

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

PRZEBUDOWA KOTŁOWNI ZST OLECKO

Opracowanie wykonano na zlecenie ZST Olecko
Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna obejmuje zakres robót niezbędnych
do wykonywania przy przebudowie kotłowni ZST Olecko

Olecko, lipiec 2012 r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
2. MATERIAŁY i URZĄDZANIA	4
3. SPRZĘT	5
4. TRANSPORT	5
5. WYKONANIE ROBÓT	7
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	8
7. OBMIAR ROBÓT	9
8. ODBIÓR ROBÓT	9
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	9
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	10

1. Wstęp

- 1.1. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnej kotłowni opisanej w niniejszej specyfikacji.
- 1.2. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania i kotłowni i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.
- 1.3. W przypadku kiedy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne ze specyfikacją będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszej specyfikacji.
- 1.4. Specyfikacje, opisy i rysunki uwzględniają oczekiwany przez Zamawiającego standard dla materiałów, urządzeń i instalacji. Wykonawca może zaproponować rozwiązanie alternatywne niemniej jednak w takim przypadku musi uzyskać jego pisemne zatwierdzenie przez Zamawiającego, zgodnie z pkt. 3.4.
- 1.5. Rysunki i część opisowa są dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a niepokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nieujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej specyfikacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić je z Zamawiającym, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
- 1.6. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
- 1.7. Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności wskazanego przez Zamawiającego przedstawiciela Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą specyfikacją.

2. Materiały i urządzenia.

2.1. RURY I ARMATURA

Rozróżniamy rury stalowe ze szwem (PN-74/H-74200), bez szwu, przewodowe (PN-74/H-74209).

W instalacjach centralnego ogrzewania należy stosować następujące rodzaje rur:

- w urządzeniach centralnego ogrzewania wodnego oraz parowego przy łączeniu na gwint: rury stalowe instalacyjne średnie ze szwem,
- w urządzeniach centralnego ogrzewania jak wyżej, lecz przy łączeniu przez spawanie z uwzględnieniem dopuszczalnych ciśnień,
- rury stalowe instalacyjne średnie, ze szwem dla średnic nominalnych do 50 mm,
- rury stalowe bez szwu, walcowane na gorąco oraz rury stalowe ze szwem dla średnic nominalnych powyżej 50 mm.

Połączenia rur stalowych wykonuje się najczęściej przez spawanie.

Połączenia gwintowane lub kołnierze stosuje się do połączeń z armaturą.

W małych instalacjach o mniejszych średnicach można wykonywać połączenia za pomocą kształtek gwintowanych.

Orurowanie instalacji należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219 o połączeniach spawanych, gwintowanych i kołnierzowych (armatura). Średnice oraz trasy orurowania podano w części rysunkowej projektu budowlanego. Na rurociągach zabudować zawory odcinające kulowe i zwrotne.

2.2. IZOLACJA

Izolację termiczną przewodów technologicznych należy wykonać zgodnie z załącznikiem nr 2, pkt. 1.5 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie „Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. 75 poz. 690/ 2002 r. z późniejszymi zmianami – rozporządzenie zmieniające w/w rozporządzenie z dn. 06.11.2008 r. Dz.U. 201 poz. 1238/ 2008 r.) – o gr. 20mm dla rur o średnicy wewnętrznej do 22mm, gr. 30mm dla rur o średnicy wewnętrznej \varnothing 22 – 35mm oraz grubości równej średnicy wewnętrznej przewodów dla rur o średnicy wewnętrznej 35 – 100 mm, materiał izolacji o $\alpha_{\min} = 0.035 \text{ W} \cdot (\text{m} \cdot \text{K})^{-1}$ z płaszczem z folii PCV z samoprzylepną zakładką.

2.3. ZAWIESIA I PODPORY

Do mocowania przewodów stalowych należy stosować typowe zawieszenia, np. HILTI wraz z konstrukcją wsporczą. Zastosowane zawieszenia powinny zapewnić poprawną pracę kompensacji naturalnej.

