

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-453.3.50

TECHNOLOGIA SIECI CIEPŁNEJ **PREIZOLOWANEJ**

1.WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót technologicznych związanych z **budową przyłącza ciepłego preizolowanego w Niegolewie**.

1.2. Zakres robót objętych ST

Zakres wykonawczych robót technologicznych określonych w niniejszej specyfikacji technicznej obejmuje wykonanie technologii sieci ciepłej preizolowanej na podstawie dokumentacji technicznej dostarczonej przez Zamawiającego.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wynikających z zakresu prac przewidzianych w branżowym projekcie instalacyjnym. Obejmują prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem, oraz wykończeniem i odbiorami robót.

Zakres prac obejmuje :

- zakup, dostarczenie na miejsce robót i wbudowanie wszystkich materiałów niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- wyładunek materiałów i sprzętu na terenie robót,
- transport sprzętu na miejsce pracy,
- wykonanie i demontaż niezbędnych konstrukcji pomocniczych, kładek dla pieszych itp.
- montaż przewodów ciepłowniczych,
- badanie ultradźwiękowe spawów,
- montaż i sprawdzenie instalacji alarmowej,
- mufowanie,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej,
- wykonanie przekuć w przegrodach budowlanych dla przeprowadzenia rurociągów,
- wykonanie przejść przez przegrody,
- zamurowanie przekuć z zaszpachlowaniem i pomalowaniem ścian w tych miejscach,
- utrzymanie miejsca robót,
- prace porządkowe,
- unieszkodliwienie odpadów pobudowlanych,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i prób,
- próby i czynności odbiorowe.

1.3. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i załącznik do Umowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z określeniami podanymi w ST-450.0.00 „Wymagania ogólne” oraz z PN-ISO 7607-1 „Budownictwo. Terminy ogólne” , PN-

ISO 7607-2 „Budownictwo. Terminy stosowane w umowach”, a także w przywołanych normach przedmiotowych.

2.MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne określono w ST-450.0.00.

Wszystkie materiały dla których PN lub BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu , powinny być zaopatrzone w taki dokument.

2.2. Wymagania szczegółowe.

2.2.1. Rurociągi technologiczne.

Fabrycznie preizolowany system rurowy spełniający wymagania normy EN-253 do bezpośredniego układania w gruncie o przewidywanej trwałości w ciągłej temperaturze pracy $+120^{\circ}\text{C}$ minimum 30 lat , a w temperaturze pracy $+115^{\circ}\text{C}$ co najmniej 50 lat.

Odporność termiczna $+130^{\circ}\text{C}$ z możliwością kilkudziesięciogodzinnych przekroczeń temperatury do $+135^{\circ}\text{C}$. Współczynnik przewodności cieplnej zespołu rurowego $\lambda_{50} \leq 0,033\text{W/m}\cdot\text{K}$ mierzony w temperaturze $+50^{\circ}\text{C}$ (wg PN-EN ISO 8497 lub PN-EN 253) - potwierdzony badaniami przeprowadzonymi przez niezależny, akredytowany Instytut Badawczy w co najmniej 3-ch temperaturach rury przewodowej $80 \pm 10^{\circ}\text{C}$, w odniesieniu do średniej temperatury izolacji $t=50^{\circ}\text{C}$.

2.2.1.1. Rury przewodowe stalowe.

Rury stalowe atestowane o dł. 6 lub 12 m , spełniające wymagania normy PN-EN 253; produkowane ze stali St 37.0WB (wg normy DIN 17120, DIN2448 i DIN1629) o powierzchni o stopniu rdzy A,B oraz C wg ISO 8501-1, dla średnic do DN400 produkowane z taśmy walcowanej na gorąco i zgrzewanej indukcyjnie prądami wysokiej częstotliwości oraz przed zaplanowaniem poddane procesowi śrutowania.

- Rury produkcji polskiej zgodnie z PN-79/H-74244 o sprawdzonej szczelności w grupie badań B3 i odmianie wytrzymałościowej G235

- Rury produkcji zagranicznej wykonane ze stali P235Gh o potwierdzonej jakości wg ISO 9330-1 w gatunku TW360 lub TW500,

- tolerancje wymiarów rur oraz ich masy powinny być zgodne z PN-EN-253 tabela 1,2,3,

- stan powierzchni przed zaizolowaniem powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 253 p. 4.2.4 ; stopień czystości zewnętrznej powierzchni rury przed jej oczyszczeniem A,B, lub C wg PN-ISO 8501-1;1988, bez śladów korozji wżerowej.

- nie dopuszcza się występowania szwów obwodowych na długości rury,

- rury muszą być poddane dodatkowej obróbce – śrutowaniu.

Średnica nominalna rury stalowej/średnica rury osłonowej	Średnica zewnętrzna xGrubość ścianki
80/160	88,9x3,2
65/140	76,1x2,9
50/125	60,3x2,9
40/110	48,3x2,6
32/110	42,4x2,6
25/90	33,7x2,3

2.2.1.2. Kolana.

Zamawiający wymaga do wykonania przedmiotu zamówienia, zastosowania kolan preizolowanych produkowanych przy użyciu wyłącznie kolan giętych na zimno lub kolan giętych indukcyjnie o promieniu gięcia 3D. Nie dopuszcza się stosowania kolan segmentowych wykonanych przez spawanie czołowe prostych odcinków rur. Pozostałe wymagania jak dla rur.

