

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-453.3.30

ROBOTY TECHNOLOGICZNE KOTŁOWNI GAZOWEJ

Kod CPV	Opis robót
45232141-2	Roboty grzewcze
45331110-0	Instalowanie kotłów
45330000-9	Hydraulika i roboty sanitarne
45231112-3	Instalacja rurociągów
45321000-3	Izolacja cieplna
45343220-1	Instalowanie gaśnic

1.WSTĘP.

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru **robót technologicznych kotłowni gazowej** zaprojektowanej na potrzeby zadania pn: „**Zmiana sposobu ogrzewania systemu grzewczego z węglowego na gazowe w budynkach UG Bojanowo ul. Rynek 10, 10a, 11,12**”

1.2. Zakres stosowania ST

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

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót obejmuje wykonanie technologii kotłowni gazowej na podstawie niniejszej specyfikacji oraz Dokumentacji Projektowej dostarczonej przez Zamawiającego.

Ogólny zakres prac określono w ST-450-0.00 „Wymagania ogólne”.

Szczegółowy zakres prac obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zakup wszystkich materiałów i urządzeń niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- dostarczenie na miejsce robót wszystkich materiałów i urządzeń, sprzętu, narzędzi niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- wyładunek materiałów i sprzętu na terenie robót,
- rozpakowanie urządzeń, przegląd i segregacja,
- oczyszczenie urządzeń i armatury z brudu i smarów konserwacyjnych,
- wbudowanie wszystkich materiałów i urządzeń niezbędnych do prawidłowego wykonania robót: ustawienie urządzeń we właściwym miejscu, wypoziomowanie, montaż poszczególnych podzespołów i elementów, regulacja ustawienia i dopasowanie,
- podłączenie urządzeń do instalacji,
- sprawdzenie poprawności montażu,
- odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji (z elementów słabych, nie związanych z podłożem, z pozostałości innych materiałów - metodą w dostosowaniu do wymaganej technologii izolacji),
- pokrycie powierzchni rurociągów i urządzeń wymagających zabezpieczenia antykorozyjnego powłoką malarską podkładową i wierzchnią,
- pokrycie rurociągów i urządzeń elementami izolacyjnymi z płaszczem nawierzchniowym,
- montaż i demontaż sprzętu pomocniczego i montażowego na miejscu pracy: montaż i demontaż niezbędnych rusztowań oraz konstrukcji wsporczych i pomocniczych,
- osadzenie konstrukcji służących do montażu elementów wyposażenia i urządzeń,
- wykonanie przekuć i bruzd w elementach betonowych i murowych dla przeprowadzenia elementów instalacji,
- zamurowanie wykonanych bruzd i przekuć z zaspachlowaniem i pomalowaniem ścian w miejscach bruzd,
- uszczelnienie przejść instalacji przez przegrody budowlane zgodnie z wymaganiami p.poż,

- uruchomienie serwisowe zainstalowanych urządzeń,
- dokonanie regulacji i przeprowadzenie prób w zakresie podanym w fabrycznej instrukcji montażowej (DTR-ce) każdego z zainstalowanych urządzeń,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i prób,
- prace porządkowe,
- unieszkodliwienie odpadów pobudowlanych,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej i instrukcji obsługi kotłowni,
- odbiór UDT,
- przygotowanie wykonanych robót do odbioru,
- uczestniczenie w czynnościach odbiorowych oraz doprowadzenie do pozytywnego odbioru wykonanych robót przez Państwową Straż Pożarną, Państwową Inspekcję Pracy, Stację Sanitarno-Epidemiologiczną, Państwowy Inspektorat Ochrony Środowiska, organy Nadzoru Budowlanego oraz zamawiającego.

Rzeczowy zakres robót:

- montaż technologii kotłowni gazowej (rurociągi z izolacjami i zabezpieczeniem antykorozyjnym, kotły, armatura, osprzęt),
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- podłączenie technologii do istniejących instalacji,
- podłączenie kotła do instalacji gazowej,
- płukanie instalacji,
- próby i uruchomienia urządzeń oraz kotłowni,
- dokumentacja powykonawcza z instrukcją obsługi kotłowni.

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.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.5.1. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i zastosowanych materiałów oraz ich zgodność z ST i poleceniami Zamawiającego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-450.0.00 „Wymagania ogólne”.

1.5.2. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów przez inne materiały o identycznych charakterystykach technicznych i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od specyfikacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych wykonywanej roboty, ani zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

1.6. Określenie grupy, klasy i kategorii robót wg Wspólnego Słownika Zamówień CPV:

Grupa robót: 453 Instalacje cieplne, wentylacyjne i konfekcjonowanie powietrza

Klasa robót: 4533 Instalowanie centralnego ogrzewania

Kategoria robót 45331 Instalowanie kotłów

2. MATERIAŁY.

2.1. Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-450.0.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie materiały powinny być zaopatrzone w:

- aktualne Aprobaty Techniczne lub odpowiadać normom,
- Certyfikat lub Deklarację zgodności z Aprobata Techniczną lub Polskimi Normami,
- Certyfikat na znak bezpieczeństwa
- atest fabryczny lub jakości wydany przez producenta

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w w/w dokumentach oraz niniejszej specyfikacji służą określeniu pożądanego standardu wykonania, określeniu właściwości i podstawowych wymogów technicznych dla danych rozwiązań, urządzeń i materiałów.

Ponadto wszystkie urządzenia winny posiadać dokumentację techniczno-ruchową, instrukcję obsługi (instrukcję użytkowania) i konserwacji.

2.2. Wymagania szczegółowe.

2.2.1. Kocioł gazowy, kondensacyjny, wodny o mocy znamionowej 80 kW, wiszący, z osprzętem oraz modulowanym palnikiem atmosferycznym - 3szt. przystosowane do pracy w kaskadzie

2.2.1.1. Należy zastosować stojący kocioł grzewczy wodny, kondensacyjny z płynnie obniżaną temperaturą wody grzewczej przewidziany do pracy w kaskadzie.

Wymagania techniczno-jakościowe:

- Użyte do budowy kotła materiały nieodporne na korozję powinny być fabrycznie zabezpieczone powłokami ochronnymi (np. emaliowane lub lakierowane elektrolityczne)
- Blok kotła winien być zaizolowany termicznie oraz obudowany płaszczem osłonowym z blachy stalowej fabrycznie zabezpieczonej farbą antykorozyjną. Grubość izolacji termicznej winna wynosić minimum 80mm.
- Przewody gazowe powinny być wykonane z atestowanych rur bez szwu.
- Oznakowanie kotła winno być wyraźne i trwałe,
- Kocioł powinien posiadać oznakowanie znakiem CE oraz być wyposażony w tabliczkę znamionową określającą nazwę lub znak wytwórcy, numer fabryczny, rok produkcji, nominalną moc cieplną max. ciśnienie robocze, rodzaj paliwa.
- Kocioł winien posiadać sprawność nominalną na poziomie minimum 109% przy 50/30°C oraz minimum 106% przy 75/60°C.
- Kocioł winien być wyposażony w termometr o dokładności nie mniejszej niż 2°C oraz manometr o dokładności od 0,01MPa.
- Kocioł powinien mieć zawór napełniający i zawór spustowy zainstalowany w najniższym punkcie części wodnej kotła.
- Kocioł powinien być wyposażony w zawór bezpieczeństwa zgodnie z PN-92/M-74101 i przepisami UDT.
- Kocioł powinien być wyposażony w elektroniczny regulator temperatury wody grzewczej i czujnik temperatury zewnętrznej,
- Kocioł należy wyposażyć w sterowanie pogodowe pracą kotła i obiegów grzewczych, oraz sterowanie kaskadą,
- Sterownik przy kotle winien spełniać wymogi UDT.
- panel obsługowy kotła winien być w języku polskim,
- Kocioł powinien mieć zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury wody w kotle działające niezależnie od regulatora temperatury wody i powodujące awaryjne wyłączenie kotła przy przekroczeniu temperatury 95°C.
- Kocioł winien być wyposażony w zabezpieczenie przed zanikiem ciągu kominowego (przerwywacz ciągu kotła z czujnikiem ciągu kominowego),
- Parametry kotła winny spełniać następujące wymogi:
 - a) klasa efektywności energetycznej: A
 - b) sprawności znamionowa: 98-109%

2.2.1.2. Palnik kotła.

Kocioł należy wyposażyć w modulowany palnik przystosowany do spalania gazu GZ41,5. Zespoły i części powinny być zabezpieczone przed przypadkowym rozregulowaniem lub samoczynnym rozłączeniem. Palniki powinny mieć króćce do podłączenia przyrządu mierzącego ciśnienie paliwa - zaleca się montaż króćca przed dyszami.