2.4. KOCIOŁ

Dobrano kocioł wodny opalany paliwem stałym typu KWM- SP 600 prod. Sp. Met. Kotlarz Pleszew, szt. 1, o mocy nominalnej $Q_n = 600.0 \text{ kW}$ z automatycznym szufladowym zespołem do podawania opału. Ze względu na brak otworów technologicznych w kotłowni i wielkość wejścia do hali kotła kocioł musi zostać dostarczony w częściach pozwalających na jego wniesienie do wnętrza i zmontowany na budowie.

Do odprowadzenia spalin z kotła adaptowano istniejący przewód w kominie murowanym, o wymiarach 0.66x0.66 m o powierzchni $F = 0.436 \text{ m}^2$. Czopuch kotła o wymiarach 51x51 cm wykonać z blachy stalowej gr. 5 mm, ocieplonych na całej długości sztywną płytą z wełny mineralnej gr. 40 mm. Prowadzenie czopucha na wys. 1.75 m nad posadzką nad kotłami olejowymi (wys. 1.56 m).

Należy wykonać nową wentylację wywiewną hali kotłów. Dobrano kanały wywiewne oddzielne dla pomieszczeń kotłów o wymiarach \varnothing 315 mm, szt. 2 o powierzchni całkowitej $F_n = 0,078 \text{ m}^2$, zakończony kratką wentylacyjną umieszczoną pod stropem kotłowni.

Należy wykonać nową wentylację wywiewną magazynu oleju opałowego. Dobrano kanał wywiewny o wymiarach \varnothing 250 mm o powierzchni całkowitej $F_n = 0,049 \text{ m}^2$, zakończony kratką wentylacyjną umieszczoną pod stropem magazynu.

Dopuszcza się montaż urządzenia innych producentów o równoważnych parametrach techniczno-użytkowych.

2.5. WYMIENNIKI CIEPŁA.

Dobrano wymienniki ciepła f-my Secespol typu Jad X 12.114, szt. 2, o mocy jednostkowej obliczeniowej wydajności $Q = 300 \text{ kW}$.

Dopuszcza się montaż urządzenia innych producentów o równoważnych parametrach techniczno-użytkowych.

2.6. POMPA OBIEGU KOTŁOWEGO

Dobrano pompę f-my Wilo typu Wilo TOP-S 50/7, szt. 1, o obliczeniowych parametrach punktu pracy:

- wydajność $G = 26\ 000\ \text{kg/h}$,
- ciśnienie $p = 30.0\ \text{kPa}$,
- napięcie $U = 400\ \text{V}/50\ \text{Hz}$
- moc maksymalna $P_{\text{max}} = 625\ \text{W}$,
- obroty $n = 2800\ \text{o/min}$
- śred. przyłącza $d = 50\ \text{mm}$ (kołnierzowe),

Dopuszcza się montaż urządzenia innych producentów o równoważnych parametrach techniczno-użytkowych.

2.7. AUTOMATYKA I STEROWANIE.

Zasilenie urządzeń technologicznych kotłowni przewidziano z istniejącej rozdzielni elektrycznej. Adaptowano istniejącą automatykę kotłów olejowych Buderus. Do sterowania pracą kotła na paliwo stałe dobrano fabryczny sterownik kotłowy.

2.8. NACZYNIĘ WZBIORCZE SYSTEMU OTWARTEGO

Na podstawie tablicy I.3. z PN 91/B - 02413 dobrano:

- naczynie wzbiorcze otwarte typ B,
- V_n (całkowita) = 200 l,
- V_u (użytkowa) = 160 l,
- $A = 500\ \text{mm}$,
- $H = 800\ \text{mm}$,
- $B = 400\ \text{mm}$,
- rura bezpieczeństwa $d = 80\ \text{mm}$,
- rura wzbiorcza $d = 50\ \text{mm}$,
- rura przelewowa $d = 80\ \text{mm}$,
- rura odpowietrzająca $d = 15\ \text{mm}$,
- rura sygnalizacyjna $d = 15\ \text{mm}$,
- masa 42.0 kg.