2.2.1.3. Trójniki (odgałęzienia).

Wszystkie trójniki muszą posiadać wzmocnienie lub pogrubioną ściankę rurociągu głównego: długość i szerokość pogrubienia powinna być równa minimum średnicy rury odgałęźnej licząc po obu stronach osi odgałęzienia , a grubość pogrubienia powinna być równa minimum średnicy rury głównej.

Dopuszcza się trójniki wykonane jako :

- kute,

- z szyjką spawana lub wciągana
- spawane.

2.2.1.4. Rury osłonowe.

Rura gładka bez szwu, wykonana z czarnego, twardego polietylenu (PE o gęstości min. 953kg/m^3), o właściwościach materiału i rury zgodnych z PN-EN-253.

Dostawca rur musi zagwarantować (poprzez złożenie protokołu badań potwierdzającego wymagany stopień obróbki), że sposób produkcji rury zewnętrznej umożliwia uzyskanie (na skutek np. koronowania) wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do zewnętrznej rury osłonowej; minimalną przyczepność 50mN/m na minimum 75% obwodu rury.

średnica zewn. rury osłonowej	Grubość ścianki
225	3,5
200	3,2
160	3,0
140	3,0
125	2,5
110	2,5

2.2.1.5. Izolacja termiczna.

Izolacja winna być wykonana z jednorodnej sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) spełniającej wymagania normy PN-EN-253 oraz pozostałe:

- jednorodna struktura komórkowa,
- komórki otwarte max.12%
- środek porotwórczy do produkcji pianki powinien być substancją czystą ekologicznie, mającą zerowe oddziaływanie na warstwę ozonową ($\text{ODP}=0$) – nie dopuszcza się do pienia poliuiretanu za pomocą freonów twardych, miękkich oraz CO_2 ,
- gęstość pianki odniesiona do jej objętości całkowitej, łącznie z przestrzenią niewypełnioną min. 60kg/m^3 ,
- chłonność wody po 90min gotowania nie przekraczająca 10% w stosunku do początkowej objętości próbki,
- odporność termiczna (temperatura pracy ciągłej) $+130^\circ\text{C}$ z możliwością kilkudziesięciogodzinnych przekroczeń temperatury do $+135^\circ\text{C}$,
- pianka musi być odporna na zmiany pęczniowe w stopniu nie mniejszym niż pianka pienia za pomocą freonu 11,
- współczynnik przewodności cieplnej $\lambda_{50} \leq 0,033\text{W/mK}$ izolacji z pianki zastosowanej jako izolacja, mierzony w temperaturze $+50^\circ\text{C}$ (wg PN-EN ISO 8497 lub PN-EN 253) potwierdzony badaniami przeprowadzonymi przez niezależny, akredytowany Instytut Badawczy w co najmniej 3-ch temperaturach rury badawczej $80 \pm 10^\circ\text{C}$, w odniesieniu do średniej temperatury izolacji $t=50^\circ\text{C}$,
- wartość średniej gęstości pozornej rdzenia izolacji min. 60kg/m^3 potwierdzona protokołem z badań.

Dodatkowo dostawca jest zobowiązany do podania wraz ze świadectwem badań współczynnika przewodzenia ciepła składu i zawartości gazu w komórkach izolacji.

Grubość izolacji na rurociągu powrotnym ma być taka sama jak na zasilającym o grubości zgodnej z dokumentacją.

2.2.2. Instalacja alarmowa- zespół wykrywania nieszczelności.

Rury należy dostarczać wraz z systemem alarmowym. System winien zapewniać nadzorowanie szczelności układu i lokalizację uszkodzeń.

Zamawiający wymaga zastosowania niez izolowanych przewodów miedzianych o przekroju $\varnothing 1,39\text{--}1,5\text{mm}^2$ każdy, umieszczonych wewnątrz pianki poliuretanowej (2-ch lub 4-ch -dla średnic >400) równolegle do rury przewodowej.

Działanie systemu opiera się pomiarze rezystancji pomiędzy przewodem alarmowym a rurą przewodową. Minimalną wartością wyniku pomiaru wykonanego megaomierzem, warunkującą przejęcie sieci do eksploatacji, jest $10\text{M}\Omega/\text{km}$ sieci i przewodach alarmowych połączonych w pętlę.

Pozostałymi elementami systemu alarmowego są puszkę przyłączeniowe, przewód wyprowadzający, końcówki zerujące i skrzynki alarmowe.

2.2.3. Izolowanie połączeń.

2.2.3.1. Mufa.

Złącza mufowe muszą spełniać wymagania normy PN-EN489.

System złącza musi umożliwiać kontrolę szczelności złącza za pomocą powietrza o ciśnieniu min. 0,2 bar przed zaizolowaniem za pomocą płynnej pianki PUR oraz powinien umożliwiać montaż złącz po wykonaniu spawania rur stalowych i wykonaniu próby ciśnieniowej jak i naprawę nieszczelnych złącz bez konieczności cięcia rury stalowej.

Nie dopuszcza się otulin ze sztywnej pianki PUR (tzw. łupek).

