1: Spawanie łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu
PN-EN 473:2008	Badania nieniszczące -- Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących -- Zasady ogólne (oryg.)
PN-EN 13480-5:2005	Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 5: Kontrola i badania
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - - Warunki techniczne wykonania
PN-B-06050:1999	Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne
PN-B-01421:1990	Ciepłownictwo -- Terminologia
PN-C-04601:1985	Woda do celów energetycznych -- Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych
PN—82/B-02003	Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
PN-82/B-2000	Obciążenia budowli
PN-82/B -2001	Obciążenia stałe
PN-77/B-02011 AZ-1	Obciążenia wiatrem
PN-80/B-02010 AZ-1	Obciążenia śniegiem

STWiORB należy rozpatrywać łącznie z dokumentacją techniczną.