2.9. MALOWANIE

Rurociągi pomalować dwukrotnie zestawem malarskim antykorozyjnym np. farbami chloro-kałczukowymi do rur stalowych. Wszystkie farby w ramach schematu muszą pochodzić od tego samego producenta.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do budowy zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

Do robót montażowych należy stosować:

- Spawarki gazowe i elektryczne,
- Gwintownice do rur,
- Piły ręczne lub mechaniczne do cięcia rur,
- Wiertarki,
- Wiertnice,
- Lutownice,
- Środki transportu
- Rusztowania

Sprzęt montażowy i środki transportu mają być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

4. TRANSPORT.

Rury, urządzenia i materiały do wbudowania mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi pasami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej

średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki wyjąć rury "wewnętrzne". Rury rozładowywane pojedynczo można zdejmować ręcznie lub z użyciem podnośnika widłowego. Nie wolno rur zrzucić lub wleć.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2,0 m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekraczać 1,0 m.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 PRACE WSTĘPNE

5.1.1. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY

Składowanie winno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Rury stalowe czarne bez szwu

Rury muszą być składowane w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo na podkładach drewnianych.

Pierwszą warstwę rur należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą klinów drewnianych przybitych do podkładów.

Rury należy przechowywać pod zadaszeniem (wiatą).

Rury należy układać wg średnic, w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od wewnątrz i od zewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami.

Wykonawca ma przedstawić do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonawstwem instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej w budynku.

Przed rozpoczęciem montażu instalacji kierownik robót powinien stwierdzić, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych,
- elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż instalacji ogrzewczej, odpowiadają założeniom projektowym.

Kształtki i armatura

Kształtki i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić, czy:

- a) na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia; w przypadkach wątpliwych należy przed sprawdzeniem podejrzane miejsca przemyć naftą,
- b) wrzeciona zaworów i przepustnic nie są skrzywione,
- c) przy ręcznym obracaniu pokrętle, zwierciadło (grzybek lub kłapa) swobodnie zmienia swoje położenie,
- d) armatura jest wewnątrz czysta, a zwierciadło dochodzi do położenia zamknięcia,
- e) uszczelnienie dławic odpowiada przewidywanym warunkom pracy.

Części obrobione armatury powinny być zabezpieczone przed korozją tłuszczami technicznymi. Otwory armatury dostarczonej na budowę bez indywidualnego opakowania mają być zaślepione.

Urządzenia

Urządzenia należy przechowywać w fabrycznych opakowaniach w magazynie zamkniętym oraz suchym.

5.1.1 ODBIÓR URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

- Urządzenia i materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone urządzenia i materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych urządzeń i materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

5.2. PROWADZENIE PRZEWODÓW INSTALACJI OGRZEWczyCH

Główne rurociągi rozprowadzające prowadzić wzdłuż ścian do poszczególnych urządzeń. Przewody prowadzić poniżej korytek instalacji elektrycznej. Przewody należy mocować do ścian w odległościach w zależności od średnicy maksymalnie co 4,0 metry - za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków).

Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału, z którego wykonany jest przewód, dlatego mniejsze średnice od DN50 należy mocować dodatkowo dla zapewnienia odległości pomiędzy podporami 1,5 metra.

Maksymalny rozstaw uchwytów podano w tabeli.

Średnica rury [mm]	Odległość między uchwytami [m]
15 – 20	1,5
25 – 32	2,0
40 – 50	2,5
65 – 100	4,0

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne osiowe przesuwanie się rur.

Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych ma być zgodne z warunkami technicznymi. Nie jest dozwolone zmienianie rodzaju podpór bez akceptacji Inwestora. Zmiana rodzaju podpór nie może zmieniać zaprojektowanego układu kompensacji wody grzewczej i powodować nieprzewidzianych odkształceń przewodów.

