

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

SST

**KOTŁOWNIA GAZOWA
(kod CPV 45331110-0)**

**NAZWA ZADANIA
WYKONANIE PROJEKTU KOTŁOWNI GAZOWEJ DLA POTRZEB
INSTALACJI C.O. I C.W.U. W ZESPOLE SZKÓŁ TECHNICZNYCH
PRZY UL. OGRODOWEJ W JANOWIE LUBELSKIM**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Wykonanie projektu kotłowni gazowej dla potrzeb instalacji C.O. i C.W.U. w Zespole Szkół Technicznych przy ul. Ogrodowej w Janowie Lubelskim.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, niezbędnych do wykonania przedmiotu umowy.

1.3. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej obejmuje kotłownię gazową wraz z wewnętrzną instalacją gazową.

1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu kotłowni gazowej i wewnętrznej instalacji gazowej oraz roboty tymczasowe i towarzyszące.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż kotłów, armatury i rurociągów instalacji kotłowni,
- montaż kominów spalinowych i wentylacyjnych,
- wykonanie wewnętrznej instalacji gazowej,
- wykonanie prób szczelności instalacji,
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych i izolacji termicznych,
- uruchomienie i regulacja instalacji.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi przepisami i normami:

- **Aprobata techniczna** – dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania

w określonych warunkach, wydany przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych.

- **Atest higieniczny** – dokument potwierdzający przydatność wyrobu lub elementu do stosowania w kontakcie z wodą pitną lub pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi. Atest higieniczny wydaje Państwowy Zakład Higieny.
- **Bezpieczeństwo pożarowe** – stan eliminujący zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzi, uzyskiwany przez funkcjonowanie systemu norm prawnych i technicznych środków zabezpieczenia przeciwpożarowego oraz prowadzonych działań zapobiegawczych przed pożarem.
- **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.
- **Ciepło spalania paliwa** – ilość ciepła wyrażona w kJ/m^3 lub kJ/kg wydzielona przy zupełnym i całkowitym spalaniu 1 m^3 paliwa gazowego lub 1 kg paliwa ciekłego, jeśli po zakończeniu spalania woda w produktach spalania występuje w postaci cieczy; wartość liczbowa ciepła spalania odnosi się do $t = 25^\circ\text{C}$ i $p = 0,1 \text{ MPa}$.
- **Ciepło właściwe** – ilość ciepła pobierana (lub oddawana) przez 1 kg (1 m^3 gazu) danej substancji przy zmianie temperatury o 1 K .
- **Ciśnienie dopuszczalne** – najwyższe nadciśnienie czynnika na wypływie z kotła w określonej temperaturze roboczej, na którą kocioł został dopuszczony do ruchu przez właściwy organ dozoru.
- **Ciśnienie nominalne** – umownie przyjęta (do znakowania armatury elementów przewodów i urządzeń) wartość ciśnienia charakteryzująca wytrzymałość elementu ciśnieniowego w temperaturze odniesienia; ciśnienie nominalne jest liczbowo równe wartości dopuszczalnego ciśnienia roboczego.
- **Ciśnienie próbne** – ciśnienie próby hydraulicznej, jakiemu podda się armaturę, elementy przewodów, urządzenia w celu sprawdzenia szczelności.
- **Ciśnienie robocze czynnika grzewczego** – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego w instalacji podczas jego przepływu.
- **Deklaracja zgodności** – stwierdzenie producenta lub dostawcy w formie dokumentu albo trwałego znaku na wyrobie, zapewniające że wyrób, proces lub usługa są zgodne z określonymi wymaganiami.
- **Instalacja odprowadzania spalin** – zespół przewodów i urządzeń służący do odprowadzania spalin od króćca spalinowego kotła do wylotu spalin z kanału spalinowego do atmosfery.
- **Instalacja systemu zamkniętego** – instalacja, której przestrzeń wodna nie ma swobodnego połączenia z atmosferą i jest zabezpieczona zgodnie z PN.
- **Instalacja systemu otwartego** – instalacja, której przestrzeń wodna ma swobodne połączenie z atmosferą i jest zabezpieczona zgodnie z PN.