Izolowanie złącza dla średnic $DN \leq 350$ wykonuje się za pomocą muf termokurczliwych z uszczelnieniem, wykonanych z bezszwowej, wytłaczanej tulei oraz dwóch spawanych zatyczek łącznie z pianką poliuretanową PUR wtrysniętą pomiędzy mufę termokurczliwą a stalową rurę przewodową. Wymagania do pianki PUR określa norma PN-EN 235.

2.2.3.2. Nasadka końcowa – end-cap'a.

Nasadka z usieciowanego (nietopliwego) poliolefinu przeznaczona do ochrony końcówek rury preizolowanej przed wodą rozbryzgową lub roszaniem montowana w budynkach i studzienkach montowana przez obkurczanie.

2.2.4. Poduszki kompensacyjne.

Płyty wykonane z niegnijącej pianki poliuretanowej (PUR) lub pianki polietylenowej (PE), wełny szklanej, wełny skalnej itp. o grubości min. 40mm.

2.2.5. Pierścień uszczelniający.

Pierścień z neoprenu (kautczuku polichloroprenowego) lub gumy specjalnie profilowany do uszczelnienia przejścia przez przegrodę budowlaną.

2.3. Pozostałe materiały uszczelniające i montażowe

Wg specyfikacji producenta systemu preizolowanego.

2.4. Armatura.

Wymagania i metody badań wg PN-EN 488.

2.2.5.1. Armatura odcinająca preizolowana.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-450.0.00

„Wymagania ogólne”.

3.2. Opuszczanie rur do wykopu o średnicach rur osłonowych do 160mm można wykonywać ręcznie, stosując zawiesia wyposażone w pasy lub taśmy o szer. min. 10cm (nie dopuszcza się stosowania zawiesi w postaci stalowych lin, lub sznurów).

3.3. Pozostałe roboty można wykonywać ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu nie wpływającego niekorzystnie na jakość wbudowywanych materiałów, niewpływających destrukcyjnie na stan techniczny terenu robót oraz zapewniających poziom hałasu na terenie robót w dopuszczalnych granicach określonych normami.

3.4. Badania instalacji alarmowej należy przeprowadzać za pomocą reflektometru.

3.5. Sprzęt spawalniczy wg uznania wykonawcy gwarantujący wykonanie spawów w klasie minimum R3 wg PN-87/M-69772.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące stosowania środków transportu podano w ST-450.0.00

„Wymagania ogólne”.

4.2. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do rodzaju i ciężaru przewożonych materiałów i nie wpływających niekorzystnie na ich właściwości.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-450.0.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Montaż rurociągów.

5.2.1. Roboty technologiczne.

Roboty spawalnicze przy łączeniu stalowych rur przewodowych należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 0°C. Przed przystąpieniem do robót spawalniczych należy nasunąć na końce rur wszystkie niezbędne elementy takie jak mufy PE, opaski termokurczliwe, pierścienie uszczelniające uszczelki końcowe. Rury powinny być ustawione współosiowo. Dopuszczalne jest układanie rur po łuku kołowym z odchyłką nieosiowości w miejscu spawu max. 3° dla Dn20-250, 2,5° dla Dn300, 1,5° dla Dn400, 1° dla Dn500, 0,8° dla Dn600.

Wszystkie połączenia stalowych rur przewodowych należy wykonać przez spawanie łukowe wykonywane zgodnie z „Wytycznymi Wykonania i Odbiorów” tom.III. , jedynie rury o grubości ścianki $g \geq 5\text{mm}$ należy spawać elektrycznie. W czasie spawania rur stalowych należy chronić piankę poliuretanową przed przegrzaniem - w temperaturze powyżej 170 °C zachodzi rozkład termiczny poliuretanów, wydzielają się gazy trujące szkodliwe dla zdrowia.

Montaż rur odbywa się bezpośrednio w wykopie na warstwie wyrównawczej o gr. min.10cm z piasku grubego, lub średniego, a w szczególnych przypadkach może odbywać się obok wykopu. Rury w wykopie mogą być montowane na poprzecznych pagórkach z piasku lub na drewnianych podpórkach o przekroju 10x10cm i rozstawie 2-3m, które muszą być usunięte przed wypełnieniem wykopu piaskiem tak by nie zmienić położenia rur.

W przypadku konieczności cięcia rur należy usunąć rurę zewnętrzną oraz izolację na dł. ok. 220mm od końca rury stalowej. Cięcie rury osłonowej wykonać przy użyciu tarcz ciernych pod kątem prosty do osi rury na całym obwodzie. Koniec rury należy dokładnie oczyścić z pianki za pomocą skrobaka. W czasie bardzo niskich temperatur rura zewnętrzna winna być podgrzana przed cięciem. Przed przystąpieniem do spawania końce rury przewodowej należy ponadto oczyścić z warstwy ochronnej olejowej (powłoki antykorozyjnej) . W przypadku montażu podczas deszczu lub wilgotnej pogody , jeśli rury są mokre , należy je na obszarze łączenia wysuszyć za pomocą łagodnego płomienia gazowego. W czasie montażu trzeba zwrócić szczególną uwagę, aby do wnętrza rurociągu nie dostały się żadne zanieczyszczenia obce.

W przypadku konieczności wykonywania sieci ciepłej etapami, końce rurociągów - rurę przewodową należy zaślepić, a następnie włożyć nasuwkę końcową tak, aby jej dno znajdowało się minimum 5 cm od zaślepki. Izolację i hermetyzację nasuwki końcowej należy wykonać zgodnie z instrukcją wykonania zespołu złącza (pkt. 5.4.).