Stosować następujące zasady przy prowadzeniu instalacji:

- nie wolno prowadzić przewodów instalacji ogrzewczej powyżej przewodów elektrycznych.
- minimalne odległości przewodów wody grzewczej od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10cm.
- przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiedzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur.
- podejścia wody grzewczej mają być dodatkowo mocowane przy urządzeniach.
- W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez ściany mają wystawać ok. 0,5cm. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej. Przepust instalacyjny ma być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.
- przejścia przez przegrody p-poz. muszą być wykonane jako ogniochronne o odporności EI 60 i EI120 (magazyn opału)

Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem 0,3%. W najniższych miejscach należy wykonać odwodnienia instalacji, a w najwyższych odpowietrzenia

Wykonać instalację odwadniającą od głównych przewodów rozprowadzających, przewodami z rur stalowych DN15. Każdy punkt odwadniający wyposażać w zawory odcinające z nakręcanymi zaślepkami DN15.

Odpowietrzenia wykonać zgodnie z PN-91/B-02420.

Przewody instalacji ogrzewczej prowadzone w ścianach mają być układane w kierunkach prostopadłych lub równoległych od krawędzi przegród. Trasy przewodów mają być zinwentaryzowane w dokumentacji powykonawczej, aby na podstawie tej dokumentacji można je było łatwo zlokalizować.

Przewód instalacji ogrzewczej ma być montowany na wspornikach i uchwytach odpowiednio rozmieszczonych, w sposób zabezpieczający przed zetknięciem z powierzchnią przegrody lub elementem konstrukcyjnym ścianki działowej.

5.3. POŁĄCZENIA RUROWE

Połączenia spawane

Rury stalowe czarne bez szwu łączyć przez spawanie. Połączenia spawane rurociągów wykonywać doczołowo. Rowki do spawania przygotować zgodnie z PN-69/M-69019. Po wykonaniu połączeń należy

wykonać badania złączy spawanych, klasa jakości rurociągu 4 wg PN-92/M-3403 1

Wszystkie złącza spawane należy wykonywać ściśle wg opracowanej przez wykonawcę technologii, która powinna zawierać:

- - ogólne zasady organizacji robót,
- - wymagania dotyczące przygotowania złącza do spawania,
- - wymagania dotyczące przygotowania miejsca pracy,
- - karty technologiczne spawania i obróbki cieplnej.

Spawanie i szczepianie rurociągów mogą wykonywać tylko spawacze z odpowiednimi aktualnymi kwalifikacjami i uprawnieniami dozoru technicznego, stosownie do zakresu wykonywanej pracy.

Temperatura otoczenia w czasie spawania nie powinna być niższa niż 0 °C. Przy montażu rurociągów klasy jakości 4 dopuszcza się spawanie elementów ze stali niskostopowej w temperaturze otoczenia od - 5 °C pod warunkiem zabezpieczenia złącza przed wpływami atmosferycznymi i przed szybkim ostygnięciem.

Na złączach spawanych niedopuszczalne są następujące wady powierzchniowe:

- pęknięcia,
- przesunięcia krawędzi w złączach o jednakowych grubościach ścianek,
- przesunięcia krawędzi w złączach o różnych grubościach ścianek.

Wszystkie złącza spawane należy poddać oględzinom zewnętrznym

Zamocowania stałe i ruchome powinny być usytuowane w odległości nie mniejszej niż 200mm od połączeń spawanych rurociągów.

Połączenia kołnierzowe

Część urządzeń i armatury należy łączyć z instalacją poprzez połączenia kołnierzowe. Wymiary kołnierzy łączonych elementów mają być zgodne ze sobą.

Na połączeniach kołnierzowych rurociągów zastosować obejścia linką miedzianą Cu 16mm² dla zapewnienia ciągłości galwanicznej.

Połączenia gwintowane

Część urządzeń i armatury należy łączyć z instalacją poprzez połączenia gwintowane.

Połączenia gwintowane wykonywać z uszczelnieniem na gwincie. Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą.

5.4. CZYSZCZENIE RUROCIĄGÓW

Instalacje ogrzewcze należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta.