- **Wentylacja** – proces wymiany powietrza w celu wytworzenia w pomieszczeniu lub w jego części określonego mikroklimatu.
- **Wentylacja grawitacyjna** – kanały wentylacyjne wraz z ich wyposażeniem służące do dostarczania lub usuwania powietrza do lub z pomieszczenia, w której ruch powietrza jest wywołany różnicą gęstości mas powietrza wewnątrz i na zewnątrz pomieszczenia.
- **Kocioł grzewczy** – urządzenie z komorą spalania przeznaczone do podgrzewania wody ciepłem, wywiązującym się w procesie spalania paliwa.
- **Kocioł wodny niskotemperaturowy** – kocioł, w którym dopuszczalna temperatura czynnika grzewczego nie przekracza 100 °C (373,15 K).
- **Komin** – Konstrukcja służąca do odprowadzania spalin z kotła grzewczego.
- **Kondensat ze spalin** – roztwór wodny powstający z wykroplenia się pary wodnej oraz niektórych produktów spalania zawartych w spalinach, tworzący się wówczas, gdy przy stałym ciśnieniu temperatura pary obniży się poniżej punktu rosy.
- **Kotłownia** – pomieszczenie, w którym znajduje się kocioł (kotły) z zespołami urządzeń zabezpieczających, pomiarowych, regulacyjnych, sterujących, rejestrujących, sygnalizacyjnych i alarmujących.
- **Kotłownia wbudowana** – kotłownia znajdująca się w obiekcie ogrzewanym, w odrębnym pomieszczeniu lub w wydzielonej jego części.
- **Kotłownia wodna** – kotłownia wyposażona w kotły, w których czynnikiem grzewczym jest woda.
- **Moc kotła** – ilość energii cieplnej oddawana użytecznie czynnikowi grzewczemu 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 określona przez wytwórcę, uzyskiwana trwale przy spalaniu paliwa, na które kocioł został skonstruowany.
- **Moc kotła maksymalna** – największa moc kotła, przy której może pracować bez szkody dla jego stanu technicznego.
- **Naczynie wzburcze przeponowe** – zbiornik z elastyczną przeponą, oddzielającą przestrzeń wodną od przestrzeni gazowej, przejmujący zmiany objętości wody znajdującej się w zładzie, wywołane zmianami temperatury
- **Odporność ogniowa** – zdolność elementu budynku do spełniania określonych wymagań w znormalizowanych warunkach fizycznych, odwzorowujących porównawczy przebieg pożaru; miarą odporności ogniowej jest wyrażany w minutach czas od początku badania do chwili osiągnięcia przez element próbny jednego z trzech stanów granicznych, tj.: izolacyjności ogniowej (stan, w którym element próbny przestaje spełniać swoją funkcję nośną), nośności ogniowej (stan, w którym element próbny przestaje spełniać funkcje oddzielające na skutek przekroczenia granicznej wartości temperatury powierzchni nie nagrzewanej), szczelności ogniowej (stan, w którym element próbny przestaje spełniać funkcje oddzielające na skutek pojawienia się na

powierzchni nie nagrzewanej płomieni lub wystąpienia w elemencie próbnym szczelin o rozwarości i długości przekraczającej wielkości graniczne) .