5.2.2. Badanie połączeń spawanych.

Zamawiający wymaga wykonania kontroli wszystkich połączeń spawanych. Złącza spawane winny zostać zbadane radiologicznie przez uprawnioną jednostkę badawczą i wykonane w klasie nie gorszej niż 3 w 100% zgodnie z normą PN-87/M-69772.

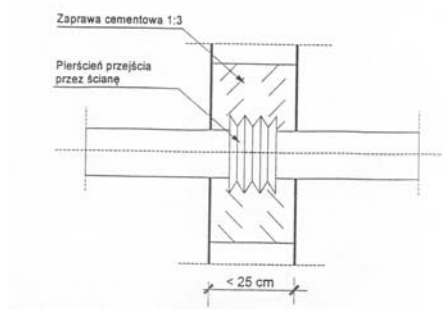
5.2.3. Próby.

Próbie hydrauliczną należy przeprowadzić zgodnie PN-92/M-34031 p.3.13.2 na ciśnienie 10 bar. Płukanie rurociągów należy przeprowadzić zgodnie z wymogami PN-77/M-34031 z wykorzystaniem wody z próby ciśnieniowej.

Po wykonaniu robót spawalniczych i próby szczelności na ciśnienie 1,6 MPa w czasie 30 min, należy wykonać połączenie instalacji alarmowej, a następnie przystąpić do wykonania osłony złącza i izolacji termicznej oraz hermetyzacji zespołu złącza.

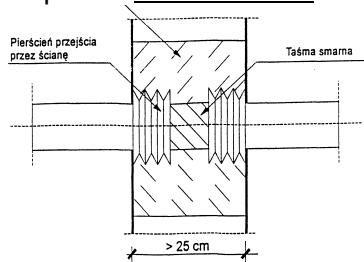
5.3. Przejścia przez ścianę.

Miejsce przejścia przez ścianę rurociągów preizolowanych do budynków, komór i studzienek należy zabezpieczyć przed przenikaniem wody za pomocą uszczelniającego pierścienia gumowego i taśmy smarnej, tzn. wykonać jako tzw. szczelne przejścia przez ścianę. Prawidłowe wykonanie przejścia przez ścianę ilustrują poniższe rysunki.



Po wykonaniu otworu dla przejścia rury, należy nasunąć pierścień uszczelniający i ułożyć symetrycznie względem osi ściany (w środku przekroju ściany).

Zaprawa cementowa 1:3



Dla grubych ścian, o grubości powyżej 25 cm należy stosować dwa uszczelniające pierścienie gumowe i taśmę smarną. Jeden pierścień montuje się od strony zewnętrznej ściany, drugi od strony wewnętrznej.

Po zakończeniu montażu i próbie ciśnieniowej rurociągu otwory należy obetonować betonem wodoszczelnym lub zaprawą cementową.

5.4. Strefy kompensacyjne.

W miejscach montażu kolan od 45° do 90°, trójkników, zwężek i rozgałęzień należy wykonać strefy kompensacyjne. W strefach tych wykonuje się okładziny z jednej lub kilku warstw mat kompensacyjnych. Długość strefy kompensacyjnej oraz jej grubość powinny być określone w projekcie technicznym. Warstwy dylatacyjne należy zabezpieczyć przed przesuwaniem podczas obsypywania rurociągu, poprzez zamocowanie miękkim drutem o przekroju 1mm lub wcześniejsze obłożenie piaskiem.

5.5. Izolacji zespołu złącza - mufy termokurczliwe.

Izolację i hermetyzację połączeń należy prowadzić w temperaturze nie niższej niż +5 °C. Mufy termokurczliwe obkurcza się przy pomocy palnika propan-butan. Na miejsce styku mufy z rurą zakłada się opaski termokurczliwe. Mufy należy nasuwać przed zespawaniem rurociągu. Plastikowej folii ochronnej nie należy usuwać aż do momentu końcowego montażu mufy. W przypadku mufowania w czasie deszczu lub wilgotnej pogody, należy przeprowadzać prace pod namiotem. Montaż: zaznaczyć miejsce na które należy nałożyć pasek uszczelniacza w odległości $L=110\text{mm}$ (lub $L=70\text{mm}$ dla muf $\varnothing 90\text{-}315\text{mm}$) od końców łączonych rur zewnętrznych. Taśmę uszczelniającą należy umieścić na rurze zewnętrznej z lekką zakładką. Plastikowe tuleje należy umieścić na rurze zewnętrznej w odległości 20mm (215 mm dla muf $\varnothing 90\text{-}315\text{mm}$) od paska uszczelniacza. Mufę należy umieszczać otworami wlewowymi do góry. Po nasunięciu mufy należy usunąć tuleje montażowe, a końce mufy termokurczliwej obkurczyć. Obkurczanie należy przeprowadzać palnikiem, kolistymi, zamiatającymi ruchami na przestrzeni 125mm (100mm dla muf $\varnothing 90\text{-}315\text{mm}$) przy użyciu łagodnego płomienia. Po obkurczeniu, uszczelniacz winien być widoczny pod mufą jako lekkie wybrzuszenie. Po ostygnięciu mufę należy poddać próbie szczelności. Próbę wykonuje się przy pomocy powietrza o ciśnieniu 0,2 bara, wtłoczonego do wnętrza oraz wody mydlanej rozpylanej na mufę. Brak bąbków świadczy o prawidłowym montażu. Obkurczone końcówki mufy i rury

zewnątrzne należy wytrzeć do sucha , powierzchnię mufy podgrzać do 60°C aby usunąć resztki wody mydlanej.