Przewody giętkie służące do połączenia palnika z rurociągiem doprowadzającym paliwo powinien spełniać wymagania eksploatacyjne dotyczące ciśnienia, temperatury, agresywności paliwa i otoczenia kotła. Przewody paliwowe winny być wyposażone w urządzenia filtrujące zainstalowane pomiędzy głównym zaworem odcinającym a palnikiem.

2.2.3. Naczynia przeponowe: do zamkniętych instalacji grzewczych.

Należy zamontować naczynie wzbiorcze, ciśnieniowe o pojemności zgodnej z dokumentacją projektową, wykonane z blachy stalowej z układem wewnętrznej przepony gumowej przejmującej nadmiar czynnika grzewczego. Maksymalne ciśnienie pracy: dla instalacji c.o. - 3 bar. Max. temperatura pracy: 120°C. Posiadające dopuszczenie UDT.

Naczynia należy wyposażyć w złącze samoodcinające oraz zestaw zabezpieczający wyposażony w odpowietrznik automatyczny, zawór zwrotny i manometr z rurką spustową łączący wodną część naczynia ciśnieniowego z instalacją. Zabezpieczenie układu winno spełniać wymagania normy PN-B-02414 oraz PN-91/B-02419.

2.2.4. Grupa pompowa z mieszaczem i izolacją.

Grupa pompowa kompletna, z pompą, z przewodem elektrycznym; wyposażona w dwa zawory 2-drogowe (po stronie powrotu z ręcznie regulowanym zaworem zwrotnym); dwa

zintegrowane w pokrętlach zaworów kulowych termometry kontaktowe (zakres wskazań 0-120°C); zawór mieszający 3-drogowy wraz z bezstopniowo regulowanym Bypasssem. Pompy obiegowe spełniające wymagania norm PN-68/M-44003, PN-EN 809. Parametry hydrauliczne pompy (wydatek i wysokość podnoszenia) oraz prędkość obrotowa i sposób regulacji zgodne z dokumentacją projektową.

Grupa wyposażać w siłownik z kompletem montażowym: 230 V/50 Hz, czas biegu 140 s, 90°, moment obrotowy 6 Nm z możliwością ręcznej regulacji i widoczną skalą.

Elementy konstrukcyjne grupy ze stali i mosiądzu. Izolacja EPP.

Wymagania ogólne dla termometrów przemysłowych: PN-83/M-42356 oraz PN-83/M-42369

2.2.5. Termometry, manometry

2.2.5.1. Termometry bimetaliczne.

- Wykonanie: króciec termometru o osi równoległej do podzielnicy,
- W przypadku termometrów przeznaczonych do legalizacji obudowa musi być wykonana tak, aby nie można było jej otworzyć bez trwałego odkształcenia lub tak, aby możliwe było zabezpieczenie przed niepowołanym otwarciem (plomba),
- Odporność na wstrząsy: – przedział częstotliwości: (10 ÷ 55) Hz – amplituda przemieszczenia 0,15 mm
- Średnica obudowy: 100,0 mm
- Klasa dokładności: 1
- Średnica pręta: 8,0 mm; 9,0 mm; 10,0 mm
- Materiał pręta: mosiądz,
- Głębokości nominalne: 63, 80, 100 mm wg PN-EN 13190
- Złącze mosiężne, gwint złącza 1/2"
- Tuleja osłonowa, gwint tulei 1/2"

2.2.5.2. Manometry i manotermometry.

Należy stosować manometry wzorcowane, wskazówkowe, standardowe o klasie dokładności pomiarów $\leq 1,6$ odpowiadające normie PN-88/M-42304 wyposażone w amortyzatory ciśnienia w wykonaniu podstawowym. Obudowa metalowa, z szybką szklaną lub z tworzywa (średnica obudowy: 160 mm). Przyłącze – gwintowane M20×1,5.

Zakresy pracy ciśnieniomierza:

- (0 ÷ 0,6) MPa -działka elementarna: 0,01 MPa
- (0 ÷ 1,0) MPa -działka elementarna: 0,02 MPa
- (0 ÷ 1,6) MPa -działka elementarna: 0,05 MPa
- (0 ÷ 2,5) MPa -działka elementarna: 0,05 MPa

Odporność na wstrząsy: – przedział częstotliwości: (10 ÷ 55) Hz – amplituda przemieszczenia 0,15 mm. Ciśnieniomierze winny być wyposażone w armaturę odpowietrzającą – spustową (kurki manometryczne) zgodną z normą PN-88/M-42303. Króćce przyłączne ciśnieniomierzy w punktach pomiarowych powinny być zasyfonowane. Manometry umiejscowione na przewodach zasilających instalacje ogrzewcze oraz urządzenia redukcji ciśnienia muszą mieć na skali oznaczoną czerwoną kreską wartość dopuszczalnego ciśnienia w tym punkcie pomiarowym.

2.2.6. Zawory spełniające wymagania normy PN-92/M-74001 do stosowania w ciepłownictwie i systemach grzewczych:

2.2.6.1. Zawory(kurki) odcinające instalacji grzewczej :

- Wymiary i tolerancje połączeń kołnierzowych powinny być zgodne z EN 1092-1
- zawory mufowe,
- Króćce gwintowane armatury mają być gwintem rurowym obustronnie wewnętrznym wg PN-EN 10226-1 lub PN-EN ISO 228-1
- Wymiary i tolerancje króćców do spawania z rurociągiem muszą być zgodne z normą PN-EN 10220
- materiał odporny na korozję tlenową zgodnie z DIN 17440 (typ AISI 316 – stal kwasoodporna/H18N14M2/ ; dopuszcza się zastosowanie materiału 304/0H18N9/ oraz 321/1H18N9T/
- kula zamykająca i trzpień powinny być wykonane z materiału odpornego na korozję tlenową zgodnie z DIN17440.
- pierścienie uszczelniające typu „O” i uszczelki powinny być wykonane z SIL C4400, PTFE lub innego tworzywa nie zawierającego azbestu.
- Wymagane zakresy dopuszczalnych ciśnień i temperatur : PN 16 bar i temperatura pracy 150°C.
- klasa szczelności zamknięcia kurka-A wg PN-92/M-74001

- na trzpieniu dźwignia (rączka ze stali węglowej lub stopu aluminium z powłoką malarską koloru czerwonego) do sterowania ręcznego, z ogranicznikiem kąta obrotu gwarantującym prawidłowe położenie kuli w pozycjach „całkowicie otwarty” i „całkowicie zamknięty”.

2.2.6.2. Zawory zwrotne:

W zakresie średnic nominalnych DN15 ÷ 65 zawory powinny posiadać gwintowane przyłącza do rurociągu, z rurowym gwintem obustronnie wewnętrznym wg PN-EN ISO 228-1

W zakresie średnic nominalnych DN80 ÷ 100 zawory powinny być wykonane w wersji kołnierzej lub międzykołnierzej.

Na korpusie armatury mają być umieszczone, co najmniej następujące oznaczenia: – znak producenta – średnica gwintu w calach i/ lub średnica nominalna – kierunek przepływu.

2.2.6.3. Zawory bezpieczeństwa spełniające wymagania normy PN-82/M-74101.

Zastosować membranowe zawory bezpieczeństwa zgodnie z doбором określonym w dokumentacji projektowej, posiadające badanie typu CLDT. Obudowa zaworu wykonana z mosiądku/brązu, membrana i uszczelnienie z odpornego na wysoką temperaturę i starzenie materiału o elastyczności gumy, sprężyna ze stali sprężynowej zabezpieczona przed korozją za pomocą powłoki galwanicznej.

- a) membranowy zawór bezpieczeństwa do zabezpieczenia zamkniętych instalacji grzewczych przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia
 - o dopuszczalnej maks. temperaturze pracy 140°C,
 - medium: woda, ciecze neutralne,
 - ciśnienie otwarcia : 1,5-5 bar (standardowe 3 bar)

2.2.6.4. Odpowietrznik automatyczny

Obudowa wykonana z mosiądku prasowanego ciśnieniowo. Części wewnętrzne ze stali nierdzewnej i z tworzywa sztucznego (np. pływak) wytrzymałego na wysokie temperatury. Elementy uszczelniające z gumopodobnego tworzywa odpornego na wysoką temperaturę i starzenie. Odpowietrzniki montować na rurociągu wraz z zaworem odcinającym umożliwiającym demontaż odpowietrznika bez zatrzymywania pracy instalacji.

2.2.6.5. Kurki spustowe ze złączką do węża.

- mosiężne z powłoką niklową,
- gwintowane, PN 1MPa
- średnica $\varnothing 20$
- kulowe; kula zamykająca i trzpień powinny być wykonane z materiału odpornego na korozję tlenową,
- uszczelki kuli : PTFE (teflon), uszczelki trzpienia: pierścienie uszczelniające typu „O” – NBR
- pokrętko skrzydełkowe z powłoką malarską,
- pozytywna ocena higieniczna Państwowego Zakładu Higieny.

