
**ST 11.4 – SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT –
TECHNOLOGIA KOTŁOWNI GAZOWEJ**

Spis treści

1. WSTĘP	114
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	114
1.2. Zakres zastosowania Specyfikacji	114
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją	114
1.4. Określenia podstawowe	114
2. Ogólne wymagania dotyczące robót	117
3. Dokumentacja, którą należy przedstawić w trakcie budowy	117
4. Materiały	117
4.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	117
4.2. Wymagania do materiałów nie wyszczególnionych w publikowanych katalogach	117
4.3. Przewody	117
4.4. Armatura	118
4.5. Urządzenia	118
4.6. Izolacja termiczna	119
5. Sprzęt	119
6. Transport	119
7. Wykonywanie robót	120
7.1. Wymagania ogólne	120
7.2. Zasady montażu rurociągów i podstawowych urządzeń	121
7.3. Zasady montażu urządzeń kontrolno-pomiarowych	122
7.4. Tuleje ochronne	123
7.5. Montaż armatury	123
7.6. Wykonywanie regulacji kotłowni	123
7.7. Instalacja do dozowania inhibitora korozji	123
7.8. Izolacja cieplna	123
7.9. Oznaczenia	124
8. Obowiązki Wykonawcy	124
9. Sposób prowadzenia robót	125
10. Kontrola jakości i odbiór robót	125
10.1. Obmiar robót powykonawczy	125
10.2. Dokumentacja techniczna powykonawcza	125
10.3. Odbiór techniczny kotłowni	126
10.4. Badania odbiorcze	127
11. Warunki finansowe	128
12. Przepisy związane	128

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem specyfikacji jest zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonania technologii kotłowni gazowej w ramach robót związanych z przebudową lokalu użytkowego z przystosowaniem na potrzeby stołówki w budynku gminnym przy ul. Dmowskiego 15 w Legnicy obejmujący w szczególności wymagania właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości poszczególnych robót instalacyjnych oraz określenie zakresu prac.

1.2. Zakres zastosowania Specyfikacji

Specyfikacja techniczna ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Niniejsza specyfikacja obejmuje zakres robót branży instalacji grzewczej oraz wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu jej wykonanie.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż kotła wraz z osprzętem,
- montaż sprzęgła hydraulicznego,
- montaż rozdzielaczy wraz z grupami pompowo-regulacyjnymi,
- montaż zasobnika c.w.u.,
- montaż systemu spalinowo-powietrznego dla kotła,
- montaż rurociągów,
- montaż podpór, montaż zawiesi i obejm,
- badania instalacji i urządzeń kotłowych,
- wykonanie izolacji termicznej,
- wykonanie zabezpieczeń ppoż.,
- regulacja działania instalacji kotłowej i urządzeń kotłowych

1.4. Określenia podstawowe

Aprobata techniczna - dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania w określonych warunkach, wydany przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych; spis jednostek aprobowanych zestawiony jest w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz. U. nr 10 z dnia 8 lutego 1995 r. poz. 48, rozdział 2).

Atest higieniczny (dawniej opinia higieniczna) - dokument potwierdzający przydatność wyrobu lub elementu do stosowania w kontakcie z wodą użytkową. Atest higieniczny wydaje Państwowy Zakład Higieny.

Certyfikat na znak bezpieczeństwa - dokument wykazujący, że wyrób spełnia wymagania dotyczące bezpieczeństwa, ustalone w PN wprowadzonych do obowiązkowego stosowania i/lub właściwych przepisach prawnych; w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie /zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994r Prawo budowlane/ wymagania są szersze i certyfikat wykazuje, że zapewniono zgodność danego wyrobu, procesu lub usługi z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie PN, aprobat technicznych i właściwych przepisów i dokumentów technicznych; w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994r. /Dz. U. nr 10 z-dnia 8 lutego 1995r., póź. 48, rozdział 6/ podano zakres, zasady i tryb opracowania i zatwierdzenia kryteriów technicznych.

Ciąg kominowy - podciśnienie (ciśnienie o wartości ujemnej w stosunku do ciśnienia atmosferycznego) mierzone w wybranym punkcie przewodu spalinowego, wywołane różnicą między gęstością danego gazu (spalin) a gęstością otaczającego powietrza atmosferycznego i proporcjonalne do wysokości położenia wylotu spalin nad punktem pomiarowym.

Ciepła woda użytkowa - woda użytkowa podgrzana do temperatury co najmniej 45 °C, lecz nie więcej niż 65 °C, przeznaczona do użytku w gospodarstwach domowych i do celów higieniczno-sanitarnych.

Ciśnienie nominalne - umownie przyjęta /do znakowania armatury, elementów rurociągów i urządzeń/wartość ciśnienia charakteryzująca wymiar i wytrzymałość elementu ciśnieniowego w

temperaturze odniesienia; ciśnienie nominalne jest liczbowo równe wartości dopuszczonego ciśnienia roboczego.

Ciśnienie próbne - ciśnienie próby hydraulicznej, jakiemu poddaje się armaturę, elementy rurociągów i urządzenia w celu sprawdzenia szczelności.

Ciśnienie robocze czynnika grzejnego - najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego w instalacji podczas krążenia wody.

Czopuch - przewód łączący króciec (króćce) wylotu spalin kotła z kominem.

Czynnik grzejny - płyn (woda, para wodna lub powietrze) przenoszący ciepło.

Pod pojęciem „woda” jako czynnik grzejny rozumiany jest również roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody.

Deklaracja dostawcy /deklaracja zgodności/ - procedura, w wyniku której dostawca udziela pisemnego zapewnienia, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z określonymi wymaganiami; zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których wydano deklarację zgodności z PN lub aprobatę techniczną.

Demineralizacja wody - usuwanie z wody rozpuszczonych w niej soli.

Dokumentacja powykonawcza - dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami w toku wykonywania robót.

Dokumentacja wykonawcza - projekt lub jego część z naniesionymi poprawkami, uwzględniającymi zalecenia jednostki zatwierdzającej.

Efektywna wysokość komina - różnica wysokości pomiędzy paleniskiem a wylotem komina.

Emisja - wprowadzanie do powietrza atmosferycznego substancji zanieczyszczających.

Instalacja gazowa - przewody gazowe wraz z wyposażeniem, usytuowane pomiędzy armaturą odcinającą przepływ gazu z sieci gazowej (kurek główny) a urządzeniem (urządzeniami) zużywającymi paliwo gazowe.

Instalacja odprowadzania spalin - zespół przewodów i urządzeń służący do odprowadzania spalin od króćca kotła do wylotu spalin.

Instalacja ogrzewania wodnego systemu zamkniętego - instalacja, której przestrzeń wodna nie ma swobodnego połączenia z atmosferą i jest zabezpieczona zgodnie z PN.