Otworki wlewowe pianki zamyka się specjalnymi zatyczkami. Po zastygnięciu pianki poliuretanowej zatyczki wyjmuje się , a otworki służące do wypełniania pianką należy rozwiertć specjalnym wiertłem stożkowym. Korki stożkowe wtapia się w otworki wypełniające przez jednoczesne podgrzanie korka i otworu. Po podgrzaniu do temperatury topnienia polietylenu , korek wciska się w stopioną powierzchnię otworu za pomocą szczypiec i przytrzymuje do momentu ostygnięcia. Wypełnianie pianką oraz zamykanie korkami musi być przeprowadzane w dniu montażu mufy.

5.6. Montaż zakończenia izolacji.

W celu zabezpieczenia rur przed przenikaniem wilgoci do pianki izolacyjnej należy stosować końcówki termokurczliwe (end-cap). Końcówki te są stosowane również na zakończeniach sieci (w budynkach).

Obkurczanie rękawa termokurczliwego rozpoczynamy od jego części nachodzącej na rurę osłonową. Po dociśnięciu go wałkiem do rury osłonowej przystępujemy do obkurczania części znajdującej się na rurze przewodowej. Powtarzamy te same czynności aż do uzyskania całkowitego przylegania rękawa do rury przewodowej.

5.7. Montaż instalacji alarmowej.

Montaż instalacji alarmowej wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur preizolowanych. Rury wyposażone w instalację alarmową należy układać tak, żeby przewód ocynowany leżał po prawej stronie rurociągu, patrząc od strony źródła. Łączenie drutów należy prowadzić za pomocą tulejek i lutowania. Przed montażem rurociągu należy sprawdzić wszystkie rury i kształtki oraz czy przewody mają ciągłość, nie są zerwane i nie mają kontaktu z rurą (sprawdzić oporność izolacji). Pomiar wykonywany jest za pomocą megaomomierza, włączonego pomiędzy przewód alarmowy i rurę stalową. Przed przystąpieniem do montażu rura przewodowa musi być sucha i czysta. Spiralnie wzwinęte druty alarmowe wyprostowuje się, czyści miękką szmatką a następnie przekłada się przez złączkę miedzianą i zagina. Przy pomocy szczypiec zaprasowuje się złączkę miedzianą na drutach w odl. ok. 5mm od każdego końca. Złączkę lutuje się cyną. Jeżeli system alarmowy jest stosowany w całym układzie rurociągu, przewody alarmowe łączy się na końcu kolana wejściowego i wciska w piankę w taki sposób, aby nie było możliwe zetknięcie przewodów alarmowych z rurą. Połączenie wykonuje się przez zaciśnięcie złączki miedzianej i następnie zlutowanie cyną. Wolny koniec pianki przykrywa się opaską ochronną lub mufą końcową.

Puszki przyłączeniowe - pomiarowe należy zainstalować w wymiennikowniach. Do puszki wprowadzić przewody sygnalizacyjne i przewód połączony z rurą w sposób wskazany w instrukcji producenta.

Prawidłowość montażu instalacji powinna być sprawdzana sukcesywnie po wykonaniu kolejnych połączeń. Minimalną wartością wyniku pomiaru, warunkującą przejście sieci do eksploatacji, jest 10 MOhm/km sieci i przewodach alarmowych połączonych w pętlę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-450.0.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola jakości materiałów.

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności zastosowanych materiałów z wymaganiami określonymi przez Zamawiającego w ST.

6.3. Kontrola jakości wykonania robót.

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Zamawiającego oraz wytycznymi montażowymi dostawcy systemu.

Kontroli jakości podlega wykonanie:

- sprawdzenie jakości materiałów i armatury użytych do budowy sieci,

- sprawdzenie zgodności ułożonej sieci z projektem (prawidłowy montaż rurociągów technologicznych wraz z armaturą),
- sprawdzenie jakości wykonanych robót i ich zgodności z warunkami technicznymi,
- kontrola wykonania robót spawalniczych (wynik badania połączeń spawanych),
- kontrola wykonania izolacji termicznej i hermetyzacji zespołu złącza,
- sprawdzenie szczelności sieci,
- sprawdzenie usunięcia stwierdzonych wcześniej wad,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania stref kompensacyjnych oraz ich rozmieszczenia,
- sprawdzenie działania instalacji alarmowej : przewodzenia przewodów sygnalizacyjnych i rezystancji.

Jeśli wszystkie wykonane badania dadzą wynik pozytywny, to roboty należy uznać za wykonane prawidłowo. W przypadku niespełnienia któregośkolwiek z wymagań, zostanie określony rodzaj prac i materiałów oraz sposób doprowadzenia do zgodności robót z wymaganiami, a następnie zostanie dokonana ponowna kontrola wykonanych robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest :

- mb – dla rurociągów,
- szt. lub kpl. – dla urządzeń,
- mb rurociągów – dla próby szczelności i płukania.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1.Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-450.0.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót.