2.2.7. Rozdzielacz instalacji c.o. z izolacją

Rozdzielacze dla dwóch obwodów grzewczych składające się z dwóch umieszczonych nad sobą komór (zasilanie, powrót) z izolacją termiczną. Rozdzielacze dostarczyć w stanie polakierowanym, po próbie ciśnieniowej, kompletnie zaizolowane i z dwoma podstawami posiadającymi możliwość regulacji wysokości.

Maksymalnie dopuszczalne ciśnienie: PN 10

Maksymalnie dopuszczalna temperatura: 110°C

2.2.8. Filtry

2.2.8.2. Filtry siatkowe

Filtry siatkowe o skośnej figurze należy zastosować o siatce wykonanej ze stali nierdzewnej lub chromowo-niklowej. Obudowa filtra winna być wykonana z brązu lub mosiądku, a korek przestrzeni w której znajduje się sito z mosiądku Ms58.

Zakres oczyszczania wody z zanieczyszczeń mechanicznych określa się poprzez gęstość oczek elementu filtrującego w 1 cm². W filtrach zabezpieczających elementy automatyki regulacyjnej przyjmuje się gęstość 400 oczek/ cm²(lub gęstość siatki 96 oczek/1cm²).

W filtrach zabezpieczających elementy pomiarowe (wodomierze) przyjmuje się gęstość 200 oczek/ cm²o ile DTR-ka urządzenia nie wymaga inaczej.

Wymiary i tolerancje króćców przyłączeniowych powinny być zgodne z PN-EN 10226-1 lub PN-EN ISO 228-1 (w zakresie połączeń gwintowanych) oraz PN-EN 1092-2 (w zakresie połączeń kołnierzowych)

Dla możliwości identyfikacji filtrów na zewnętrznej ich powierzchni powinny być umieszczone tabliczki znamionowe z następującymi danymi: -znak producenta -typ filtra - średnica nominalna -dopuszczalne ciśnienie robocze -dopuszczalna temperatura robocza.

2.2.8.3. Wartownik: separator powietrza, zwrotnica hydrauliczna i odmulnik w jednym.

Spawany, stalowy układ pionowego rozdzielacza hydraulicznego z funkcją zwrotnicy hydraulicznej. Muszą spełniać wymagania Dyrektywy 97/23/EC dla urządzeń ciśnieniowych (urządzenia winny mieć oznakowanie CE zgodnie z Rozporządzeniem Ministerstwa Gospodarki z dnia 21.12.2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (Dz.U.05.263.2200 (PL)) Czynnikiem roboczym: woda. Maksymalna temperatura robocza : min. 130° C. Ciśnienie robocze : PN1,6 MPa. Wymiary i tolerancje połączeń kołnierzowych z armaturą odwadniającą i odpowietrzającą powinny być zgodne z PN-EN 1092-1:2007.

Filtroodmulnik należy wyposażać w zawór spustowy o średnicy zgodnej z króćcem przyłączeniowym zbiornika oraz w odpowietrznik automatyczny w jego górnej części. Odmulacze winny być zgodne ze „Specyfikacją techniczną dla odmulaczy do stosowania w kotłowniach”.

2.2.9. Stacja zmiękczenia wody.

Urządzenie dostarczane w standardzie jako kompletnie zmontowane i gotowe do działania, nie wymagające instalacji żadnych dodatkowych modułów przyłączeniowych

Wymagania techniczno-jakościowe dotyczące stacji zmiękczenia wody:

- sterowanie elektroniczne objętościowe - inteligentna automatyka uruchamiająca proces regeneracji złoża w zależności od rzeczywistego i prognozowanego zużycia wody,
- przepływ nominalny – zgodnie z dokumentacją projektową,
- system regeneracji złoża pracujący proporcjonalnie i przeciwnieprądowo, aby zminimalizować zużycie wody i soli oraz emisję ścieków,
- Zawór solankowy wyposażony w zabezpieczenie antyprzelewowe,
- Średnie zużycie soli na regenerację: 2,5-3kg,
- możliwość ręcznego wywołania regeneracji,
- zasilanie 230V/50Hz/25W.

Stację zmiękczenia należy wyposażać w wąż do kanalizacji, komplet węży przyłączeniowych i zespół napełniania instalacji.

Stacja winna posiadać Deklarację Zgodności na zgodność z normami i rozporządzeniami w tym z:

- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003r. w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego,
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 8 maja 2003r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych
- Dyrektywami unijnymi w zakresie urządzeń elektrycznych i urządzeń ciśnieniowych

2.2.10. Czujnik(zabezpieczenie) poziomu wody w kotle.

Zabezpieczenie poziomu wody w kotle składa się z części wykonawczej i elektrycznej.

- Część wykonawcza to szklany pływak zawieszony na suwaku zakończonym magnesem. Pływak wykonany jest ze szkła odpornego na ciśnienie i wysoką temperaturę do 120°C i 10bar. Suwak przesuwa się w specjalnej tulei stanowiącej połączenie części elektrycznej i wykonawczej. Tuleja wykonana jest z mosiądzu. Miedziane i mosiężne części mające kontakt z wodą są niklowane. Elementy uszczelniające wykonane winny być z niestarzejącego się materiału (np. tworzywo sztuczne) o dużej odporności termicznej. Obudowa z żeliwa.
- część elektryczna

Zastosować urządzenie z blokadą w przypadku zadziałania – wówczas odblokowanie musi nastąpić przez osobę odpowiedzialną za eksploatację instalacji.

Ciśnienie maks: 10 bar

Temperatura maks: 120° C

Położenie robocze: oś główna pionowa

Przełącznik elektryczny: jednobiegunowy

Obciążalność elektryczna: 10 (3)A/250V

2.2.11. Układ pogodowej regulacji temperatury

Układ automatycznej regulacji temperatury wody zasilającej instalację grzewczą w funkcji temperatury zewnętrznej. Układ regulacji temperatury zamontowany na kotle winien składać się z elektronicznego regulatora pogodowego, czujników oraz organu wykonawczego – zaworu mieszającego.

Układ winien zapewniać:

- sterowanie kaskadą kotłów ze zmianą kotła wiodącego,
- sterowanie co najmniej kilkoma obwodami grzewczymi.

2.2.11.1. Regulator pogodowy winien umożliwiać :

- zmianę temperatury zasilania instalacji c.o. w funkcji temperatury zewnętrznej,
- programowanie osłabień nocnych w ciągu doby,
- przejście na ręczne sterowanie zaworem mieszającym,

- włączenie do obwodu regulacji czujnika temperatury wewnętrznej.
- odporność na zewnętrzne pola elektromagnetyczne oraz zakłócenia radioelektryczne pochodzące od urządzeń elektrycznych pracujących w węźle cieplnym, szczególnie elementów wykonawczych automatyki,
- wyświetlacz do odczytu parametrów programowanych i regulowanych, ich wartości, stanu regulatora i zaprogramowanych funkcji lub stanu elementów wykonawczych sterowanych przez regulator,
- automatyczna kontrola czujników i przekaźników,
- możliwość pracy w trybie ręcznym,
- przejrzystość i łatwość programowania i obsługi regulatorów,
- funkcja przełączenia lato-zima.

2.2.11.2. Czujniki.

Do współpracy z regulatorami temperatury c.o. należy przewidzieć czujniki rezystancyjne 1000 omów/0°C lub półprzewodnikowe.

2.2.12. Rurociągi technologiczne

2.2.13.1. Rurociągi.

Rurociągi wykonać jako metalowe z następujących materiałów :

Po stronie instalacyjnej : rury stalowe czarne ze szwem wg PN-84/H-74200 łączone poprzez spawanie. Mają posiadać świadectwo odbioru 3.1.B wg PN-EN 10204 + A1:1997 *Wyroby metalowe – Rodzaje dokumentów kontroli* oraz poświadczenie badania jakościowego. Średnice i grubości ścianek, tolerancje wymiarów oraz masy rur przewodowych mają być zgodne z PN-EN 10220 *Rury stalowe bez szwu i ze szwem – Wymiary i masy na jednostkę długości*.

Zalecane minimalne grubości rur stalowych czarnych przeznaczonych do budowy rurociągów po stronie instalacyjnej podano w tabeli 1.

Tabela 1 Grubości ścianek rur przewodowych przeznaczonych do budowy rurociągów c.o i c.t.

DN	dz (mm)	g (mm)
15	21,3	2,9
20	26,9	3,2
25	31,8 (33,7)	3,2
32	42,4	3,2
50	60,3	3,2
80	88,9	3,2
100	114,3	3,6

Rury stalowe czarne przeznaczone do budowy rurociągów po stronie instalacyjnej mają być wykonane ze stali: **-R35** wg PN-89/H-84023/07 *Stal określonego zastosowania -Stal na rury – Gatunki* lub wg PN-80/H-74219 *Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania*.