Kocioł grzewczy - urządzenie z komorą spalania przeznaczone do wytworzenia pary lub podgrzania wody ciepłem, wywiązującym się w procesie spalania paliwa.

Kocioł kondensacyjny - kocioł, którego temperatura spalin na wylocie z kotła w całym zakresie mocy cieplnej, jest niższa od temperatury punktu rosy gazów spalinowych.

Komin - konstrukcja murowana, betonowa lub metalowa zawierająca przewód pionowy, służąca do odprowadzania spalin.

Kotłownia - zespół urządzeń, w których dzięki spalaniu paliw wytworzony jest czynnik grzejny o wymaganej temperaturze i ciśnieniu, znajdujących się w odrębnym pomieszczeniu (ewent. zespole pomieszczeń budynku). W skład zespołu wchodzi urządzenia zabezpieczające proces spalania paliwa i wytwarzania czynnika grzejnego, urządzenia utrzymujące ciśnienie i temperaturę czynnika grzejnego na żądanym poziomie oraz zapewniające stały obieg czynnika grzejnego, a także urządzenia pomiarowe, regulacyjne i rejestrujące.

Kotłownia lokalna - kotłownia zasilająca jeden obiekt ogrzewany

Kotłownia wbudowana - kotłownia znajdująca się w obiekcie ogrzewanym w odrębnym pomieszczeniu lub wydzielonej jego części.

Moc kotła - ilość energii cieplnej oddawana użytecznie czynnikowi grzelnemu w jednostce czasu.

Moc kotła minimalna - najmniejsza moc uzyskiwana trwale, przy której może być jeszcze utrzymywany ciągły proces spalania.

Moc znamionowa (nominalna) kotła - moc kotła podana przez wytwórcę, uzyskiwana trwale przy spalaniu paliwa, na które kocioł został skonstruowany.

Moc kotła maksymalna - moc kotła, przy której może on pracować w sposób krótkotrwały bez szkody dla jego stanu technicznego

Naczynie wzbiorcze przeponowe - zbiornik ciśnieniowy z elastyczną przeponą oddzielającą przestrzeń wodną od przestrzeni gazowej, przejmujący zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w instalacji ogrzewania wodnego.

Odporność ogniowa - zdolność konstrukcji lub elementu budynku poddanego działaniu zminimalizowanych warunków fizycznych do spełnienia w określonym czasie wymagań dotyczących nośności ogniowej i/lub izolacyjności ogniowej i/lub szczelności ogniowej oraz innych wymaganych właściwości.

Palnik automatyczny - palnik wyposażony w samoczynnie działające urządzenia służące do rozruchu, zdalnego zapalania, kontroli płomienia, kontroli ciśnienia paliwa i powietrza, sterowania i sygnalizacji oraz zawór odcinający.

Palnik gazowy - urządzenie służące do spalania paliwa gazowego.

Pompa cyrkulacyjna (w obiegu kotła) - urządzenie, które wymusza krążenie wody wyłącznie w kotle. Urządzenie to (jeżeli jest zainstalowane) włączane jest do pracy przy rozruchu kotła oraz w czasie gdy odbiorniki ciepła są wyłączone.

Powietrze do spalania - całkowita ilość powietrza uczestnicząca w procesie spalania.

Poziom dźwięku - ważony poziom ciśnienia akustycznego będący obiektywnym pomiarowym przybliżeniem poziomu głośności.

Przewód powietrzno-spalinowy - zintegrowane przewody spalinowy i powietrzny umieszczone wspólnie.

Przewód spalinowy - przewód służący odprowadzaniu spalin.

Spaliny(gazy spalinowe) –mieszanina gazów będących produktami spalania paliw.

Strefa pożarowa - przestrzeń wydzielona w taki sposób, aby w określonym czasie pożar nie przeniósł się na zewnątrz lub do wewnątrz wydzielonej przestrzeni.

Tabliczka znamionowa kotła - trwale przymocowany do kotła element, na którym zamieszcza się podstawowe informacje dotyczące kotła, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Urządzenie gazowe - urządzenie grzewcze (kocioł, przepływowy podgrzewacz wody użytkowej, pojemnościowy podgrzewacz wody użytkowej, kocioł dwufunkcyjny), w którym spalany jest gaz w celu uzyskania ciepła.

Urządzenie grzewcze z zamkniętą komorą spalania - urządzenie, którego komora spalania jest hermetyczna w stosunku do pomieszczenia, w którym jest zainstalowane.

Wielkość emisji - ilości substancji zanieczyszczających wprowadzane do powietrza atmosferycznego w jednostce czasu.

Wlot spalin - miejsce wprowadzenia spalin z paleniska kotła do przewodu kominowego.

Woda kotłowa - woda grzejna odpowiednio uzdatniona, wprowadzona do kotła i instalacji centralnego ogrzewania.

Woda obiegową - woda krążąca w układzie danego urządzenia, używana wielokrotnie do tego samego celu.

Woda uzdatniona - woda, której własności zostały w wyniku procesów technologicznych dostosowane do postawionych wymagań, mających zapobiec tworzeniu się kamienia kotłowego oraz zjawiskom korozji.

Woda uzupełniająca - woda przygotowana do zasilania kotła i instalacji spełniająca wymagania: - dla wody instalacyjnej wg normy PN-93/C-04607 [1] — dla wody kotłowej zgodnie z wymaganiami producenta kotła.

Woda użytkowa- woda naturalna lub uzdatniona nadająca się do zastosowania w określonym celu. W rozumieniu potocznym- woda przydatna do użytku w gospodarstwie domowym, spełniająca wymagania dla wody pitnej.

Woda zasilająca - woda przygotowana do zasilania kotła, wtłaczana do niego przez pompę zasilającą; zwykle w wypadku kotła parowego jest to mieszanina czystych skroplin oraz wody uzupełniającej, którą jest najczęściej woda zmiękczona.

Wylot spalin (wylot komina) - miejsce wyprowadzania spalin do atmosfery.

Wymiennik ciepła - urządzenie, w którym następuje wymiana ciepła między dwoma czynnikami.

Zmiękczenie wody - podstawowy proces uzdatniania wody, polegający na usuwaniu soli wapnia i magnezu, tj. głównych składników powodujących twardość wody, przez przeprowadzanie ich w trudno rozpuszczalne, wytrącające się związki.

Woda instalacyjna - Woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

Ciśnienie robocze instalacji, $p_{r,b}$ - Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

PN - (zamiast określenia „ciśnienie nominalne” używane jest oznaczenie „PN”) Literowo- cyfrowe oznaczenie używane do celów informacyjnych, dotyczące połączenia charakterystycznych cech mechanicznych i wymiarowych części składowych systemu rurociągowego. Składa się ono z liter PN, po których następuje bezwymiarowa liczba.