1. Odbiór robót odbywać się będzie wg następujących etapów:

- odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu w zakresie: wykopów, podsypki, obsypki, zasypki, odbioru instalacji alarmowej, mufowania,
- próby : próba ciśnieniowa,
- badanie spoin potwierdzone protokołem certyfikowanego laboratorium badawczego,
- odbiór techniczny potwierdzony „Protokołem technicznej gotowości urządzenia energetycznego do eksploatacji”,
- rozruch i ruch próbny sieci,
- odbiór końcowy potwierdzony „Protokołem odbioru końcowego i przyjęcia sieci do eksploatacji”

2. Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu odbywają się w toku realizacji robót po zgłaszaniu ich wykonania do Działu Rozwoju i Inwestycji.

3. Próbę ciśnieniową sieci Wykonawca przeprowadza w terminie uzgodnionym z Działem Eksploatacji w obecności przynajmniej jednego członka Komisji Odbiorów wyznaczonego przez przewodniczącego.

4. Z wyniku dokonanej próby ciśnieniowej sporządzany jest Protokół odbioru próby ciśnieniowej sieci.

5. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby ciśnieniowej Wykonawca uzgadnia z Zamawiającym termin odbioru technicznego sieci.

6. Wykonawca zgłaszając sieć/przyłącze do odbioru technicznego winien jest przedłożyć Zamawiającemu następujące dokumenty najpóźniej na 3 dni robocze przed planowanym terminem odbioru:

- a) Protokół odbioru próby ciśnieniowej sieci,
- b) Protokół odbioru instalacji alarmowej sieci z załącznikami tj.
 - Protokół sprawdzenia instalacji alarmowej reflektometrem,

- dokumentacja powykonawcza instalacji alarmowej tj. schemat techniczny z naniesieniem wszystkich połączeń instalacji alarmowej wraz z dokładnym rozmieszczeniem wszystkich elementów i zaznaczeniem długości odcinków sieci,

c) Protokół odbioru mufowania sieci ciepłej preizolowanej,

d) Protokół odbioru zasypki sieci ciepłej preizolowanej,

e) Protokół odbioru płukania sieci ciepłej preizolowanej,

f) Poświadczenie przez uprawnioną jednostkę z wykonania i zbadania

radiologicznie 100% złączy spawanych,

g) Techniczną dokumentację powykonawczą z aktualnymi uzgodnieniami.

Pozytywny wynik odbioru technicznego przyłącza upoważnia Wykonawcę do zgłoszenia gotowości do rozruchu przyłącza ciepłego. Z wyniku przeprowadzonego rozruchu sporządza się „Protokół rozruchu sieci ciepłej”.

7. Komisja odbiorowa w toku czynności odbiorowych :

- zbada zgodność wykonanych robót z dokumentacją powykonawczą,
- przeprowadzi oględziny wszystkich wykonanych robót z punktu widzenia zgodności z dokumentacją i warunkami umowy użytych materiałów, sposobów ich montażu i rozmieszczenia , oraz zgodności z umową oraz Warunkami technicznymi MPEC Sp. z o.o. , normami i pozostałymi przepisami,
- sprawdzi czy zamontowane urządzenia i zastosowane materiały posiadają wymagane dopuszczenia,
- sporządzi protokół odbioru.

Komisja przerwie prace odbiorowe, gdy:

- prace zostały wykonane niezgodnie z umową,
- przedłożona dokumentacja powykonawcza jest niekompletna,
- wykonana instalacja wykazuje poważne wady, wymagające dużych przeróbek lub ze względu na swoje wady nie nadaje się do bezpiecznego użytkowania.

8. Z wyniku odbioru technicznego sieci sporządza się "Protokół technicznej gotowości urządzenia energetycznego do eksploatacji".

Sporządzony protokół odbiorczy zawierać będzie :

- ocenę wyników wykonanych badań,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót z zamówieniem,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości, sposobu i terminu ich usunięcia,
- wynik odbioru - a w przypadku odmowy odbioru, w protokole należy zamieścić uzasadnienie decyzji komisji.

Warunkiem przyjęcia sieci do eksploatacji i jej uruchomienia są między innymi:

- a) Pozytywne wyniki (potwierdzone protokolarnie) prób, odbiorów częściowych, badań i pomiarów,
- b) Pozytywne wyniki próby ciśnieniowej i szczelności rurociągów wraz z armaturą,
- c) Pozytywne wyniki pomiarów instalacji alarmowej,
- d) Zgodność wykonania sieci z dokumentacją techniczną (z uwzględnieniem zmian uzgodnionych z Zamawiającym) specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót oraz warunkami technicznymi przyłączenia.

9. Pozytywny odbiór techniczny sieci upoważnia Wykonawcę do przeprowadzenia rozruchu oraz ruchu próbnego sieci. Rozruch oraz ruch próbny wykonawca prowadzi z udziałem wyznaczonych przedstawicieli Komisji Odbiorów.