- **Palnik** – urządzenie do wytwarzania mieszaniny palnej składającej się z paliwa i utleniacza (powietrze lub tlen). Przez palnik doprowadza się substancję palną do miejsca spalania w sposób zapewniający dobre jej wymieszanie z powietrzem i umożliwia spalanie odpowiadające wymagany warunkom.
- **Pompa cyrkulacyjna (w instalacji)** – pompa wymuszająca krążenie wody w instalacji centralnego ogrzewania lub centralnej ciepłej wody użytkowej.
- **Przestrzeń spalinowa kotła** – przestrzeń w kotle obejmująca komorę spalania i kanały spalinowe wymiennika ciepła od komory spalania do króćca odprowadzania spalin z kotła.
- **Strata kominowa** – procentowy udział energii cieplnej paliwa zawarty w spalinach unoszonych do komina.
- **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.
- **Temperatura dopuszczalna** – najwyższa temperatura wody na wypływie z kotła, na którą kocioł został dopuszczony do eksploatacji przez właściwy organ dozoru technicznego.
- **Urządzenie sterujące pracą kotła (sterownik)** – urządzenie działające zgodnie z sygnałami przekazywanymi przez czujniki, wyłączniki parametryczne, ograniczniki parametryczne, sterujące poprzez elementy wykonawcze procesem spalania i urządzeniami technologicznymi.
- **Wartość opałowa paliwa** – ilość ciepła wyrażona w kJ/m³ lub kJ/kg wydzielona przy zupełnym i całkowitym spalaniu 1 m³ paliwa gazowego lub 1 kg paliwa ciekłego lub stałego, jeżeli po zakończeniu spalania w produktach spalania woda występuje w postaci pary, a wartość liczbowa ilości ciepła odnosi się do $t = 25^{\circ}\text{C}$ i $p = 0,1 \text{ MPa}$; wartość opałowa jest mniejsza od ciepła spalania o ilość ciepła potrzebną do odparowania tej ilości wody, jaka zawarta jest w produktach spalania w postaci pary.
- **Woda kotłowa** – woda odpowiednio uzdatniona, wprowadzana do układu kotłowego.
- **Woda uzdatniona** – woda, której właściwości zostały w wyniku procesów technologicznych dostosowane do postawionych wymagań, mających zapobiec tworzeniu się kamienia kotłowego oraz zjawiskom korozji.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące wykonywanych robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami Inspektora Nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

1.7. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych stanowią:

- Projekt budowlany opracowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133 z późn. zm.)
- Projekt Wykonawczy w zakresie wynikającym z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz.U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 z późn. zm.)
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót, sporządzona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz.U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 z późn. zm.)
- Dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2003 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zm.)
- Dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881)
- Protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- Dokumentacja powykonawcza, czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy prawo budowlane z dnia 7.07.1994 r. – tekst jednolity Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.)

Roboty budowlane należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

1.8. Kod CPV

Kod CPV 45331110-0 Instalowanie kotłów

2. Wymagania dotyczące właściwości materiałów

2.1. Materiały stosowane do budowy kotłowni gazowej powinny posiadać:

- Oznakowanie znakiem CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- Deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską lub
- Oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby niepodlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

2.2. Wymagania ogólnobudowlane

Pomieszczenie kotłowni zlokalizowane na poziomie parteru

Wymagana klasa odporności ogniowej ścian wewnętrznych i stropu pomieszczenia kotłowni (zlokalizowanej w budynku niskim):

- ściany wewnętrzne: EI 60,
- strop nad poziomem piwnic: REI 60.

Podłoga wykonana z materiałów niepalnych, wytrzymała na nagłe zmiany temperatury oraz uderzenia.

Wentylacja grawitacyjna i mechaniczna – wentylator dachowy zintegrowany, składający się z:

- wentylatora grawitacyjnego wykonanego z kompozytu poliestrowo-szklanego,
- wentylatora o wydajności ok. 400 m³/h (silnik: 700 obr/min, 230 V),
- podstawy dachowej typu B/III o średnicy 160 mm (przepustnica regulowana ręcznie),
- cokołu dachowego.

Załączanie wentylatora wywiewzaka zintegrowanego odbywać się będzie z:

- wyłącznika ręcznego w pom. kotłowni,
- z termostatu pomieszczeniowego ustawionego na temp. 30 °C,
- z centralki aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej.

Nawiew powietrza do pomieszczenia kotłowni odbywał się będzie poprzez czerpnie powietrza z żaluzjami, umieszczone w drzwiach zewnętrznych kotłowni. Wymagana powierzchnia czerpni: min. 0,5 m².

Pomieszczenie technologiczne zlokalizowane na poziomie piwnic

Wymagana klasa odporności ogniowej ścian wewnętrznych, stropu i drzwi wewnętrznych pomieszczenia technologicznego:

- ściany wewnętrzne: EI 60,
- strop nad poziomem piwnic: REI 60,
- drzwi wewnętrzne: EI 30.