Ciśnienie robocze urządzenia - Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

Temperatura robocza, $t_{ro,b}$ (hib UpJ) - Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

2. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST. Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót związanych z wykonywaniem elementów instalacji ogrzewania i ciepła technologicznego: montaż elementów instalacji, prób szczelności, regulacji instalacji oraz wszystkie roboty pomocnicze.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem wykonawczym, pozostałymi ST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

3. Dokumentacja, którą należy przedstawić w trakcie budowy

- Harmonogram i kolejność robót instalacyjnych,
- Rysunki robocze wymagane przez Inżyniera,
- Świadectwa jakości przedstawione przez producenta wyszczególnione w dalszej części ST
- Zalecenia i instrukcje dostarczone przez producentów, wyszczególnione w dalszej części ST

4. Materiały

4.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie instalacje powinny być wykonane zgodnie ze sztuką budowlaną i spełniać polskie przepisy oraz normy. Zastosowane urządzenia powinny być dopuszczone do obrotu powszechnego lub jednostkowego na podstawie:

- certyfikatu na znak bezpieczeństwa CE dla wyrobów, które tego wymagają (zgodnie z Dz.U. Nr209 poz.1779 z 2002r)

- certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności z PN lub aprobatą techniczną zgodnie z DU nr 113poz.728 z 1998r, poza elementami, które znajdują się w wykazie wyrobów tego niewymagających (Dz.U.nr 99 z 4.08 1998 r. poz.637). Wykonawca przy Odbiorze dostarczonych materiałów powinien sprawdzić ich stan techniczny. Montowane elementy powinny być nowe, najlepszej jakości, czyste, gładkie, bez zarysowań i wgnieceń, połączenia rozłączne powinny być dopasowane do siebie.

Parametry urządzeń powinny odpowiadać zamówionym wg dokumentacji technicznej.

Uwaga:

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą określeniu pożądanego standardu wykonania i określeniu właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla danych rozwiązań.

4.2. Wymagania do materiałów nie wyszczególnionych w publikowanych katalogach

Materiały, które nie mają odniesienia w publikowanych katalogach, a dopuszczone są do stosowania w budownictwie, należy stosować zgodnie z obowiązującymi kartami wyrobów i instrukcjami producentów. Normy zużycia należy przyjmować zgodnie z zaleceniami producentów i dystrybutorów wyrobów.

4.3. Przewody

Instalacje grzewcze w pomieszczeniu kotłowni wykonane będą z rur miedzianych o połączeniach zaprasowywanych lub lutowanych na lut twardy.

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

4.4. Armatura

Zawory odcinające kulowe gwintowane. Zawory zwrotne grzybkowe gwintowane. Zawory regulacyjno-pomiarowe z końcówkami pomiarowymi gwintowane. Zawory mieszające 3-drogowe gwintowane z siłownikami 230V. Filtry siatkowe gwintowane.

4.5. Urządzenia

4.5.1. Kocioł

Zastosowano kocioł kondensacyjny WEISHAUP TWC 32-A, zapewniający płynną - bezstopniową regulację w zakresie od 10,2kW - 32 kW (50/30°C) zapewniając dopasowanie mocy do zapotrzebowania dzięki promiennikowemu modulowanemu palnikowi. Kocioł został wyposażony w regulację zawartości O₂ w spalinach zapewniając: dynamiczny nadzór i regulację jakości spalania uzyskując wysoką sprawność znormalizowaną (110%), niewielkie zużycie gazu i wysoką niezawodność. Aby wykorzystać ciepło kondensacji zastosowano wysokosprawny wymiennik ciepła ze stopu aluminium-krzemowego (maks. temperatura spalin przy parametrach 50/30°C 31 – 53°C) oraz w celu zredukowania zużycia prądu zastosowano wbudowane pompy energooszczędne, które w połączeniu z blokiem oraz sprzęgłem hydraulicznym utrzymują odpowiednią różnicę temperatur między zasilaniem a powrotem, sprzyjając warunkom kondensacji. Układem grzewczym/pompowym w trybie ogrzewania pogodowego steruje menager WCM CPU (jednostka centralna w kotłowni) w połączeniu z czujnikiem temperatury zewnętrznej oraz modułem hydraulicznym WCM-EM do sterowania obiegami z mieszaczem z własnym czujnikiem temperatury zasilania, oba sterowniki połączone są ze sobą szyną e-Bus z odpowiednimi adresami. Zdalne sterowanie WCM-FS może być zamontowane w kotłowni jak również przy zastosowaniu konsoli ściennej z czujnikiem temperatury pomieszczenia może uwzględniać korektę od rzeczywistej temperatury w pomieszczeniu. Modułowa automatyka umożliwia w każdym momencie rozbudowę układu grzewczego o kolejne obiegi grzewcze poprzez dodanie kolejnego WCM-EM w sumie do 8 obiegów.

Kocioł wyposażony będzie w kompletną automatykę sterującą obiegami grzewczymi, obiegiem ładowania podgrzewacza, obiegiem cyrkulacji c.w.u. oraz systemami kotłowych zabezpieczeń instalacji wodnej, spalinowej i elektrycznej. Kocioł wyposażony będzie również w systemy zabezpieczeń mechanicznych: przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia wody w instalacji (zawór bezpieczeństwa) oraz przed wzrostem ciśnienia w instalacji (naczynie wzbiorcze przeponowe).

4.5.2. Podgrzewacz pojemnościowy ciepłej wody użytkowej

Zastosować podgrzewacz pojemnościowy ciepłej wody użytkowej o pojemności 200 dm³ przewidziany do współpracy z kotłem grzewczym (jednego producenta), wyposażony w odpowiednie tuleje do montażu czujników temperatury. Wężownica podgrzewacza wykonana ze stali nierdzewnej.

Płaszcz wewnętrzny zbiornika powinien być wykonany ze stali i pokryty 2 warstwami emalii. Podgrzewacz powinien być fabrycznie zaizolowany termicznie i obudowany płaszczem zewnętrznym.

Podgrzewacz powinien posiadać zabezpieczenie antykorozyjne w postaci anody magnezowej pasywnej bądź aktywnej. Na wszystkich przewodach doprowadzających wodę do zasobnika należy zastosować armaturę odcinającą. Na przewodzie wody zimnej wodociągowej bezpośrednio przed zasobnikiem należy zainstalować zawór bezpieczeństwa SYR 2115N 3/4".