Dopuszczone wykonanie rur ze stali:

-St 37.0 wg DIN 1629 *Seamless circular tubes of non alloy steels with special quality requirements*

-18G2A wg PN-86/H-84018 *Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości – Gatunki*

Rury o grubości ścianki $g \geq 3,2$ mm powinny być dostarczone z ukosowanymi końcami zgodnie z PN-ISO 6761:1996 *Rury stalowe -Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania*,

Znakowanie rur stosowanych do budowy rurociągów powinno zapewniać, zgodnie z PN – EN 13480 – 2 *Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 2: Materiały*, identyfikowalność pomiędzy wyrobem, a dokumentem kontroli i zawierać: - wyszczególnienie materiału (powołanie dokumentu, oznaczenie materiału)-nazwę lub znak producenta,-stempel przedstawiciela kontroli

2.2.12.2. Malowanie rurociągów

Materiały malarskie ogólnego zastosowania odporne na maksymalną temperaturę zabezpieczanych powierzchni zgodną z projektem technicznym np. farbą antykorozyjną odporną na wysokie temperatury zgodną z PN-C-81918- Farby i emalie termoodporne.

2.2.12.3. Izolacja rurociągów

Przewody instalacyjne należy zaizolować otuliną w postaci gotowych prefabrykatów ze sztywnej pianki poliuretanowej zabezpieczonej lekkim płaszczem osłonowym z PCW. Izolacja winna spełniać wymagania normy PN-B-02421. W przypadku zastosowania wyrobów produkowanych z płaszczem osłonowym lub innym zabezpieczeniem przeciwwilgociowym powierzchni wyrobu, nie wymaga się stosowania dodatkowego płaszcza osłonowego.

Wyroby do izolacji termicznej winny posiadać świadectwo oceny higienicznej wydane przez właściwą instytucję.

Materiał izolacyjny winien być:

- odporny na działanie maksymalnej temperatury eksploatacyjnej i posiadać trwałość – zachowując wymagane parametry fizykochemiczne i użytkowe – nie krótszą niż trwałość izolowanego rurociągu,
- chemicznie obojętne w stosunku do materiału izolowanego rurociągu,
- nietoksyczny,
- odporny na działanie wody oraz destrukcyjne czynniki biologiczne,
- powierzchniowa warstwa wykonana ze wzmocnionego polietylenu o grubości ok. 0,05mm,
- gęstość $20\text{kg/m}^3 \pm 15\%$,
- współczynnik przewodzenia ciepła $0,035\text{W/mK}$ przy temperaturze $+40^\circ\text{C}$,
- wytrzymały na występujące w czasie montażu, transportu i eksploatacji obciążenia statyczne i dynamiczne,
- winien spełniać wymagania p.poż. (NR0) – materiał niezapalny, lub zapalny samogasnący i nierozprzestrzeniający ognia.

Płaszcz osłonowy powinien być typu lekkiego z materiału nieprzepuszczającego wody i pary wodnej, o odpowiednich parametrach wytrzymałościowych i możliwości dopasowania do kształtu izolacji właściwej.

Zakończenie izolacji, jeśli producent nie zaleca inaczej winno być wykonane za pomocą rozet lub mankietów.

2.2.13. Sprzęt przeciwpożarowy

Pomieszczenie kotłowni należy wyposażać podręczny sprzęt gaśniczy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.2010.109.719) tj. w **przenośną gaśnicę proszkową** o masie środka gaśniczego min. 6 kg do gaszenia pożarów ABC spełniającą wymagania Polskich Norm będących odpowiednikami norm europejskich dotyczących gaśnic (PN-EN 3) oraz **koc gaśniczy** wykonany z wytrzymałego materiału z włókna szklanego, do zamocowania na ścianie. Wykonany z tkaniny niepalnej o wymiarach 2000x1500mm.

2.3. Warunki przechowywania i składowania.

2.3.1. Wszystkie materiały powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi i uszkodzeniem mechanicznym oraz przechowywane zgodnie z instrukcją producenta oraz odpowiednią Aprobata Techniczną.

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów:

Podany powyżej materiał stanowi propozycję projektanta lub zamawiającego. Zgodnie z ustawą „Prawo zamówień publicznych” Wykonawca ma prawo zastosować każdy inny „równoważny” co do cech techniczno-jakościowych wyrobów. Niedopuszczalne jest stosowanie wyrobów nieznanego pochodzenia.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-450-0.00 "Wymagania ogólne".

3.2. Do wykonania robót technologicznych należy użyć sprzętu montażowego odpowiadającego pod względem typów i ilości wymaganiom technologicznym robót.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące stosowania środków transportu podano w ST-450-0.00 "Wymagania ogólne"

4.2. Do transportu materiałów stosowanych do wykonania robót należy użyć następujących środków transportu: samochód dostawczy, ciężarowy lub ciągnik z przyczepą.

5. WYKONANIE ROBÓT.

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-450-0.00 "Wymagania ogólne".

5.1. Sposób i warunki wykonania robót technologicznych

Rozmieszczenie urządzeń zgodnie z dokumentacją techniczną. Dopuszcza się korektę rozmieszczenia zaprojektowanych urządzeń jeśli wiąże się to z optymalizacją rozwiązań lub likwidacją kolizji. Zmiany winny uzyskać akceptację Zamawiającego lub ustanowionego przez niego Inspektora Nadzoru. Urządzenie winno zostać ustawione w położeniu wymaganym przez DTR-ki producentów urządzeń.

Urządzenia wymagające okresowej konserwacji i regulacji powinny być montowane z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie.

5.1.1. Montaż kotła.

5.1.1.1. Montaż kotła należy wykonać zgodnie z podręcznikiem montażu producenta.

Pomieszczenie przeznaczone do montażu kotła musi być suche, temperatura w nim winna mieścić się w zakresie 0°C do 45°C. Podłoże musi być wykonane z materiałów niepalnych. Odległość przodu kotła od przeciwległej ściany powinna spełniać wymagania producenta dla swobodnego dostępu do palników, oczyszczenia kotła i czynności serwisowych.

Odległość tyłu kotła od ściany, boku kotła od ściany, szerokość głównego przejścia za kocioł powinna być zgodna z fabryczną dokumentacją montażową kotła.

Przewód łączący kocioł z zaworem bezpieczeństwa musi być wykonany tak, by nie można było odciąć w nim przepływu.

Podłączenie gazu może być wykonane wyłącznie przez monterę posiadającego stosowne uprawnienia. Przed uruchomieniem instalacji należy sprawdzić szczelność całej ścieżki gazowej. Po pierwszym uruchomieniu kotła należy odpowietrzyć ścieżkę gazową i ponownie sprawdzić szczelność przyłącza.

Pierwsze uruchomienie może przeprowadzić wyłącznie uprawniony serwisant.

Po uruchomieniu instalacji należy przeszkolić użytkownika w zakresie obsługi i sposobu działania urządzeń zabezpieczających. Skróconą instrukcję obsługi należy umieścić w kotłowni, a listę kontrolną z pierwszego uruchomienia przekazać użytkownikowi.

5.1.2. Montaż rurociągów.

Rurociągi należy prowadzić przy ścianach lub przy stropie mocowane za pomocą uchwyty lub wsporników w odległości nie większej jak:

- dla średnic od Ø25 do 32 – 2m
- dla średnic od Ø40 do 50 – 3,5m
- dla średnic od Ø60 do 80 – 4,5m
- dla średnic od Ø100 do 125 – 5,5m

W przypadku gdy konstrukcja ściany lub stropu nie pozwala na takie obciążenie, rurociągi należy mocować na konstrukcjach wsporczych wykonanych ze stali profilowej osadzonych w betonowej posadzce pomieszczenia kotłowni. Wszystkie konstrukcje wsporcze winny zapewniać stałość położenia rurociągów. Zawieszenia systemowe winny posiadać atest wytrzymałościowy.

Odległość przewodów od ścian nie powinna być mniejsza niż 50cm. Odległość między przewodem zasilającym i powrotnym nie powinna być mniejsza niż 60cm.

Połączenia spawane przewodów powinny znajdować się między podporami w odległości 1/3-1/5 rozpiętości przęsła od punktu podparcia. Należy unikać umieszczania połączeń spawanych na podporach i pośrodku przęsła. W przypadku konieczności wykonania połączeń na podporze, spoiny należy wzmocnić nakładkami. Krawędzie łączonych rur po spawaniu powinny być dokładnie przetopione, a spoiny nie mieć niedopuszczalnych wad spawalniczych.

Wszystkie rurociągi powinny być prowadzone ze spadkiem ok. 5‰ w kierunku najniższego punktu gdzie znajduje się armatura spustowa. Zmiany kierunku rur poziomych wykonać łagodnymi łukami giętymi, których promień nie powinien być mniejszy niż 4D (łuki hamburskie).