Płukanie rurociągu powinno być wykonane za pomocą wody o temperaturze możliwie zbliżonej do temperatury roboczej i przy największym natężeniu przepływu. Końcową fazę płukania należy wykonać wodą zasilającą.

Pole przekroju prowizorycznego rurociągu odprowadzającego wodę nie powinno być mniejsze niż połowa powierzchni przekroju rurociągu. W zależności od stopnia zabrudzenia rurociągu płukanie powinno być wykonane co najmniej dwukrotnie po 15 ÷ 20 min.

Podczas próby drożności rurociągu przy zachowaniu prawidłowej prędkości przepływu, temperatury i ciśnienia czynnika próbnego, wypływający czynnik nie może wykazywać zanieczyszczeń.

5.5. PRÓBA SZCZELNOŚCI

Parametry pracy:

- Temperatura zasilania 90/80 °C, temperatura powrotu 70/60 °C.
- Ciśnienie robocze 3,0 bar.
- Ciśnienie próbne 6,0 bar.

Sprawdzanie szczelności winno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją.

Próbie wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,
- temperatura wody powinna wynosić 10 do 40 °C,
- podczas badania instalację należy odłączyć od źródła ciepła,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,

- przed próbą należy rurociąg dokładnie oczyścić i odpowietrzyć.
- przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90 % wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20 °C gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033,
- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,05 MPa na minutę,
- oględziny rurociągu należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym lecz nie większym niż 0,6 MPa,
- w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

Z próby ciśnienia należy sporządzić protokół, który musi być podpisany przez Inwestora i Wykonawcę.

5.6. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

5.6.1. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI

Dla instalacji wewnętrznych powierzchnie oczyścić i przygotować według PN-70/H-97050 – drugi stopień czystości powierzchni przy założeniu, że powierzchnia chropowata, nierówności powierzchni po oczyszczeniu nie przekroczą 80 mikronów. Przygotowanie powierzchni wykonać za pomocą oczyszczania pneumatycznego strumieniowo-ściernego.

5.6.2. MALOWANIE

Rurociągi pomalować dwukrotnie zestawem malarskim antykorozyjnym. Miejsca przewidziane do spawania należy odpowiednio przygotować i zagruntować do takiej samej jakości po spawaniu.

5.7. IZOLACJA TERMICZNA RUROCIĄGÓW

Izolacja cieplna przewodów powinna spełniać następujące warunki:

- wewnętrzna warstwa izolacji nie może wpływać korozyjnie na ściankę rury,
- izolacja musi być niepalna.

Celem stosowania izolacji termicznej jest:

- maksymalne ograniczenie strat ciepła,
- ograniczenie zmian temperatury czynnika płynącego w rurociągu,
- obniżenie temperatury zewnętrznej izolacji,
- zapobieganie zamarzaniu wody w rurociągach,
- ograniczenie strat ciepła i zmian temperatury czynnika grzewczego w zbiornikach (zasobnik c.c.w., wymiennik ciepła),
- zapobieganie wykraplananiu się pary wodnej na instalacji technologicznej.

Rurociągi wody grzewczej prowadzące wewnątrz wodę (90/70 i 80/60 °C) należy izolować.

Płaszcz ochronny izolacji nie wymaga konstrukcji wsporczej. Otulina stanowi równocześnie izolację przeciwkondensacyjną.

Współczynnik przewodzenia ciepła o $\alpha_{\min} = 0.035 \text{ W} \cdot (\text{m} \cdot \text{K})^{-1}$ dla 20 °C.

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierzowych stosować dwu lub wieloczęściowe kształtki izolacyjne wykonane z porowatych tworzyw sztucznych (np. z pianki poliuretanowej) lub wełny mineralnej. Poszczególne kształtki należy mocować w sposób umożliwiający wielokrotny ich montaż i demontaż za pomocą opasek wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej, taśmy z tworzywa sztucznego.

Wymiary zastosowanych kształtek powinny być dostosowane do danego typu i średnicy zaworu, zasuwy lub

połączenia kołnierzewego.