Podłoga wykonana z materiałów niepalnych, wytrzymała na nagłe zmiany temperatury oraz uderzenia. Podłogę należy wykonać ze spadkiem w kierunku wpustów podłogowych.

Odprowadzenie ścieków z wpustów podłogowych do istniejącej instalacji kanalizacyjnej (która wymaga oczyszczenia).

Wentylacja grawitacyjna.

Nawiew powietrza typu „Z” o średnicy 150 mm z blachy stalowej ocynkowanej (rury spiro), składający się z:

- czerpni ściennej umieszczonych na ścianie zewnętrznej,
- kanału doprowadzającego powietrze, zakończonego na wys. 30 cm (dolna krawędź) nad podłogą,
- przepustnicy powietrza Ø150 mm.

Komin wentylacyjny grawitacyjny, dwuścienny, o przekroju krągłym, o wym. 150/250 mm, wyprowadzony po ścianie zewnętrznej ponad dach budynku i zakończony daszkiem; wlot powietrza w pomieszczeniu należy wyposażyć w kratkę.

Komin wentylacyjny stanowić będzie konstrukcję samodzielną, mocowaną do ściany zewnętrznej i podpartą na bloczku betonowym (okrawędziowanym kątownikiem stalowym) o wym. 40 x 40 cm.

Pobór powietrza przez kotły i odprowadzenie spalin

Kotły zostaną podłączone do indywidualnych pionowych przewodów powietrzno – spalinowych Ø250/350 mm, wyprowadzonych ponad dach budynku, z wykorzystaniem przejścia przez dach płaski Ø350 mm.

Jednościenne odcinki przewodów Ø250 mm: powietrznego i spalinowego, łączące kocioł z koncentrycznym przewodem powietrzno-spalinowym, należy wykonać

z przewodów (przeznaczonych do pracy w nadciśnieniu) ze stali kwasoodpornej (stal kwasoodporna 1.4404), o średnicy 250 mm.

Na przewodzie spalinowym każdego z kotłów wymagany jest element z króćcem pomiarowym.

2.3. Przewody i kształtki

W obiegach wody grzejnej należy stosować rury stalowe czarne bez szwu wg PN-H-74219 lub rury stalowe ze szwem przewodowe wg PN-H-74244 łączone przez spawanie.

Rury stalowe przed zamontowaniem należy zabezpieczyć przez dwukrotne malowanie farbą antykorozyjną podkładową. Spawy i miejsca uszkodzeń pomalować po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej.

W instalacji wodociągowej w obrębie kotłowni należy stosować rury stalowe ocynkowane wg PN-H-74200.

W kotłowni nie dopuszcza się stosowania rurociągów technologicznych z tworzyw sztucznych

Przewody instalacji gazowej należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu, wg PN-74/H-74200 lub PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie. Połączenia z armaturą gwintowane lub kołnierzowe.

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

2.4. Kotły gazowe

W kotłowni należy zastosować kotły gazowe kondensacyjne stojące, posiadające poniższe parametry i wyposażenie:

- maksymalna temperatura robocza: 90 °C,
- wyposażony w termostat zabezpieczający: 110 °C,
- presostat braku wody,
- maksymalna temperatura spalin: 80 °C,
- maksymalne ciśnienie robocze: 7 bar,
- minimalne ciśnienie robocze: 0,8 bar,
- zasilanie elektryczne: 230 V, 50 Hz,
- klasa NO_x: 5 wg EN 656 (typ B)/prEN 15420 (typ C),
- średni poziom hałasu w odległości 1 m od kotła: 61 – 65 dB(A),
- zakres modulacji: 71 – 350 kW,
- ciężar netto: 398 kg,
- pojemność wodna: 60 dm³,