4.5.3. Pompy obiegowe

Jako pompy obiegowe w kotłowni należy zastosować pompy:

- bezdławnicowe,
- z przyłączami gwintowanymi,
- wyposażone w silnik EC z automatycznym dopasowaniem wydajności, sterowany elektronicznie,
- o dopuszczalnej temperaturze czynnika grzewczego nie mniejszej niż +110°C,
- zaizolowane termicznie obudowami z polipropylenu,
- posiadające przynajmniej następującą regulację trybu pracy:
 - tryb ręczny,
 - regulacja wg stałej różnicy ciśnień,
 - regulacja wg zmiennej różnicy ciśnień.
- wykonane z materiałów:

- korpus pompy: żeliwo szare,
 - wał: stal nierdzewna,
 - łożysko: węgiel spiekany, impregnowany metalem,
 - wirnik: tworzywo sztuczne.
- dodatkowo pompy powinny posiadać funkcje zbiorczej sygnalizacji awarii oraz świetlną sygnalizację awarii.

4.5.4. Sprzęgło hydrauliczne i rozdzielacze

Sprzęgło i rozdzielacze obiegów grzewczych powinny być wykonane ze stali.

Sprzęgło powinno być zaizolowane termicznie, posiadać możliwość odpowietrzenia, oraz posiadać tuleje w celu zamontowania odpowiednich czujników. Króćce podłączeniowe sprzęgła powinny mieć średnicę DN40. Zaleca się zastosowanie kompaktowego zespołu sprzęgła z rozdzielaczami umożliwiającą współpracę z osprzętem automatyki kotła.

4.5.5. System powietrzno-spalinowy

Jako rozwiązanie usuwania spalin i dostarczania powietrza do spalania dla kotła gazowego z zamkniętą komorą spalania należy zastosować system powietrzno-spalinowy przystosowany do kotłów na paliwo gazowe.

Rury składające się na system powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej.

Wymagane średnice dla systemu to 80/125 – średnica przewodu wewnętrznego/średnica zewnętrzna pierścienia.

System powinien posiadać potwierdzoną odporność na wysokie temperatury pracy do 200°C.

System powinien być dopuszczony do pracy przy nadciśnieniu do 200Pa.

Stabilność i wytrzymałość systemu powinna umożliwić zamontowanie wolnostojącego elementu na wysokości do 3 m od najwyższego mocowania.

Grubość materiału min. 0,4 mm.

Sposób łączenia: spaw plazmowy lub laserowy na całej długości.

4.6. Izolacja termiczna

Izolacje cieplochronne rurociągów należy wykonać z otulin termoizolacyjnych z polietylenu o grubościach zgodnych z projektem. Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

5. Sprzęt

Do wykonania robót należy zastosować sprzęt i maszyny właściwe dla danego rodzaju robót, przy uwzględnieniu poprawnej organizacji pracy. Nakłady pracy sprzętu winny wynikać z katalogów nakładów rzeczowych, z uwzględnieniem założeń ogólnych i szczegółowych.

6. Transport

Środki transportu technologicznego i zewnętrznego winny być dobrane przy uwzględnieniu poprawnej organizacji pracy i wynikać z projektu organizacji budowy. Przewiduje się przewóz urządzeń dla wszystkich instalacji od producenta lub z hurtowni na plac budowy. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Powinny być rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed spadaniem lub przesuwaniem. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Kierownika Kontraktu, oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu, których rodzaj i ilość uzależniona jest od rodzaju robót i ich zakresu: samochód dostawczy kryty.

Nie wolno przeciągać rur przy pomocy pojazdów, można je jedynie ostrożnie przetaczać po równym podłożu, lub przenosić ręcznie oraz przy pomocy specjalistycznego sprzętu. Rury powinny być

układane w pozycji poziomej. Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury.

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, regulacyjne powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

7. Wykonywanie robót

7.1. Wymagania ogólne

Kotłownia powinna zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym go wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji,
- b) bezpieczeństwa pożarowego,
- c) bezpieczeństwa użytkowania,
- d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- e) ochrony przed hałasem i drganiami,
- f) oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Kotłownia gazowa powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno - budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia, zgodnie z art. 7 ust. 2 ustawy Prawo budowlane, z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Kotłownia powinna być wykonana w oparciu o uzgodnioną i zatwierdzoną dokumentacją techniczną.

Materiały i urządzenia stosowane w instalacjach ciepłej wody użytkowej i mające z nią kontakt powinny posiadać Attest Higieniczny Państwowego Zakładu Higieny dopuszczający je do kontaktu z wodą pitną.

Pomieszczenie kotłowni oraz jej podstawowe wyposażenie powinno odpowiadać wymaganiom normy przedmiotowej PN-B-02431-1. Przy stosowaniu urządzeń o masie skoncentrowanej na małej powierzchni, należy uwzględnić dopuszczalne obciążenia jednostkowe na podłogę pomieszczenia kotłowni i wykonać fundamenty pod urządzenia w oparciu o zatwierdzoną dokumentacją techniczną występuje możliwość, przekroczenia dopuszczalnych obciążeń na ciągu komunikacyjnym do pomieszczenia kotłowni w czasie transportu urządzeń i wyposażenia, dokumentacja techniczna powinna podawać sposób wprowadzenia wyposażenia do pomieszczenia kotłowni.

Gdy transport urządzeń lub innych elementów wyposażenia ze względu na masę lub gabaryty jest niemożliwy istniejącymi ciągami komunikacyjnymi należy przewidzieć w przegrodzie zewnętrznej pomieszczenia kotłowni specjalny luk montażowy. Przewody doprowadzające czynnik ogrzewany z kotłowni do instalacji ogrzewczych (centralnego ogrzewania, wody ciepłej i ciepła technologicznego) powinny być wyposażone w armaturę odcinającą.

Zaleca się, żeby armatura odcinająca źródła ciepła od instalacji odbiorczych znajdowała się w pomieszczeniu kotłowni.

Zabezpieczenie, przy użyciu zaworów bezpieczeństwa, przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia powinno być realizowane w kotłowni zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych PN-B-02414; PN-B02416; PN-B-02440.

Nastawa zaworów bezpieczeństwa powinna być o 10% wyższa od ciśnienia roboczego przewidzianego dokumentacją techniczną w danym punkcie usytuowania.

Rurociągi spustowe od zaworów bezpieczeństwa oraz od zaworów spustowych należy wyprowadzić nad podłogową kratkę ściekową, specjalną studzienkę lub zlew jeśli jest on umiejscowiony poniżej poziomu tych rurociągów. Na każdym odgałęzieniu w kotłowni, na którym znajduje się armatura

regulacyjna sterowana automatycznie, należy stosować filtry siatkowe o gęstości siatki co najmniej 96 oczek/cm o ile DTR zastosowanej armatury regulacyjnej nie wymaga inaczej. Powierzchnie zewnętrzne rurociągów i urządzeń kotłowni 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 powinny być zabezpieczone przed korozją przy użyciu materiałów malarskich ogólnego zastosowania odpornych na maksymalną temperaturę zabezpieczanych powierzchni, zgodną z projektem technicznym. Pokrycie antykorozyjne powinno być dwuwarstwowe (warstwa gruntowa i nawierzchniowa) o grubości całkowitej 80- 120 um. Staranność wykonania powłoki antykorozyjnej powinna odpowiadać 2 klasie staranności wykonania wg przedmiotowej normy PNH-97070.