10. Termin przystąpienia do rozruchu oraz ruchu próbnego (trwającego 72 godziny) ustala Kierownik Działu Eksploatacji.

11. Z wyniku przeprowadzonego rozruchu Komisja Odbiorów sporządza Protokół rozruchu sieci ciepłej.

12. Pozytywny wyniku ruchu próbnego i zakończenie robót wraz z robotami odtworzeniowymi upoważnia Wykonawcę do zgłoszenia sieci do odbioru końcowego.

Sieć może zostać zgłoszona do odbioru końcowego w przypadku gdy:

- zakończono wszystkie roboty montażowe łącznie z zasypaniem sieci,
- dokonano ruchu próbnego,
- zakończono roboty odtworzeniowe terenu,

- dokonano badań odbiorczych z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

13. Razem z wnioskiem o dokonanie odbioru końcowego robót Wykonawca przekaże Zamawiającemu (sekretarzowi Komisji odbiorowej) kompletną dokumentację powykonawczą:

- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą w skali 1:500 (min. 2 egz.) oraz pomiar powykonawczy sieci ciepłej wraz z rzędnymi sieci oraz zaznaczonymi miejscami połączeń spawanych (min. 3 egz.) - dokumenty wystawione przez służby geodezyjne,
- dokumenty potwierdzające użycie materiałów dopuszczonych do obrotu w budownictwie, zgodnych z odpowiednimi normami przedmiotowymi, oraz o jakości odpowiadającej warunkom podanym przez Zamawiającego w instrukcji przygotowania oferty oraz specyfikacjach technicznych (np. atesty, deklaracje jakości, karty katalogowe itp.),
- karty gwarancyjne,
- instrukcje obsługi i konserwacji zamontowanych urządzeń w języku polskim,
- wymagane dokumenty, protokoły prób i zaświadczenia z przeprowadzonych przez Wykonawcę sprawdzeń, badań i uruchomień ,
- oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym oraz przepisami i obowiązującymi polskimi normami, oraz doprowadzeniu terenu do należytego porządku,
- dokument potwierdzony przez właścicieli gruntu na którym prowadzono roboty świadczący o przywróceniu terenu do stanu pierwotnego,

14. Komisja Odbiorów dokona odbioru końcowego oraz przyjmie protokolarnie sięć do eksploatacji co zostanie potwierdzone „Protokołem odbioru końcowego i przyjęcia sieci do eksploatacji” .

Komisja odbiorowa w toku czynności odbiorowych :

- zbada zgodność wykonanych robót z dokumentacją powykonawczą,
- zbada kompletność dokumentacji powykonawczej,
- przeprowadzi oględziny urządzeń i instalacji oraz zakresu wszystkich robót sprawdzając czy zamontowane urządzenia i zastosowane materiały posiadają wymagane dopuszczenia,
- sprawdzi czystość urządzeń i instalacji oraz porządek w pomieszczeniach , w których były wykonywane prace,
- zbada wyniki dokonanych odbiorów na podstawie sporządzonych protokołów oraz wpisów do dziennika budowy,
- sprawdzi zastosowanie się wykonawcy do wpisów w protokołach odbiorowych,
- sporządzi protokół odbioru.

Komisja przerwie prace odbiorowe, gdy:

- prace zostały wykonane niezgodnie z umową,
- przedłożona dokumentacja powykonawcza jest niekompletna,
- roboty nie zostały zakończone,
- wykonane roboty lub zastosowane urządzenia wykazują poważne wady,
- nie usunięto wad i usterek wskazanych w sporządzonych wcześniej protokołach,
- wymagające dużych przeróbek lub ze względu na swoje wady nie nadaje się do bezpiecznego użytkowania.

Sporządzony protokół odbiorczy zawierać będzie :

- ocenę wyników wykonanych badań,
- potwierdzenie otrzymania dokumentacji powykonawczej,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót z zamówieniem,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości, sposobu i terminu ich usunięcia,
- wynik odbioru - a w przypadku odmowy odbioru, w protokole należy zamieścić uzasadnienie decyzji komisji.

Protokół winien zostać podpisany przez wszystkich członków komisji zamawiającego oraz przez przedstawiciela wykonawcy (kierownika robót).

Roboty wykonane niezgodnie z wymaganiami należy poprawić i przedstawić do ponownego odbioru.

Po zgłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad wymienionych w protokole, zamawiający dokonuje komisijnego (minimum 2 osoby z udziałem wykonawcy) sprawdzenia robót, potwierdzając fakt usunięcia usterek oddzielnym protokołem.

W przypadku zakończenia odbioru stwierdzeniem braku przygotowania sieci do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy ponownie zgłosić sieć do odbioru i będzie przeprowadzony jej ponowny odbiór. W ramach odbioru końcowego Komisja odbiorowa dokona sprawdzenia czy w czasie pomiędzy odbiorami jakiegokolwiek elementy sieci nie uległy destrukcji.

8.4. Badania odbiorcze.

8.4.1. Próba szczelności.

Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-92/M-34031 p. 3.13.2 na odcinku długości nie przekraczającej 500m, na ciśnienie próbne wynoszące min. 1,5 ciśnienia roboczego sieci. Próbę szczelności należy wykonać w temperaturze wyższej niż 0°C napełniając sieć wodą na 24 godziny przed próbą. Wynik prób hydraulicznych sieci ciepłowniczej uważa się za zadowalający, jeżeli w ciągu całego czasu próby tj. 45 min. do 1 godz. dla każdego odcinka nie stwierdzono spadku ciśnienia na manometrze, a szwy spawane nie wykazują przecieku wody i pocenia się. Minimalny okres w którym ciśnienie próbne nie powinno ulegać zmianom wynosi 15 min. Przy próbach szczelności wodą podgrzaną należy uwzględnić spadek ciśnienia spowodowany zmniejszeniem się objętości wody wskutek jej ochłodzenia w czasie próby.