- ciśnienie zasilania gazem: 20/25 mbar lub 300 mbar z regulatorem ciśnienia (wyposażenie dodatkowe),
- roczna sprawność eksploatacyjna (wg DIN 4702, część 8) > 109%,
- emisja zanieczyszczeń: $\text{NO}_x < 60 \text{ mg/kWh}$; $\text{CO} < 20 \text{ mg/kWh}$,
- modulujący wentylator powietrza spalania,
- wymiennik członowy ze stopu aluminium-krzemowego z klapą rewizyjną,
- palnik gazowy (gaz ziemny grupy E) cylindryczny o powierzchni z włókien metalicznych z całkowitym wstępnym zmieszaniem, modulujący w zakresie 20 -100% mocy; zapewniający stały stosunek powietrze / gaz poprzez system venturi,
- palnik wyposażony w: filtr zasysania powietrza, multiblok gazowy; urządzenie do kontroli szczelności bloku gazowego; regulator ciśnienia 300 mbar (w przypadku ciśnienia zasilania gazem wynoszącego 300 mbar),
- zapłon elektroniczny,
- elektroda jonizacyjna,
- wyposażony w przestawną konsolę sterowniczą do pracy kaskadowej; otwartą na wszelkie konfiguracje instalacji,
- kocioł dostarczany jako całkowicie zmontowany i przetestowany fabrycznie,
- wyposażony w rolki z prowadnicą dla łatwego umieszczenia w kotłowni,
- dostępny w 2 wariantach: prawostronnej i lewostronnej.

Dla każdego z kotłów wymagane jest wyposażenie w grawitacyjny neutralizator kondensatu.

Wymagane jest, aby konsole sterownicze, w które wyposażone zostaną kotły, zapewniały:

- pracę kaskadową kotłów,
- regulację pogodową czynnika grzewczego,
- sterowanie 3 obiegów grzewczych z mieszaczami,
- ładowanie bufora stacji przygotowania c.w.u.

Palniki wentylatorowe na gaz ziemny grupy E. Ciśnienie gazu na wlocie: 20 mbar.

Kotły pracować będą w układzie kaskadowym. Automatyka kotłów powinna czuwać nad równomiernym rozkładem ich czasu pracy, aby zapewnić równomierne zużycie eksploatacyjne.

Regulacja pracy instalacji – pogodowa, z czujnikiem temperatury zewnętrznym, po stronie północnej budynku (zamontowanym 2 m nad poziomem terenu).

2.5. Stacja przygotowania c.w.u.

Doprowadzenie ciepła do stacji przygotowania centralnej ciepłej wody użytkowej stanowi niezależny obieg grzewczy.

Stacja wytwarza c.w.u. w sposób natychmiastowy, wykorzystując współpracujący z nią zbiornik buforowy ciepła.

Wymagane parametry techniczne stacji przygotowania c.w.u.:

- wyposażona w płytowy wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej zamontowany na cokole,
- wyposażona w modulującą podwójną pompę obiegu pierwotnego klasy A o wsp. efektywności energetycznej $EEL < 0,23$,
- wyposażona w zawór mieszający obiegu pierwotnego, który nie dopuszcza do przekroczenia temperatury obiegu pierwotnego przed wymiennikiem powyżej $70\text{ }^{\circ}\text{C}$, co zapobiega wytrącaniu się kamienia kotłowego,
- wyposażona w zawór bezpieczeństwa c.w.u.,
- wyposażona w autonomiczny układ sterowania,
- temperatura robocza obiegu pierwotnego: $65/90\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- maksymalna temperatura robocza obiegu pierwotnego: $110\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- maksymalne ciśnienie robocze obiegu pierwotnego: 10 bar,
- temperatura robocza obiegu wtórnego: $10/60\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- maksymalna temperatura robocza obiegu wtórnego: $100\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- maksymalne ciśnienie robocze obiegu wtórnego: 10 bar,
- temperatura c.w.u.: $60\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- wyposażona w układ kontroli temperatury powrotu, zapewniający stałą temperaturę powrotu obiegu pierwotnego równą $30\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- wyposażona w trójdrogowy zawór przełączający z siłownikiem, zamontowany na przewodzie powrotnym ze stacji, mający za zadanie zoptymalizowanie uwarstwienia w dolnej strefie zasobnika buforowego i zapobieganiu podgrzewania dolnej strefy zasobnika przez pętlę cyrkulacji,
- wyposażona w układ, urządzenie fabrycznie zmontowane i przetestowane.