Wrzeczona zaworów i zasuw nie powinny być izolowane i wyprowadzone na zewnątrz kształtek.

5.8. ZNAKOWANIE RUROCIĄGÓW

Oznaczenie rurociągów należy wykonać po ukończeniu izolacji cieplnej rurociągów malując lub naklejając strzałki wskazujące kierunki przepływu, zgodnie z zasadami oznaczania podanymi w PN-70/N-01270.

Oznaczenia należy wykonać na rurociągach głównych i urządzeniach zlokalizowanych w pomieszczeniach technicznych oraz w miejscach widocznych jak magazyny, zaplecze technologiczne.

5.9. MOCOWANIE PRZEWODÓW

Do mocowania przewodów stalowych należy stosować typowe zawieszenia HILTI wraz z konstrukcją wsporczą. Zastosowane zawieszenia powinny zapewnić poprawną pracę kompensacji naturalnej oraz kompensatorów U-kształtowych. Rurociągi wody grzewczej mocować na niezależnych zawieszaniach i wspornikach.

Sposób rozwiązania podwieszeń ma być dostosowany do konstrukcji przegród. Wykonawca ma obowiązek wykonać projekt uwzględniający rozwiązania nietypowe mocowania rurociągów (mocowania stałe i przesuwne) i uzgodnić z konstruktorem.

5.10. UWAGI REALIZACYJNE

- Instalacje rurowe prowadzić z minimalnym, spadkiem 0,3 % umożliwiającym w najniższych punktach odwodnienie, a w najwyższych odpowietrzenie instalacji.
- Odpowietrzenia wykonać zgodnie z PN-91/B-02420.
- Na rurociągach zastosowano kompensację naturalną. Kompensację naturalną wykonać z łuków gładkich giętych o promieniu $R > 3D_z$.
- Punkty stałe oraz podwieszenia rurociągów stosować firmy HILTI.
- Przy wszystkich przejściach przez ściany oraz strefy p. poż. należy stosować rury ochronne i przejścia p. poż.
- Na podejściach do urządzeń stosować łuki hamburskie.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.

5.11. WYTYCZNE BRANŻOWE

- wykonać przebicia przez przegrody budowlane
- wykonać zasilanie elektryczne kotłaów, siłowników i pomp obiegowych
- uziemić instalacje wykonane z rur stalowych

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola, pomiary i badania

6.1.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- badanie odchylenia osi przewodu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów,
- badanie odchylenia spadków przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

6.1.2. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,01 m,
- odchylenie rurociągu w planie, odchylenie odległości osi ułożonego rurociągu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,

- odchylenie spadku ułożonego rurociągu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej instalacji technologicznej.

Jednostką obmiarową jest kpl. (komplet) zamontowanych urządzeń i armatury.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie mocowań rurociągów,
- wykonana izolacja antykorozyjna i termiczna,

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

8.3. ODBIÓR MIĘDZYOPERACYJNY

Odbiory międzyoperacyjne są elementami kontroli jakości robót poprzedzających wykonywanie instalacji i w szczególności mają im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji i ma nie odwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

8.4. ODBIÓR TECHNICZNY CZĘŚCIOWY INSTALACJI

Odbiór techniczny częściowy instalacji ma być przeprowadzony dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót.

8.5. ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY INSTALACJI.

Odbiór końcowy kończy się protokołarnym przejęciem instalacji do użytkowania.