Rurociągi i urządzenia kotłowni o podwyższonej temperaturze powierzchni oraz rurociągi wody zimnej w obrębie kotłowni powinny być izolowane cieplnie. Izolacja cieplna powinna być zgodna z projektem technicznym kotłowni i odpowiadać wymaganiom normy przedmiotowej PN-B-02421. Izolacją cieplną nie należy pokrywać tych fragmentów poszczególnych urządzeń kotłowni, na których znajduje się firmowe znakowanie (tabliczka znamionowa), które powinno być czytelne bez naruszania izolacji.

Zaleca się stosowanie zbiornika bezciśnieniowego wody uzdatnionej do uzupełniania zładu tej instalacji. Pojemność zbiornika powinna odpowiadać pojemności całkowitej instalacji lub pojemności największej sekcji instalacji odcinanej armaturą na głównych rozdzielaczach (kolektorach) usytuowanych w kotłowni.

Kocioł zasilający instalację odbiorczą o odporności termicznej niniejszej od maksymalnej temperatury, jaka może wystąpić w przypadkach awaryjnych powinien być wyposażony w automatyczny ogranicznik temperatury. Jego zadziałanie powinno w sposób trwały powodować odcięcie przepływu czynnika grzejącego do czasu interwencji i usunięcia przyczyny takiego stanu przez obsługę kotłowni. Kotłownia powinna być wyposażona w układ automatycznej regulacji temperatury wody zasilającej instalację ogrzewczą w funkcji temperatury zewnętrznej. Konstrukcja układu regulacyjnego (zaworu regulacyjnego z siłownikiem) powinna umożliwiać ręczne ustawienie zaworu w dowolnym położeniu w przypadku zaniku zasilania lub awarii.

Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego winno być wykonane z zastosowaniem normy PN-91/B-02413

7.2. Zasady montażu rurociągów i podstawowych urządzeń

Podstawowe urządzenia kotłowni powinny być rozmieszczone w pomieszczeniu kotłowni zgodnie z dokumentacją techniczną. Przy zachowaniu rozwiązania funkcjonalnego dopuszcza się korektę rozmieszczenia zaprojektowanych urządzeń jeśli wiąże się to z optymalizacją, zwartością i likwidacją kolizji rurociągów itp.

Zmiany w tym zakresie powinny uzyskać akceptację projektanta kotłowni. Urządzenia kotłowni powinny być ustawione w pomieszczeniu w położeniu wymaganym przez DTR producentów poszczególnych urządzeń.

Urządzenia wymagające okresowej regulacji lub konserwacji jak wymienniki ciepła, zawory regulacyjne, filtry, odmulniki, zasobniki itp. powinny być montowane w kotłowni z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie. Rurociągi w kotłowni należy prowadzić przy ścianach lub przy stropie pomieszczenia na wspornikach umieszczonych w ścianie lub stropie. W przypadku, gdy konstrukcja ścian lub stropu nie pozwala na takie obciążenie, rurociągi należy mocować na konstrukcjach wsporczych wykonanych ze stali profilowej osadzonych w betonowej podłodze pomieszczenia. Konstrukcje wsporcze powinny zapewniać stałość położenia rurociągów kotłowni.

Na wspornikach umieszczonych w ścianach, jeśli konstrukcja ich na to pozwala, lub na konstrukcjach wsporczych ze stali profilowej osadzonych w betonowej podłodze kotłowni 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.

Dla zapewnienia prawidłowego działania i zabezpieczenia przed deformacją odpowiednie konstrukcje wsporcze należy także stosować w pobliżu połączeń elastycznych elementów czy rurociągów (kompensatory wydłużeń termicznych, elastyczne amortyzatory drgań itp.). Rurociągi w kotłowniach powinny być prowadzone ze spadkiem w kierunku najniższego punktu gdzie znajduje się armatura spustowa. Wszystkie podstawowe urządzenia kotłowni powinny być łączone z rurociągami w sposób

rozłączny umożliwiający łatwy demontaż i wymianę poszczególnych elementów instalacji bez konieczności demontażu innych urządzeń.

Rurociągi kotłowni wykonane z miedzi powinny być łączone zgodnie z ogólnymi wymaganiami niniejszych warunków tj. połączeniami zaprasowanymi.

Pompy powinny być montowane między armaturą odcinającą, a w przypadku równoległego łączenia pomp, na przewodzie tłocznym między pompą i armaturą odcinającą należy montować zawór zwrotny.

Pompy hermetyczne (bezdławnicowe) należy instalować na prostych odcinkach przewodów w osi rurociągu tak, aby 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. Podłączenia króćców tłocznych pomp wirowych do rurociągów powinny być wykonywane przy użyciu elastycznych łączników amortyzujących. Warunek ten nie dotyczy pomp hermetycznych o mocy silnika < 100 W.

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

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

7.3. Zasady montażu urządzeń kontrolno-pomiarowych

Pomiar temperatury w kotłowni powinien być prowadzony w następujących punktach:

- 1) na wejściu i wyjściu czynnika grzejnego do i z urządzeń kotłowych,
- 2) na wejściu i wyjściu czynnika ogrzewanego do i z kotłowni oraz instalacji ogrzewczych,
- 3) na zasobnikach wody ciepłej w 1/3 i 2/3 wysokości zbiornika,
- 4) wszędzie tam gdzie wskutek działania poszczególnych urządzeń kotłowni (węzła) następuje zmiana parametrów temperaturowych.

Pomiar ciśnienia (oraz różnicy ciśnienia) powinien być prowadzony w następujących punktach:

- 1) na wejściu i wyjściu czynnika grzejnego do kotłowni,
- 2) na wejściu i wyjściu czynnika ogrzewanego z kotłowni do instalacji odbiorczych,
- 3) na króćcach (kolektorach) ssawnych i tłocznych pomp cyrkulacyjnych,
- 4) na zasobniku ciepłej wody użytkowej,
- 5) wszędzie tam gdzie następuje funkcjonalna zmiana parametrów ciśnieniowych w kotłowni.

Do pomiaru temperatury w odpowiednich punktach pomiarowych kotłowni należy stosować:

- 1) szklane termometry przemysłowe odpowiadające wymaganiom przedmiotowej normy PN-M-53820 w oprawie metalowej wg normy (BN-66/2215-01),
- 2) termometry bimetaliczne ze skalą kołową i działką elementarną o wartości jednego stopnia Celsjusza,
- 3) termometry elektryczne z czujnikami rezystancyjnymi lub termoelektrycznymi odpowiadające normom przedmiotowym PN-M-53852 i PN-M 53820.