Na konstrukcjach jw. należy mocować także urządzenia kotłowni, których masa i wymiary gabarytowe mogą stwarzać trudności z ich montażem i demontażem, jak również mogą powodować nadmierne obciążenie rurociągów na których są zamontowane. Wszystkie podstawowe urządzenia kotłowni powinny być łączone z rurociągami w sposób rozłączny, umożliwiając łatwy demontaż i wymianę poszczególnych elementów bez konieczności demontażu innych urządzeń.

Połączenia gwintowane stosuje się do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną oraz z przyrządami kontrolno-pomiarowymi, których końcówki są gwintowane. Uszczelnienie tych połączeń należy wykonać za pomocą pasty uszczelniającej i taśmy teflonowej.

Połączenia rurociągów o średnicach do 50mm dla niskich parametrów wykonać jako gwintowane, a dla wysokich parametrów jako spawane.

Połączenia z armaturą o średnicach powyżej 50mm należy wykonywać za pomocą kołnierzy spawanych, okrągłych, płaskich spełniających wymagania normy PN-ISO 7005-1. Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN-ISO 6761, natomiast kształty złączy spawanych, połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodne z normą PN-B-69012. Jakość połączeń spawanych powinna odpowiadać co najmniej klasie W3 wadliwości złączy spawanych. Wszystkie kolana wykonać o promieniu gięcia 1,5D.

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną należy stosować tuleje ochronne. W żadnej tulei nie może znajdować się połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu: co najmniej 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową, i co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop. Tuleja powinna być dłuższa niż grubość przegrody o ok. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między tuleją a rurą przewodu powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę.

5.1.3. Montaż armatury

Przed zamontowaniem, każdy egzemplarz armatury należy sprawdzić na szczelność oraz dokonać próby otwarcia i zamknięcia. Po zamontowaniu armatura winna być dostępna do obsługi, konserwacji i remontu (wymiany) oraz umieszczona na rurociągu tak, by kierunek przepływu czynnika był zgodny z oznaczeniem przepływu na armaturze.

Kurki i zawory kulowe montować po oczyszczeniu wnętrza rurociągu. Przed ich zainstalowaniem należy usunąć zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia oraz smary konserwujące. Kurek należy montować w pozycji „otwarty”. Kurek z przyłączami w postaci kielichów gwintowanych należy montować działając kluczem z niezaciskającymi się szczękami, tylko na ten kielich gwintowany do którego wkręcana jest rura. Niedopuszczalne są uszkodzenia przyłącza kurka oraz błędy współosiowości kurka i rurociągu, a także błędy przylg przyłączy kołnierzowych kurka i rurociągu.

Armatura znajdująca się na przewodach, powinna być w miarę potrzeby mocowana do przegrody lub konstrukcji wsporczej przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć. Zamocowania powinny chronić przed przenoszeniem naprężeń wynikających z wydłużeń cieplnych przewodów na korpus armatury, uniemożliwić

przemieszczenie przewodu wraz z armaturą , chronić przed przenoszeniem na przewód obciążeń wynikających z ręcznej obsługi armatury.

Zawory zwrotne należy montować tak by trzpienie były w położeniu pionowym.

Zawory bezpieczeństwa należy montować w miejscach dobrze dostępnych, w pozycji pionowej , zwracając uwagę na kierunek strzałki zaznaczonej na korpusie zaworu. Rurociąg prowadzący od zaworu bezpieczeństwa do zabezpieczanego urządzenia nie może zawierać żadnych zaworów odcinających oraz filtrów. Rury na wylocie z zaworów bezpieczeństwa powinny zabezpieczać obsługę kotłowni przed poparzeniem lub rozpryskiem wody. Do wykonywania próby ciśnieniowej instalacji, zawory bezpieczeństwa należy wymontować (zabronione jest ich korkowanie).

Zawory regulacyjne sterowane automatycznie powinny być montowane w położeniu zgodnym z instrukcją montażu producenta. Zawory z siłownikami elektrycznymi nie powinny być montowane w pozycji z siłownikiem skierowanym do dołu.

Należy pamiętać o zachowaniu odpowiedniej odległości pomiędzy zaworem a ścianą.

Nie należy montować aparatury i armatury regulacyjnej i pomiarowej pod rurociągami wody zimnej, pod odpowietrznikami automatycznymi, a także w pobliżu króćców spustowych wody , zaworów bezpieczeństwa itp.

Czujnik poziomu wody w kotle zamontować na przewodzie zasilającym.

Odpowietrzniki automatyczne montować należy w najwyższym punkcie urządzenia lub instalacji grzewczej. Konieczny jest pionowy montaż odpowietrznika tak, by przepływ powietrza w okolicach odpowietrznika był swobodny.

Jeżeli przy króćcach przyłączeniowych brak jest końcówek do podłączenia manometrów, to należy wbudować krótkie odcinki rurowe, z których te końcówki będzie można wyprowadzić. Zawór napełniania instalacji należy na stałe zamocować w instalacji natomiast z instalacją wody sieciowej należy połączyć go węzem giętkim.

Naczynia przeponowe należy montować do instalacji zgodnie z instrukcją montażu i dopiero po wykonaniu próby szczelności i dokładnym wypłukaniu instalacji. Przy instalowaniu naczynia należy brać pod uwagę miejsce, którego nośność wytrzyma całkowite napełnienie naczynia. Naczynie należy zainstalować tak, by umożliwić kontrolę urządzenia z każdej strony, dostęp do zaworu odcinającego oraz opróżniającego jak również odczytanie tabliczki znamionowej. Nie wolno dopuszczać do naprężania przewodów przy montażu. Naczynie przeponowe podlega odbiorowi UDT.

5.1.4. Montaż filtrów i wartowników

Filtry, odmulacze i filtroodmulniki należy montować na przewodach głównych, w łatwo dostępnych miejscach umożliwiających ich kontrolę i czyszczenie – nie nad urządzeniami elektrycznymi i elektronicznymi.

Filtry osadnikowe należy montować zachowując kierunek przepływu przy skierowaniu siatki ku dołowi. Odpływ z każdego filtra powinien być połączony przewodem odprowadzającym wodę i kończącym się nad wpustem kanalizacyjnym podłogowym.

Minimalną przestrzeń na filtroodmulnikiem (w celu wyjmowania filtra i stosu magnetycznego) określa instrukcja obsługi i montażu urządzenia. Kierunek przepływu wody przez filtroodmulnik winien być zgodny ze strzałkami na jego korpusie. Prawidłowe położenie filtroodmulnika w instalacji umożliwia jego tabliczka znamionowa. Podczas prac montażowych należy sprawdzić siłę i równomierność dokręcenia uszczelek.

5.1.5. Montaż pomp

Grupy pompowe należy instalować na prostych odcinkach przewodów w osi rurociągu tak, by oś silnika była w położeniu poziomym natomiast elektryczna skrzynka przyłączeniowa pompy nie powinna znajdować się pod silnikiem. W przypadku gdy konstrukcja pompy dopuszcza pracę przy pionowym położeniu osi, silnik pompy powinien znajdować się nad pompą. Rurociągi przyłączeniowe pompy lub kolektory zestawu pompowego powinny być mocowane do wsporników lub konstrukcji wsporczych uchwytyami elastycznymi. Montaż pompy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta dotyczącymi jej montażu. Montaż śrubunku przy połączeniu gwintowanym musi umożliwiać wymianę pompy. Przewody elektryczne należy zamontować tak by wykraplająca się woda nie dostawała się po przewodzie do skrzynek zaciskowych. Przed uruchomieniem pomp należy napełnić

instalację wodą. Wszystkie elementy regulacyjne wbudowane w instalację , powinny znajdować się na rurociągu tłocznym.

5.1.6. Zabezpieczenie antykorozyjne

Powierzchnie zewnętrzne rurociągów i urządzeń wykonane ze stali nieodpornych na korozję wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Przygotowanie powierzchni pod zabezpieczenie antykorozyjne wykonywane przez czyszczenie ręczne lub mechaniczne zgodnie z normą PN-H-97051 powinno odpowiadać 3 stopniowi czystości wg normy PN-H-97050. Tak przygotowane powierzchnie należy odtłuścić. Skuteczność odtłuszczenia sprawdza się poprzez nałożenie na badaną powierzchnię 2-3 kropli benzyny ekstrakcyjnej, a po 10 s na badane miejsce nakłada się krążek bibuły i przyciska do wsiąknięcia. Obecność plam tłuszczowych na krążku świadczy o niewłaściwym odtłuszczeniu.

Po prawidłowym odtłuszczeniu, powierzchnie rurociągów powinny być zabezpieczone przy użyciu materiałów malarskich ogólnego zastosowania odpornych na maksymalną temperaturę zabezpieczanych powierzchni zgodną z projektem technicznym (np. farbą antykorozyjną odporną na wysokie temperatury zgodną z PN-C-81918 Farby i emalie termoodporne). Pokrycie antykorozyjne powinno być dwuwarstwowe (warstwa gruntowa i nawierzchniowa) o grubości całkowitej 80-120 μm . Należy nałożyć dwie warstwy farby w różniących się odcieniach lub kolorach. Drugą warstwę nakłada się po wyschnięciu pierwszej - zgodnie z instrukcją producenta.