8.6. BADANIA ODBIORCZE

Wykonać następujące badania odbiorcze:

- a) Szczelność instalacji,
- b) odpowietrzenia instalacji,
- c) oznakowania instalacji,
- d) zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnień i temperatury
- e) natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji ogrzewczej
- f) zabezpieczenia instalacji przed możliwością przepływów zwrotnych
- g) armatury odcinającej i regulacyjnej

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja i armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanych i odebranych rurociągów obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie podłączenia do istniejących rurociągów
- ułożenie przewodów ,
- wykonanie izolacji antykorozyjnej i termicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena 1 kpl wykonanych i odebranych urządzeń i armatury obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie podłączenia do istniejących rurociągów
- wbudowanie urządzeń i armatury,
- wykonanie izolacji antykorozyjnej i termicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. DOKUMENTACJA TECHNICZNA POWYKONAWCZA

Dokumentacja powykonawcza ma się składać z:

- Opisu technicznego
- Projekt techniczny powykonawczy, którego realizację ma potwierdzić kierownik robót instalacyjnych, inspektor nadzoru, na którym naniesione są dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji (rzuty, rozwinięcia, konieczne schematy, rysunki umożliwiające lokalizację obudowanych i zasłoniętych przewodów i urządzeń).
- Dokumentację na urządzenia podlegające UDT
- Atesty i dopuszczenia na zastosowane materiały
- Instrukcje obsługi instalacji wraz z dokumentami techniczno-ruchowymi

10. ZESTAWIENIE OBOWIĄZUJĄCYCH NORM I PRZEPISÓW

Normy

- | | | |
|-----|---------------|--|
| 1. | PN-90/B-01430 | Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. |
| 2. | PN-82/B-02402 | Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach. |
| 3. | PN-82/B-02403 | Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne. |
| 4. | PN-91/B-02413 | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania. |
| 5. | PN-91/B-02414 | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania. |
| 6. | PN-91/B-02415 | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania. |
| 7. | PN-91/B-02416 | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania. |
| 8. | PN-91/B-02419 | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania. |
| 9. | PN-91/B-02420 | Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania. |
| 10. | PN-64/B-10400 | Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze. |
| 11. | PN-91/B-10405 | Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 12. | PN-93/C-04607 | Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody. |
| 13. | PN-70/H-83136 | Kotły grzewcze. Nazwy i określenia. |
| 14. | PN-93/M-35350 | Kotły grzewcze gazowe wodne niskotemperaturowe i średnotemperaturowe. Wymagania i badania. |
| 15. | PN-83/M-44321 | Pompy odśrodkowe do instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Podstawowe parametry i główne wymiary. |
| 16. | PN-90/M-75003 | Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania. |
| 17. | PN-77/M-75005 | Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe proste. |
| 18. | PN-77/M-75007 | Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe skośne. |
| 19. | PN-91/M-75009 | Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania. |
| 20. | PN-70/M-75012 | Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawór odpowietrzający. |
| 21. | PN-71/B-10420 | Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze |

- Zast. część. przez PN-81/B-10700.00 w zakresie wymagań i badań objętych normą arkuszową; PN-81/B- 10700.02 w zakresie wymagań i badań objętych normą arkuszową.
- | | | |
|-----|---------------|---|
| 22. | PN-86/M-40143 | Domowe urządzenia grzewcze na paliwa stałe. Ogólne wymagania i badania. |
| 23. | PN-71/H-04651 | Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenia agresywności korozyjnej środowiska. |
| 24. | PN-71/H-04653 | Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenia warunków eksploatacji wyrobów metalowych zabezpieczonych malarskimi powłokami ochronnymi. |
| 25. | PN-70/H-97050 | Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania. |
| 26. | PN-70/H-97051 | Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne. |
| 27. | PN-70/H-97052 | Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. |
| 28. | PN-71/H-97053 | Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne. |

Inne dokumenty

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (wykaz aktów prawnych opublikowanych w: Dzienniku Ustaw Nr.75 poz.690 z dnia 15 czerwca 2002) z późniejszymi zmianami
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z późniejszymi zmianami
4. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych z późniejszymi zmianami
5. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. WYMAGANIA TECHNICZNE COBRTI INSTAL, Zeszyt 6, Marek Płuciennik, Warszawa, maj 2003
6. Rozporządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 9 maja 1970 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach energetycznych oraz innych zakładach przy urządzeniach elektroenergetycznych z późniejszymi zmianami
7. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 kwietnia 1953 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych przy dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów z późniejszymi zmianami