Do pomiaru ciśnienia w odpowiednich punktach pomiarowych kotłowni należy stosować:

- 1) ciśnieniomierze wskazówkowe (manometry) o klasie dokładności pomiarów 1,5 odpowiadające normie przedmiotowej PN-M-42304. Ciśnieniomierze powinny być wyposażone w armaturę odpowietrzająco-spustową (kurki) zgodną z normą przedmiotową PN-M-423 03. Króćce przyłączone ciśnieniomierzy w punktach pomiarowych o podwyższonej temperaturze powinny być zasyfonowane.
- 2) elektryczne (elektroniczne) przetworniki ciśnienia.

Zaleca się stosowanie mierników różnicy ciśnienia mechanicznych lub elektrycznych w punktach pomiarowych, w których parametr ten jest niezbędny, a określany w oparciu o wskazania ciśnieniomierzy jak: króćce (kolektory) pomp cyrkulacyjnych, kolektory zasilania instalacji odbiorczych itp.

W przypadku stosowania centralnych pomiarów temperatury i ciśnienia (także różnicy ciśnienia) - przy użyciu np. centralnego, stacjonarnego lub przenośnego miernika elektrycznego tych parametrów z przełącznikiem odczytu poszczególnych wartości mierzonych - należy oprócz pomiarów centralnych stosować stacjonarne termometry i manometry na przewodach wejściowych i wyjściowych (do instalacji odbiorczych) kotłowni oraz w punktach redukcji ciśnienia. Ciśnieniomierze (manometry) umiejscowione na przewodach zasilających instalacje ogrzewcze powinny mieć na skali oznaczoną czerwoną kreską wartość dopuszczalnego ciśnienia w tym punkcie pomiarowym.

7.4. Tuleje ochronne

- Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.

- Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających,
- Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I; wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym,
- Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu

7.5. Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.

7.6. Wykonywanie regulacji kotłowni

Nastawy armatury regulacyjnej powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności kotłowni w stanie zimnym.

Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym kotłowni.

7.7. Instalacja do dozowania inhibitora korozji

Instalacja do dozowania inhibitora korozji, w przypadkach, gdy wprowadzenie inhibitora jest wymagane, powinna być wykonana w zakresie i w sposób określony w projekcie technicznym instalacji.

7.8. Izolacja cieplna

Przewody i armatura w kotłowni powinny być izolowane cieplnie.

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

- Materiał, z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym kotłowni,
- Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia,
- Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem zawilgoceniem.

Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

7.9. Oznaczenia

Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie technicznym i uwzględnionymi w instrukcji obsługi kotłowni.

Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach.

Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

8. Obowiązki Wykonawcy

1. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbki wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami itp. Przed wykonaniem bądź zamówieniem elementów indywidualnych Wykonawca musi sprawdzić ich wymiary na budowie. Wykonawca ma prawo proponować zastosowanie innych niż specyfikowanych w projekcie materiałów i technologii, pod warunkiem, że będą one równorzędne pod względem jakości, parametrów technicznych i kolorystyki. Wszystkie ewentualne odstępstwa od dokumentacji i specyfikacji muszą zostać uzgodnione przez Gł. Projektanta.
2. Wykonawca ma obowiązek wykonać roboty i uruchomić urządzenia, oraz usunąć wszelkie usterki i defekty z należytą starannością i pilnością, zgodnie z postanowieniami umowy. Wykonawca ma obowiązek dostarczyć wszelkie materiały, urządzenia, sprzęt oraz zatrudnić kierownictwo i siłę roboczą niezbędne dla wykonania, wykończenia, uruchomienia i usunięcia usterek w takim zakresie w jakim jest to wymienione lub może być logicznie wywnioskowane z umowy.
3. Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na Placu Budowy, oraz za metody i technologię użyte przy budowie.
4. Wykonawca ma obowiązek zorganizować we własnym zakresie zatrudnienie kierownictwa robót i robotników, a następnie zapewnić im warunki pracy, wynagrodzenie, zakwaterowanie, wyżywienie i dowóz.
5. Wykonawca winien wykonywać wszelkie czynności niezbędne dla realizacji robót w taki sposób, aby w granicach wynikających z konieczności wypełnienia zobowiązań umownych nie zakłócać bardziej niż to jest konieczne porządku publicznego, dostępu, użytkowania lub zajmowania dróg, chodników i placów publicznych i prywatnych do i na terenach należących zarówno do Zamawiającego jak i do osób trzecich. Wykonawca winien zabezpieczyć Zamawiającego przed wszelkimi roszczeniami, postępowaniami, odszkodowaniami i kosztami jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.
6. Wykonawca winien ubezpieczyć roboty, materiały i urządzenia przeznaczone do wbudowania, ryzyko pokrycia kosztów dodatkowych związanych z wymianą lub naprawą, sprzęt i inne przedmioty Wykonawcy sprowadzone na Teren Robót. Wszelkie kwoty nie pokryte ubezpieczeniem lub nie odzyskane od instytucji ubezpieczeniowych winny obciążać Wykonawcę.
7. Wykonawca jest zobowiązany sporządzić przed rozpoczęciem budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę obiektu i warunki prowadzenia robót budowlanych.
8. Wykonawca jest zobowiązany do współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłoniionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane, aż do

całkowitego ukończenia obiektu, umożliwiającego jego przekazanie do użytkowania. Współpraca między wykonawcami polegać będzie na wzajemnym udostępnianiu frontu robót pod dalsze prace budowlane, wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Inwestora. Wykonawca opracuje i przedstawi Inwestorowi projekt organizacji robót i harmonogram rzeczowy robót do akceptacji. O wszystkich pracach prowadzonych przez wykonawców powinien być poinformowany Kierownik Budowy i do niego powinno należeć ostateczne rozstrzygnięcie o kolejności dopuszczania poszczególnych wykonawców i przekazywania frontów robót.

9. Do obowiązków Wykonawcy należy prowadzenie dokumentacji budowy i przygotowanie oraz wykonanie dokumentacji powykonawczej w ilości egzemplarzy uzgodnionej z Inwestorem.

9. Sposób prowadzenia robót

- Roboty budowlane winny być wykonywane wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji grzewczych” oraz Polskich Norm, oraz wynikać z założeń ogólnych i szczegółowych do katalogów, stanowiących podstawę sporządzenia kosztorysu ofertowego,
- Ustalenie miejsca i odległości dowozu materiałów z demontażu należy do obowiązków Wykonawcy (Oferenta).

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą prowadzone roboty związane z wykonaniem instalacji grzewczych. Instalacje grzewcze powinny spełniać wymagania podstawowe dotyczące w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska, oszczędności energii.