Powłoki powinny mieć jednolitą barwę bez uszkodzeń, miejsc niepokrytych powłoką, zmarszczeń, pęcherzy, zacieków i ciał obcych w powłoce. Powłoka powinna pokrywać całkowicie podłoże - bez prześwitów .

Wszystkie powłoki z farb powierzchniowych powinny wytrzymywać próby na wycieranie, na zmywanie wodą , na zarysowanie i na przyczepność do podkładu

5.1.7. Roboty izolacyjne rurociągów technologicznych

Rurociągi, zawory odcinające i urządzenia o podwyższonej temperaturze powierzchni w obrębie kotłowni powinny być izolowane cieplnie. Izolacja cieplna powinna być zgodna z projektem technicznym i odpowiadać wymaganiom normy przedmiotowej PN-B-02421. Izolacja winna być wykonana z poliuretanu lub alternatywnie ze sztywnych elementów z wełny mineralnej o grubościach określonych w dokumentacji projektowej.

Na płaszczu izolacji należy oznaczyć kolorowymi strzałkami zgodnie z PN-70/N-01270/07 kierunki przepływu w zależności od przepływającego czynnika.

Izolacją cieplną nie należy pokrywać tych fragmentów urządzeń na których znajduje się firmowe znakowanie urządzenia (np. tabliczka znamionowa), które winno być czytelne bez naruszania izolacji. Izolacja winna umożliwiać swobodne operowanie pokrętłami lub dźwigniami zaworów oraz zapewniać dostęp do zamontowanych czujników i kryz pomiarowych. Wykonanie izolacji należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu i odbiorze wymaganych prób szczelności, oraz wykonaniu i odbiorze zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania. Powierzchnia izolowana powinna być sucha i czysta i ze szczelną powłoką antykorozyjną.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji powinny być suche, czyste, nie uszkodzone a sposób ich składowania winien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Izolacja winna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia. Otuliny i kształtki powinny być dokładnie dopasowane do kształtu izolowanego elementu. Styki wzdłużne sąsiednich otulin nie mogą być usytuowane w jednej linii. Na izolacji wykonać płaszcz przeciwwilgociowy z PCW. Otuliny oraz płaszcz osłonowy należy mocować na rurociągu wg wymagań producenta wyrobu tak, by zapewnić trwałość mocowania. Zakończenie izolacji powinno być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zawilgoceniem.

5.1.8. Oznaczenia

Na przewodach, armaturze i urządzeniach należy wykonać oznaczenia zgodnie z zasadami oznaczania uwzględnionymi w instrukcji obsługi węzła. Kierunek przepływu czynnika grzejjego należy zaznaczyć na płaszczu osłonowym izolacji: strzałkami w

kolorze czerwonym (dla przewodów zasilających) i niebieskim (dla przewodów powrotnych). Urządzenia i armaturę należy oznakować cyfrowo: zgodnie z oznaczeniami na schemacie technologicznym węzła.

Wszystkie oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu związanych z użytkowaniem i obsługą elementów kotłowni.

5.1.9. Montaż sprzętu p.pożarowego

Gaśnicę należy zainstalować na wieszaku w miejscu widocznym i łatwo dostępnym np. przy wyjściu z pomieszczenia, nie narażonym na uszkodzenie mechaniczne lub działanie źródła ciepła. Do gaśnicy winien być zapewniony dostęp o szerokości co najmniej 1m, a miejsce jej usytuowania oznakowane znakami zgodnymi z Polskimi Normami dotyczącymi znaków bezpieczeństwa.

Koc gaśniczy należy zainstalować na ścianie w miejscu łatwo dostępnym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-450.0.00 "Wymagania ogólne".

6.1. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać dopuszczenie do obrotu w budownictwie poprzez uzyskanie świadectwa jakości producentów, atestu itp. oraz uzyskać akceptację Zamawiającego.

6.2. Kontrola jakości wykonania robót

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Zamawiającego.

Kontroli jakości podlega:

- rodzaj i jakość zastosowanych materiałów i urządzeń,
- jakość montażu kotła gazowego wraz z palnikiem i automatyką,
- wykonanie rurociągów technologicznych wraz z armaturą i osprzętem,
- sposób wykonania izolacji rurociągów.

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

7. ODBIÓR ROBÓT.

7.1.Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-450.0.00 "Wymagania ogólne".

7.2. Szczegółowe zasady odbioru robót.

1. Odbiór kotłowni w zakresie robót technologicznych, gazowych , elektrycznych i akp odbywa się wg następujących etapów:

- odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu w zakresie: przygotowania przewodów do malowania, odbiór malowania antykorozyjnego rurociągów.
- odbiór próby ciśnieniowej po stronie instalacji gazowej i po stronie czynnika grzewczego oraz szczelności rurociągów wraz z armaturą ,
- odbiór techniczny kotłowni (odbiór kotła oraz sprawdzenie poprawności zainstalowania wszystkich wymaganych elementów kotłowni, instalacji elektrycznej oraz wyposażenia kontrolno-pomiarowego i zabezpieczeń kotła),
- rozruch i ruch próbny kotłowni,
- odbiór końcowy kotłowni.

2. Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu odbywają się w toku realizacji robót po zgłaszaniu wykonania w/w robót do inspektora nadzoru.

3. Próbę ciśnieniową kotłowni przeprowadza Wykonawca w terminie uzgodnionym z inspektorem nadzoru.

5. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby ciśnieniowej Wykonawca uzgadnia z inspektorem nadzoru termin odbioru technicznego urządzeń kotłowni.

6. Wykonawca zgłaszając kotłownię do odbioru technicznego obowiązany jest przedłożyć odpowiednio przygotowaną dokumentację techniczną, a w szczególności:

1. Projekt kotłowni z naniesionymi zmianami zaistniałymi w toku budowy – opisany jako „Dokumentacja powykonawcza”.
2. Protokół odbioru próby ciśnieniowej kotłowni.
3. Protokół zagazowania instalacji gazowej wykonanego przez zakład gazowniczy.
4. Dokumentację na urządzenia podlegające Urzędowi Dozoru Technicznego,
5. Dokumentację techniczno-ruchową, eksploatacji i konserwacji urządzeń zamontowanych w kotłowni sporządzoną w języku polskim.
6. Dokumenty techniczne dotyczące instalacji elektrycznej kotłowni oraz protokoły:
 - 1) Protokół pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej instalacji i urządzeń elektrycznych ,
 - 2) Protokół pomiaru rezystancji uziemień , o ile wymagają tego przepisy PBUE,
 - 3) Protokół sprawdzenia zabezpieczenia przeciwporażeniowego różnicowo-prądowego,
7. Komisja odbiorowa w toku czynności odbiorowych :
 - zbada zgodność wykonanych robót z dokumentacją powykonawczą,
 - przeprowadzi oględziny osprzętu, urządzeń i instalacji oraz zakresu wszystkich wykonanych robót z punktu widzenia zgodności z dokumentacją i warunkami umowy użytych materiałów, sposobów ich montażu i rozmieszczenia , oraz zgodności z umową i warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej i gazowej , normami i pozostałymi przepisami,
 - sprawdzi dostępność urządzeń kotłowni dla obsługi ze względu na konieczność serwisu, remontu , konserwacji i czyszczenia,
 - 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 kotłowni sporządza się protokół.

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 kotłowni do eksploatacji i jego uruchomienia są między innymi:

- a) Pozytywne wyniki (potwierdzone protokolarnie) prób, odbiorów częściowych, badań i pomiarów,
- b) Pozytywne wyniki prób ciśnieniowych i szczelności rurociągów wraz z armaturą,
- c) Pozytywne wyniki pomiarów elektroenergetycznych,
- d) Pozytywne wyniki odbioru aparatury kontrolno-pomiarowej,
- e) Zgodność wykonania kotłowni z dokumentacją techniczną /z uwzględnieniem zmian uzgodnionych z Zamawiającym/ specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót oraz warunkami technicznymi przyłączenia.

9. Pozytywny odbiór techniczny kotłowni upoważnia Wykonawcę do przeprowadzenia rozruchu oraz ruchu próbnego kotłowni zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową kotła dostarczoną przez producenta lub stosowną instrukcją producenta.

10. Rozruch oraz ruch próbny kotłowni wykonawca prowadzi z udziałem wyznaczonych przedstawicieli Zamawiającego.

11. Z wyniku przeprowadzonego rozruchu lub ruchu próbnego należy sporządzić protokół zawierający osiągnięte parametry, nastawy regulatorów.