Po upływie czasu na próbę należy obniżyć ciśnienie do roboczego i sprawdzić połączenia spawane przez ostukanie ich młotkiem o masie nie większej niż 1,5kg z rękojeścią nie dłuższą niż 500mm. Uderzać należy przy tym nie po samym szwie, lecz po rurze w jego pobliżu. Wykryte miejsca wadliwe należy wyciąć, oczyścić i spawać na nowo, a następnie ponownie przeprowadzić próbę hydrauliczną.

8.4.2. Płukanie sieci ciepłej.

Płukanie sieci jest obowiązkowe dla rurociągów o średnicach nominalnych Dn32-400, dla rurociągów Dn≥400 zalecane jest czyszczenie od wewnątrz.

Dla Dn32-200 do płukania należy wykorzystać wodę wodociągową z próby ciśnieniowej metodą na wypływ. Szybkość płukania winna być równa maksymalnej szybkości eksploatacyjnej czynnika grzewczego tj. 1,5m/s.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-450.0.00 "Wymagania ogólne" oraz w umowie. Płatność należy przyjmować zgodnie z oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

9.2. Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup, dostarczenie na miejsce robót i wbudowanie wszystkich materiałów niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- wyładunek materiałów i sprzętu na terenie robót,
- transport sprzętu na miejsce pracy,
- wykonanie i demontaż niezbędnych konstrukcji pomocniczych, kładek dla pieszych itp.
- montaż przewodów ciepłowniczych,
- mufowanie,
- badanie ultradźwiękowe spawów,
- montaż i sprawdzenie instalacji alarmowej,
- wykonanie przekuć w przegrodach budowlanych dla przeprowadzenia rurociągów,
- wykonanie przejść przez przegrody,
- zamurowanie przekuć z zaszpachlowaniem i pomalowaniem ścian w tych miejscach,
- ułożenie mat kompensacyjnych w wykopie,
- utrzymanie miejsca robót,

- prace porządkowe,
- unieszkodliwienie odpadów pobudowlanych,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i prób,
- uczestniczenie w próbach i czynnościach odbiorowych
- opracowanie dokumentacji powykonawczej.

Cena uwzględnia również :

- nieuniknione odpady, ubytki i straty materiałowe ,
- ilości materiałów potrzebnych do wykonania niezbędnych poprawek w toku prowadzenia robót,
- postoje sprzętu spowodowane procesem technologicznym oraz wyniki z przestawiania sprzętu,
- przerwy wywołane warunkami atmosferycznymi

Płatności będą realizowane zgodnie z ceną ofertową w oparciu o protokoły odbioru zgodne zapisami we wzorze umowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN—B-10405 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-EN 288-1 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Przepisy ogólne dotyczące łączenia spawaniem.

PN-EN 970 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.

PN-EN 729-2 Spawalnictwo. Spawanie metali. Pełne wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.

PN-EN 729-3 Spawalnictwo. Spawanie metali. Standardowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.

PN-EN 729-4 Spawalnictwo. Spawanie metali. Podstawowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.

PN-EN 29692 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe. Przygotowanie brzegów do spawania.

PN-M-69012 Spawanie połączenia króćców i odgałęzień. Kształty złączy spawanych.

PN-65/M-69013 Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania.

PN-69/M-69019 Spawanie doczołowe rur stalowych. Rowki do spawania.

PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.

PN-75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.

PN-74/M-69771 Spawalnictwo. Wady złączy doczołowych wykrywane badaniami radiograficznymi . Nazwy i określenia.

PN-74/M-69772 zastąpiona przez PN-EN 12517 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów.

PN-ISO 6761 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania.

PN-EN 253 System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.

PN-EN 448 System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Kształtki – zespoły z rury stalowej przewodowej, izolacji cieplnej poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.

PN-EN 489 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.

PN-EN 488 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-B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-C-04601 Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych.

PN-C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.

PN-H-74200 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.

PN-H-74209 Rury stalowe bez szwu i bez szwu. Wymiary.

PN-H-74246 Rury stalowe bez szwu, walcowane na gorąco, określonego zastosowania.

PN-92/M-34031 zastąpiona przez PN-EN 13480-1 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.

PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.

10.2 Inne.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wydawnictwo Arkady- Warszawa 1988,

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401)

Rozporządzenie Ministra Pracy Ministra Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 w sprawie ogólnych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003.169.1650)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych.

Rozporządzenie Ministra Pracy Ministra Polityki Społecznej z dnia 14.03.2000 w sprawie bezpieczeństwa Ministra higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U.2000.26.313)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.1999.80.912)

Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.2003.121.1138)

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U.2004.92.881)

Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 października 1997 r w sprawie przewozu drogowego materiałów niebezpiecznych (Dz.U.1997.130.872)

Zarządzenie Ministra Przemysłu z dnia 16 września 1988r. w sprawie szczegółowych zasad eksploatacji sieci ciepłych (M.P.1988.29.261)