Instalacje grzewcze

Instalacje grzewcze powinny być wykonane zgodnie z projektem i zasadami wiedzy technicznej oraz spełniać wymagania przepisów techniczno-budowlanych.

Wykonywanie robót dotyczy:

- wykonania nowych przebiegów przez ściany i stropy
- wykonania nowych bruzd w ścianach
- łączenia rurociągów przez zaprasowanie,
- czyszczenia rurociągów,
- izolacji termicznej rurociągów,
- montaż armatury
- mocowania instalacji
- próby i regulacja instalacji

10. Kontrola jakości i odbiór robót

10.1. Obmiar robót powykonawczy

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego kotłowni. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu:

- 1) długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi,
- 2) do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączącej na gwint i łączników,
- 3) długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy.

10.2. Dokumentacja techniczna powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

1. plan sytuacyjny w skali wystarczającej dla zobrazowania położenia obiektu z wykonaną instalacją oraz dojazdu do niego,
2. opis techniczny wykonanej kotłowni z charakterystyką ogólną źródła ciepła i nominalnymi parametrami pracy,
3. rysunki techniczne powykonawcze, to znaczy projekt, którego realizację potwierdzili kierownik robót instalacyjnych i inspektor nadzoru, odpowiedzialni za prawidłowość wykonania, na którym

- naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia (rysunki powykonawcze jak: rzuty, rozwinięcia, konieczne schematy itp.),
4. obliczenia powykonawcze ciepło - hydrauliczne, w tym regulacyjne (np. dane określające nastawy armatury i innych urządzeń regulacyjnych),
 5. dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające UDT,
 6. oświadczenia wskazujące, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania w instalacji ogrzewczej, są zgodne z projektem technicznym oraz obowiązującymi przepisami i normami,
 7. instrukcja obsługi instalacji wraz z dokumentacją techniczno -ruchową tych wyrobów zastosowanych w instalacji, dla których jest to niezbędne,
 8. na wyroby objęte gwarancją dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora,
 9. obmiar robót powykonawczy.

10.3. Odbiór techniczny kotłowni

Do odbioru technicznego - częściowego kotłowni należy :

- 1) Odbiór techniczny - częściowy kotłowni obejmuje pomieszczenie oraz elementy i urządzenia, których badania nie mogą być wykonane przy odbiorze technicznym końcowym (tzw. prace zanikające).
- 2) Odbiór techniczny - częściowy kotłowni należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.
- 3) Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:
 - ▲ wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu,
- 4) Po dokonaniu odbioru technicznego - częściowego kotłowni należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania kotłowni. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.
- 5) W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania kotłowni, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru technicznego częściowego kotłowni.

Do odbioru technicznego - końcowego kotłowni należy:

- 1) Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego -końcowego po spełnieniu następujących warunków:
 - a) zakończono wszystkie roboty montażowe w kotłowni, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
 - b) instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono, dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
 - c) zakończono uruchamianie kotłowni obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym, podczas których źródło ciepła zapewniało uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejącego (temperatura zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne)
 - d) dokonano ruchu próbnego kotłowni,
- 2) Przy odbiorze technicznym końcowym kotłowni należy przedstawić następujące dokumenty:
 - a) rysunki powykonawcze kotłowni (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy),
 - b) dziennik budowy,
 - c) stwierdzenie zgodności wykonania kotłowni z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
 - d) obmiary powykonawcze,
 - e) protokoły odbiorów technicznych częściowych,
 - f) protokoły wykonanych badań odbiorczych,
 - g) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano kotłownię,
 - h) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom dozoru technicznego,
 - i) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,

10.4. Badania odbiorcze

Badania odbiorcze kotłowni powinny przebiegać wg metodyki badań określonej przedmiotową normą PN-B-02423 uwzględniającej ich podział na badania przy odbiorach częściowych oraz przy odbiorze końcowym.

I. Metodyka niektórych badań odbiorczych określonych przedmiotową normą PN-B-02423, a które nie zostały w niej sprecyzowane:

- 1) Badania szczelności kotłowni w stanie zimnym należy przeprowadzić przy zamkniętych i zaślepionych głównych zaworach odcinających kotłownię od instalacji odbiorczych.
- 2) Badania szczelności w kotłowni w stanie zimnym należy przeprowadzać oddzielnie dla każdego wydzielonego obiegu funkcjonalnego. W przypadku gdy dwa obiegi funkcjonalne oddzielone są od siebie urządzeniami o dopuszczalnej różnicy ciśnienia mniejszej niż ciśnienie próbne, badanie szczelności należy przeprowadzić dla tych obiegów jednocześnie tak, aby dopuszczalna różnica ciśnienia dla tych urządzeń nie została przekroczona.
- 3) Obniżanie i podwyższanie ciśnienia w zakresie od ciśnienia roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie z prędkością nie większą niż 1 bar/min. Podczas próby szczelności oraz gdy układ znajduje się pod ciśnieniem zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.
- 4) Po stronie czynnika ogrzewanego zasilającego instalacje odbiorcze, próba szczelności na zimno powinna być przeprowadzona przy ciśnieniu próbnym wymaganym dla tych instalacji.
- 5) Jeżeli w układach kotłowni zamontowane są urządzenia, których ciśnienie robocze odpowiada ciśnieniu robocznemu w określonym układzie węzła, natomiast obliczeniowe ciśnienie próbne dla tych urządzeń jest niższe, na czas badania szczelności węzła urządzenia te powinny być odcięte od badanego obiegu węzła. Jeżeli nie ma możliwości odcięcia tych urządzeń na czas badania szczelności, należy badanie to przeprowadzić dla wartości ciśnienia próbnego odpowiadającego najniższemu urządzeniu w układzie, lecz nie niższego niż 1,25 ciśnienia roboczego tego obiegu węzła (kotłowni).
- 6) Badanie wyregulowania zawora bezpieczeństwa należy przeprowadzić poprzez powolny wzrost ciśnienia wody powyżej wartości dopuszczalnej w miejscu jego zamontowania i obserwację manometru związanego z badanym zaworem. Zadziałanie zaworu bezpieczeństwa powinno nastąpić z chwilą przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia o 10%.

II. Badania w stanie gorącym oraz w czasie ruchu próbnego

Badania zgodności przepływu czynnika grzejnego przez poszczególne obiegi funkcjonalne kotłowni powinny być przeprowadzone przy wykorzystaniu króćców zaworów regulacyjno-pomiarowych polegających na odczycie oraz rejestracji przepływów czynnika grzejnego kolejno przez obiegi grzejne i porównaniu ich z wartościami obliczeniowymi. Pomiaru takie należy powtórzyć dla całej kotłowni po uruchomieniu wszystkich obiegów funkcjonalnych.