12. Pozytywny wyniku ruchu próbnego upoważnia wykonawcę do zgłoszenia kotłowni do odbioru końcowego.

Kotłownia może zostać zgłoszona do odbioru końcowego w przypadku gdy:

- zakończono wszystkie roboty montażowe łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono instalację,
- dokonano badań odbiorczych z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- zakończono uruchamianie kotłowni obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym,
- dokonano ruchu próbnego,
- dokonano odbiorów przez jednostki Państwowej Straży Pożarnej, Państwową Stację Sanitarno-Epidemiologiczną, Inspektorat Ochrony Środowiska oraz Państwową Inspekcję Pracy.

13. Wraz ze zgłoszeniem kotłowni do odbioru końcowego Wykonawca winien złożyć:

- a) Oryginał wypełnionego dziennika budowy,
- b) Oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu budowlanego zgodnie z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę,
- c) Dokumenty potwierdzające użycie materiałów i urządzeń dopuszczonych do obrotu w budownictwie.
- d) Protokół ruchu próbnego.
- e) Instrukcję obsługi układu technologicznego z aktualnym schematem technologicznym kotłowni (schemat również w wersji elektronicznej w postaci pliku xxx.dwg (np. dyskietka lub płyta CD).

14. Komisja Odbiorowa dokona odbioru końcowego oraz przyjmie protokolarnie kotłownię do eksploatacji co zostanie potwierdzone właściwym protokołem.

Komisja odbiorowa w toku czynności odbiorowych :

- zbada zgodność wykonanych robót z dokumentacją powykonawczą,
- zbada kompletność dokumentacji powykonawczej,
- przeprowadzi oględziny osprzętu, urządzeń i instalacji oraz zakresu wszystkich sprawdzi czy zamontowane urządzenia i zastosowane materiały posiadają wymagane dopuszczenia,
- sprawdzi zgodność parametrów pracy zainstalowanych urządzeń z dokumentacją projektową,
- sprawdzi czystość urządzeń i instalacji oraz porządek w pomieszczeniach , w których były wykonywane prace,
- zbada wyniki dokonanych odbiorów,
- sprawdzi kompletność i zastosowanie się wykonawcy do wpisów w dzienniku budowy,
- 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)

15. Czynność odbioru (bez względu na wynik) należy odnotować w dzienniku budowy.

16. Roboty wykonane niezgodnie z wymaganiami należy poprawić i przedstawić do ponownego odbioru.
17. Po zgłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad wymienionych w protokole , zamawiający dokonuje komisyjnego sprawdzenia robót , potwierdzając fakt usunięcia usterek oddzielnym protokołem oraz równoczesnym wpisem do dziennika budowy.
18. W przypadku zakończenia odbioru stwierdzeniem braku przygotowania kotłowni do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy ponownie zgłosić kotłownię do odbioru i będzie przeprowadzony jej ponowny odbiór.
19. W ramach odbioru końcowego komisja dokona sprawdzenia czy w czasie pomiędzy odbiorami jakiegokolwiek elementy kotłowni nie uległy destrukcji .
20. Protokół końcowy winien zostać podpisany przez wszystkich członków komisji zamawiającego oraz przez przedstawiciela wykonawcy (kierownika robót).

7.3. Sprawdzenie jakości wykonanych robót

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych.

7.4. Badania odbiorcze.

7.4.1. Badania w stanie zimnym.

Badania szczelności w stanie zimnym należy przeprowadzić przy zamkniętych i zaślepionych głównych zaworach odcinających kotłownię od instalacji odbiorczych zasilanych przez kotłownię.

Badania szczelności należy przeprowadzić oddzielnie dla każdego wydzielonego obiegu funkcjonalnego.

Jeżeli w układzie zamontowane są urządzenia , których ciśnienie odpowiada ciśnieniu robocznemu w określonym układzie , natomiast obliczeniowe ciśnienie próbne dla tych urządzeń jest niższe, wówczas na czas badania szczelności urządzenia te powinny być odcięte od badanego obiegu. Jeżeli nie ma możliwości odcięcia tych urządzeń na czas badania szczelności , należy badanie to przeprowadzić dla wartości ciśnienia próbnego odpowiadającego najsłabszemu urządzeniu w układzie , lecz nie niższego niż 1,25 ciśnienia roboczego tego obiegu kotłowni.

Badanie wyregulowania zaworu bezpieczeństwa należy przeprowadzić poprzez powolny wzrost ciśnienia wody powyżej wartości dopuszczalnej w miejscu jego zamontowania i obserwację manometru związanego z zaworem. Zadziałanie zaworu bezpieczeństwa powinno nastąpić z chwilą przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia o 10%.

7.4.2. Badania w stanie gorącym oraz w czasie ruchu próbnego.

a) Badanie zgodności przepływu czynnika grzejnego przez obieg powinien być przeprowadzony przy wykorzystaniu przepływomierza licznika ciepła a polegają na odczycie oraz rejestracji przepływów czynnika grzejnego.

b) Badania sprawności działania urządzeń zabezpieczających powinny obejmować:

- badanie zachowania nastawy zaworu bezpieczeństwa poprzez spowodowanie wzrostu ciśnienia w obiegu zabezpieczonym przez zawór i odczyt na manometrze ciśnienia przy którym nastąpiło zadziałanie zaworu. Zawór winien zachować nastawę dokonaną na zimno.
- kontrolę działania zabezpieczeń termicznych instalacji o ograniczonej odporności termicznej poprzez spowodowanie kontrolowanego wzrostu temperatury czynnika grzejnego wychodzącego do instalacji odbiorczej powyżej temperatury nastawy i obserwację zadziałania oraz utrzymania stanu zabezpieczenia termicznego.

c) Badanie szczelności należy prowadzić poprzez obserwację wszystkich połączeń w trakcie ogrzewania i ochładzania układu.

d) Badanie działania urządzeń regulacji automatycznej i ręcznej powinno obejmować:

- Badanie regulatora i prędkości obrotowej pompy obiegowej c.o przez odczyty na przepływomierzu licznika ciepła i rejestrację przepływów chwilowych podczas stopniowego otwierania do pełnego otwarcia , a następnie zamknięcia zaworu regulacyjnego w obiegu wody grzejnej. Wynik należy uznać za pozytywny jeżeli

maksymalna różnica ciśnień czynnika grzejnego nie przekroczy wartości nastawionej o więcej niż 5%.

e) Badanie działania urządzeń automatycznej regulacji instalacji grzewczej powinno być dokonane przez cykliczny odczyt i rejestrację parametrów temperaturowych czynnika zasilającego instalacją odbiorczą. Ocena wyników badania powinna uwzględniać zgodność wyników badań z nastawą regulatora i utrzymanie temperatury czynnika grzejnego dostarczanego do instalacji odbiorczych w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego.

f) Badanie działania regulacji ręcznej polega na kontroli ręcznego zamknięcia, otwarcia lub stałej nastawy w dowolnym położeniu zaworów regulacyjnych z siłownikami elektrycznymi.

h) Badanie działania regulacji temperatury wlotowej do kotła polega na kontroli utrzymania minimalnego poziomu temperatury wlotowej do kotła w wysokości 50 °C

8. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-450.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest :

- dla rurociągów - mb długości licząc łączną długość rurociągów zasilających i powrotnych wzdłuż ich osi, bez odliczania długości łączników, i armatury łączonej na gwint, nie wlicza się do długości rurociągów armatury kołnierzowej, zwężki wlicza się do długości rurociągów o większych średnicach,
- dla urządzeń - szt. lub kpl. aparatów i urządzeń,
- dla rozdzielaczy- mb długości rozdzielacza – mierzona w jego osi bez uwzględnienia długości odgałęzień,
- dla prób szczelności - mb rurociągów- wlicza się całkowitą długość rurociągów zasilających i powrotnych,
- w sztukach dla aparatów grzejnych – dla uruchomienia i regulacji instalacji.

Jednostką obmiarową dla pozostałych robót jest jednostka miary podana w przedmiarze robót dla danej pozycji kosztorysowej.

7.3. Szczegółowe zasady obmiaru podane są w katalogach określających jednostkowe nakłady rzeczowe dla robót objętych niniejszą specyfikacją np. KNR, KNRB itp.