III. Badania sprawności działania urządzeń zabezpieczających powinny obejmować:

- 1) badanie zachowania nastaw zaworów bezpieczeństwa poprzez spowodowanie wzrostu ciśnienia w poszczególnych obiegach zabezpieczanych przez zawory i odczyt na manometrze ciśnienia, przy którym nastąpiło zadziałanie zaworu. Zawory bezpieczeństwa powinny zachować nastawę dokonaną na zimno,
- 2) 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 utrzymywania stanu zabezpieczenia termicznego.

IV. Badania szczelności w stanie gorącym należy prowadzić przez obserwacje wszystkich połączeń w kotłowni w trakcie ogrzewania i ochładzania układu kotłowni.

V. Badanie działania urządzeń regulacji automatycznej i ręcznej powinny obejmować:

- 1) badanie działania urządzeń automatycznej regulacji kotłowni wody ciepłej (temperatury ciepłej wody) powinno być wykonane przez odczyty i rejestrację w określonym przedziale czasowym temperatury wyjściowej wody ciepłej do instalacji odbiorczej. Odczyty i rejestrację należy przeprowadzić zarówno przy braku rozbiorów wody ciepłej jak i przy czynnych punktach poboru ciepłej wody. Ocena wyników badania powinna uwzględniać utrzymywanie temperatury wody

- cieplej na poziomie nastawy podczas braku jej rozbiór jak też amplitudę wahań temperatury wody ciepłej w zależności od wielkości rozbiórów
- 2) badanie działania urządzeń automatycznej regulacji kotłowni instalacji ogrzewczej powinno być wykonane przez cykliczny odczyt i rejestrację parametrów temperaturowych czynnika zasilającego instalacje odbiorcze. Ocena wyników badania powinna uwzględniać zgodność wyników badań z nastawą regulatora i utrzymywanie temperatury czynnika grzejącego dostarczanego do instalacji odbiorczych w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego zgodnie z tablicami regulacyjnymi dostawcy ciepła,
 - 3) zaleca się wykonywanie badania i oceny działania automatycznej regulacji kotłowni w oparciu o rejestrację ciągłą parametrów temperaturowych będących miernikiem skuteczności działania regulacji kotłowni przez okres 12 - 24h w czasie ruchu próbnego. Zapisy tych parametrów powinny być załącznikiem do protokołu badań odbiorczych kotłowni.
 - 4) badanie działania regulacji ręcznej kotłowni polega na kontroli ręcznego zamknięcia otwarcia lub stałej nastawy w dowolnym położeniu zaworów regulacyjnych z siłownikami elektrycznymi wyposażonymi w taką funkcję wykorzystywaną w przypadkach awaryjnych.

VI. Do końcowego protokołu odbioru kotłowni powinny być załączone:

- 1) wyniki wszystkich badań odbiorczych częściowych i końcowych na zimno wraz z ich oceną,
- 2) wyniki wszystkich badań odbiorczych na gorąco oraz w czasie ruchu próbnego wraz z ich oceną
- 3) potwierdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem faktycznym.
- 4) niezależnie od dokumentacji techniczno - ruchowej (DTR) i instrukcji obsługi poszczególnych urządzeń oraz innych wymaganych dokumentów, Wykonawca przed przekazaniem użytkownikowi kotłowni powinien dostarczyć pełną instrukcję eksploatacyjną zawierającą schemat technologiczny kotłowni, podstawowe zasady funkcjonowania zainstalowanej automatyki i sposób jej programowania i obsługi na poziomie użytkownika.

11. Warunki finansowe

Płatności dokonać za komplet (kpl) wykonanej kompletnej instalacji: wykonanie wszystkich czynności objętych niniejszą STWiOR, zakup wszystkich materiałów z dostarczeniem na plac budowy, składowaniem i ubezpieczeniem placu budowy.

Płatność następuje według umowy Inwestora z Wykonawcą na podstawie cen jednostkowych, skalkulowanych przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu nakładczego.

12. Przepisy związane

1. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 póź. 1126, Nr 109/00 póź. 1157, Nr 120/00 póź. 1268, Nr 5/01 póź. 42, Nr 100/01 poz.1085, Nr 110/01 póź. 1190, Nr 115/01 póź. 1229, Nr 129/01 póź. 1439, Nr 154/03 póź. 1800, Nr 74/02 póź. 676, Nr 80/03 póź. 718)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 póź. 690, Nr 33/03 póź. 270)
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie "Dz.U. Nr 113/98 ooz. 728
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Adrninistracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74/99 póź. 836)
5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 póź. 679, Nr 8/02 póź. 71)
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych pie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 póź. 673)
7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000 r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie rw sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 póź. 58)

8. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 póź. 53)
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 maja 2001 r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 59/01 póź. 608) (traci moc z dniem 9. J 1.2003 r)
10. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 26 września 2000 r. w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych, cen jednostkowych robót budowlanych oraz cen czynników produkcji dla potrzeb sporządzenia kosztorysu inwestorskiego (Dz.U. Nr 114/00 póź. 1195)
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2003 r w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 79/03 póź. 714) (wchodzi w życie od dnia 10.11.2003 r)
12. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 1998 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 140/98 póź.906)

Normy związane

PN-B-02431-1:1999	Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1
PN-B-02414:1999	Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami
PN-EN ISO 1127:1999	Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości
PN-EN ISO 6708:1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru
PN-ISO 7-1:1995	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie Ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania
PN-91/B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
PN-B-02423:1999+Ap 1: 2000	Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze . Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-76/B-02440	Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej.
PN-C-04601:1985	Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i
PN-C-04607:1993	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania wody
PN-H-74200.1998	Rury stalowe ze szwem gwintowane
PN-85/H-74242	Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i
PN-90/E-O5030/OO	Ochrona przed korozją Elektrochemiczna ochrona katodowa. Wymagania i badania
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania

PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe
PN-79/H-97070	Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne
PN-77/M-34030	Izolacja cieplna urządzeń energetycznych Wymagania i
PN-92/M-34031	Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i
PN-88/M-42303	Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Kurki
PN-85/M-53820	Termometry przemysłowe. Wymagania i badania
PN-83/M-53850	Termometry elektryczne. Czujniki termometrów termoelektrycznych
PN-89/H-02650	Armatura i rurociągi . Ciśnienia i temperatury
PN-70/H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do
PN-70/H-97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali staliwa i
PN-70/H-97050	Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali
PN-91/B-02413	Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego.Wymagania
PN-87/B - 02411	Kotłownie wbudowane na paliwa stałe

UWAGA:

Ilekcroć w niniejszej specyfikacji lub przedmiarze robót podano typ, nazwę materiału lub urządzenia należy przez to rozumieć iż należy stosować materiał, typ urządzenia o parametrach nie gorszych niż określono w niniejsze specyfikacji