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:

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa skalkulowana przez Wykonawcę i zaoferowana Zamawiającemu w ofercie przetargowej. Cena uwzględnia wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na wykonanie wycenianej roboty. Cena obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- roboty rozbiórkowe i demontażowe,
- zakup wszystkich materiałów i urządzeń niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- dostarczenie na miejsce robót wszystkich materiałów i urządzeń, sprzętu, narzędzi niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- wyładunek materiałów i sprzętu na terenie robót,
- rozpakowanie urządzeń, przegląd i segregacja,
- oczyszczenie urządzeń i armatury z brudu i smarów konserwacyjnych,
- wbudowanie wszystkich materiałów i urządzeń niezbędnych do prawidłowego wykonania robót: ustawienie urządzeń we właściwym miejscu, wypoziomowanie, montaż poszczególnych podzespołów i elementów, regulacja ustawienia i dopasowanie,
- podłączenie urządzeń do instalacji,
- sprawdzenie poprawności montażu,

- odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji (z elementów słabych, nie związanych z podłożem, z pozostałości innych materiałów – metodą w dostosowaniu do wymaganej technologii izolacji),
- pokrycie powierzchni rurociągów i urządzeń wymagających zabezpieczenia antykorozyjnego powłoką malarską podkładową i wierzchnią,
- pokrycie rurociągów i urządzeń elementami izolacyjnymi z płaszczem nawierzchniowym,
- montaż i demontaż sprzętu pomocniczego i montażowego na miejscu pracy: montaż i demontaż niezbędnych rusztowań oraz konstrukcji wsporczych i pomocniczych,
- osadzenie konstrukcji służących do montażu elementów wyposażenia i urządzeń,
- wykonanie przekuć i bruzd w elementach betonowych i murowych dla przeprowadzenia elementów instalacji,
- zamurowanie wykonanych bruzd i przekuć z zaszpachlowaniem i pomalowaniem ścian w miejscach bruzd,
- uszczelnienie przejść instalacji przez przegrody budowlane,
- uruchomienie serwisowe zainstalowanych urządzeń,
- dokonanie regulacji i przeprowadzenie prób w zakresie podanym w fabrycznej instrukcji montażowej (DTR-ce) każdego z zainstalowanych urządzeń,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i prób,
- prace porządkowe,
- unieszkodliwienie odpadów pobudowlanych,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej i instrukcji obsługi kotłowni,
- odbiór UDT,
- przygotowanie wykonanych robót do odbioru,
- uczestniczenie w czynnościach odbiorowych.

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 wynikiem z przestawiania sprzętu.

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-02431-1 Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1. Wymagania.

PN-70/H-83136 Kotły grzewcze. Nazwy i określenia.

PN-77/M-34129 Kotły grzewcze. Parametry podstawowe.

PN-93/M-35350 Kotły grzewcze niskotemperaturowe. Wymagania i badania.

PN-82/M-35604 Technika bezpieczeństwa. Kotły parowe i wodne. Wymagania ogólne.

PN-81/M-35630 Technika bezpieczeństwa. Kotły parowe i wodne. Zawory bezpieczeństwa.

PN-EN 161 Automatyczne zawory odcinające do palników i urządzeń gazowych.

PN-EN 1854 Czujniki ciśnienia do palników gazowych i urządzeń spalających gaz.

PN-EN 13611 Urządzenia zabezpieczające i sterujące do palników gazowych i odbiorników spalających gaz. Wymagania ogólne.

PN-EN 10220 Rury stalowe bez szwu i ze szwem. Wymiary i masy na jednostkę długości.

PN-ISO 5252 Rury stalowe. Systemy tolerancji.

PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu, ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.

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

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

PN-64/H-74204 Rurociągi. Rury stalowe przewodowe. Średnice zewnętrzne.

PN-ISO 3545-1 Rury stalowe i kształtki. Symbole stosowane w specyfikacjach technicznych. Rury stalowe i kształtki rurowe o przekroju okrągłym.

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

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-87/M-69008 : Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych.

PN-EN 10242 Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągnionego

PN-EN ISO 6708 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN.

PN-EN ISO 228-1 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.

PN-92/M-34031 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.

PN-EN 60423 Rury instalacyjne. Średnice zewnętrzne rur instalacyjnych oraz gwinty rur i osprzętu.

PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.

PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.

PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.

PN-ISO 7005-1 Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe.

PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia.

PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.

PN-B-02414 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.

PN-91/B-02419 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.

PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.

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

PN-EN 14304 Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych. Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.

PN-EN 14307 Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych. Wyroby ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) i pianki poliizocjanuratu (PIR) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.

PN-EN 14313 Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych. Wyroby z pianki polietylenowej (PEF) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.

PN-EN 15715 Wyroby do izolacji cieplnej – Instrukcje montażu i mocowania do badania reakcji na ogień. Wyroby produkowane fabrycznie.

PN-77/M-34030 Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania i badania.

PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.

PN-91/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.

PN-91/M-75009 Armatura instalacji centralnego ogrzewania.

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

PN-82/M-74101 Armatura przemysłowa. Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i badania.

PN-86/M-74140.02 Armatura przemysłowa. Zawory zaporowe o połączeniach gwintowanych.

PN-EN 809 Pompy i zespoły pompowe do cieczy. Ogólne wymagania bezpieczeństwa.

PN-M-44015 Pompy. Ogólne wymagania i badania.

PN-68/M-44003 Pompy wirowe i wyporowe. Zespoły i elementy. Nazwy i określenia

PN-EN 12723 Pompy do cieczy. Nazwy ogólne dotyczące pomp i instalacji. Definicje, wielkości , symbole literowe i jednostki.

PN-EN 1151 Pompy. Pompy wirowe. Pompy cyrkulacyjne o mocy elektrycznej nie przekraczającej 200W do instalacji centralnego ogrzewania i domowych instalacji ciepłej wody użytkowej. Wymagania, badania, oznakowanie.

PN-88/M-42303 Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Kurki.

PN-88/M-42304 Ciśnieniomierze wskaźnikowe zwykle z elementami sprężystymi.

PN-EN 837-1:2000 Ciśnieniomierze -Ciśnieniomierze z rurką Bourdona – Wymagania i badania

PN-76/M-53851 Termometry. Nazwy i określenia.

PN-83/M-53850 Termometry elektryczne. Czujniki termometrów termoelektrycznych. Ogólne wymagania i badania.

PN-83/M-53852 Termometry elektryczne. Charakterystyki termometryczne oporników termometrycznych.

PN-91/M-53825 Termometry szklane w oprawie okrętowej. Wymagania i badania.

PN-M-53750:1980 Termometry szklane – Wspólne wymagania i badania

PN-EN 13190:2004 Termometry wskazówkowe

BN-66/2215-01 Oprawy termometrów przemysłowych szklanych prostych i kątowych 90st.

PN-B-107020 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-92/M-54901.03 Elementy złączy wodomierzy skrzydełkowych. Łączniki.

PN-88/M-54909 Łączniki kołnierzowe wodomierzy.

PN-ISO-4064-1 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody zimnej. Wymagania.

PN-ISO-4064-2+Ad1 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody zimnej. Wymagania instalacyjne.

PN-ISO-4064-3 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody zimnej. Metody badań i wyposażenie.

PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorowe.

P-90/E-05030/00 Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Wymagania i badania.
PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
PN-70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.
PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
PN-71/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
PN-C-81918 Farby i emalie termoodporne.
PN-EN ISO 20808 Farby i lakiery. Oznaczenia grubości powłok.
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-75/C-4630 Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania.
PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-88/B-30000. Cement portlandzki
PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
PN-88/6731-08 Cement, Transport i przechowywanie.
PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-ISO 4464` Tolerancja w budownictwie – Związki pomiędzy różnymi rodzajami odchyłek i tolerancji stosowanych w wymaganiach.
PN-ISO 3443-8 Tolerancja w budownictwie – Kontrola wymiarowa robót budowlanych.
PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
PN-92/N-01255 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
PN-N-01256-5 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków na drogach ewakuacyjnych i drogach.
PN-EN 1366-3 Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych. Cz.3. Uszczelnienia przejść instalacyjnych
PN-EN 3-1 Gaśnice przenośne. Rodzaje, czas działania, pożary testowe grupy A i B.
PN-EN 3-2 Gaśnice przenośne. Szczelność, badanie przewodności elektrycznej, badanie zagęszczalności, wymagania szczególne.
PN-EN 3-3 Gaśnice przenośne. Konstrukcja, wytrzymałość na ciśnienie, badania mechaniczne.
PN-EN 3-4 Gaśnice przenośne. Wielkości napełnienia i minimalne wymagania dotyczące skuteczności gaśniczej.
PN-EN 3-5+AC Gaśnice przenośne. Wymagania i badania dodatkowe.
PN-EN 3-6 Gaśnice przenośne. Postanowienia dotyczące weryfikacji zgodności gaśnic przenośnych z EN3, arkusze od 1 do 5.
PN-88/M-94000 Sita i siatki -Siatki tkane o oczkach kwadratowych ogólnego przeznaczenia
PN-EN 1092-2 Kołnierze i ich połączenia – Kołnierze okrągłe do rur, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN - Kołnierze żeliwne

10.2 Inne.

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wydawnictwo Arkady- Warszawa 1988,
- Warunki Techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe. Wydanie PKTSGiK 1995
- Warunki Techniczne Dozoru Technicznego DT-UC-90.Urządzenia ciśnieniowe. Kotły i palniki.
- Dokumentacje techniczno-ruchowe wydane przez producentów urządzeń.