Przed stacją przygotowania c.w.u. wymagany jest montaż buforowego zasobnika ciepła o poj. 2000 dm^3 .

Należy dobrać taki zasobnik, aby możliwe było wprowadzenie rurociągu obiegu pierwotnego na wysokości ok. $1/3$ wys. zbiornika od dna oraz odgałęzienia do górnej strefy.

Wymagana charakterystyka cieplna stacji przygotowania c.w.u.:

Przepływ w obiegu pierwotnym [m^3/h]	Moc [kW]	Natężenie przepływu c.w.u. [dm^3/min]	Strata ciśnienia w obiegu wtórnym [kPa]
Temp. obiegu pierwotnego $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ (różnica temp. wody podgrzewanej $10 - 60\text{ }^{\circ}\text{C}$)			
6,4	240	68,3	6
Temp. obiegu pierwotnego $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ (różnica temp. wody podgrzewanej $10 - 60\text{ }^{\circ}\text{C}$)			
7,8	350	100,0	11
Temp. obiegu pierwotnego $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ (różnica temp. wody podgrzewanej $10 - 60\text{ }^{\circ}\text{C}$)			
8,4	500	143,3	21

Temp. obiegu pierwotnego 90 °C (różnica temp. wody podgrzewanej 10 – 60 °C)			
8,4	610	175,0	17
Temp. obiegu pierwotnego 65 °C (różnica temp. wody podgrzewanej 10 – 55 °C)			
8,0	335	106,7	12
Temp. obiegu pierwotnego 70 °C (różnica temp. wody podgrzewanej 10 – 55 °C)			
8,1	400	126,7	17
Temp. obiegu pierwotnego 80 °C (różnica temp. wody podgrzewanej 10 – 55 °C)			
8,05	510	161,7	27
Temp. obiegu pierwotnego 90 °C (różnica temp. wody podgrzewanej 10 – 55 °C)			
8,3	630	200,0	40

Wymagane parametry zasobnika buforowego:

- pojemność robocza: 2000 dm³,
- wykonany z blachy stalowej malowanej farbą antykorozyjną,
- izolacja z wełny mineralnej o gr. 100 mm z płaszczem z folii ochronnej PCV,
- max. średnica wraz z izolacją ≤ 1300 mm,
- max. wysokość wraz z izolacją ≤ 2300 mm,
- ciśnienie robocze: min. 5 bar,
- temperatura robocza: min. 95 °C.

Na dopływie czynnika grzewczego obiegu pierwotnego wymagany jest montaż zaworu termostycznego bezpośredniego działania, który będzie przełączał dopływ czynnika grzewczego do górnej strefy zbiornika buforowego po osiągnięciu temp. na wlocie 70 °C. Wymagane parametry zaworu: 3-drogowy bezpośredniego działania, DN50, $K_{vs} = 32 \text{ m}^3/\text{h}$, z termostatem ustawionym na temp. 70 °C

2.6. Pompy

W kotłowni należy zastosować pompy obiegowe z „mokrym wirnikiem” i regulacją prędkości obrotowej.

Wymagane cechy charakterystyczne dla wszystkich projektowanych pomp obiegowych:

- wyposażone w sterowniki umożliwiające dostosowanie się pomp w sposób dynamiczny do zmiennych warunków pracy, zapewniając oszczędność energii elektrycznej,
- wbudowany przetwornik (czujnik pomiarowy) różnicy ciśnień i temperatury,
- rozbudowany interfejs użytkownika wyposażony w wyświetlacz TFT,
- panel sterujący z silikonu,
- regulacja proporcjonalna ciśnienia,
- regulacja stałociśnieniowa,
- regulacja stałotemperaturowa,
- regulacja stałej różnicy temperatur,
- praca wg charakterystyki stało prędkościowej,

- praca wg charakterystyki maksymalnej lub minimalnej,
- automatyczna redukcja nocna,
- silnik niewymagający żadnego zabezpieczenia zewnętrznego,
- funkcja pracy wielopompowej,
- zapis historii pracy,
- monitorowanie energii cieplnej.

2.7. Zwrotnica hydrauliczna

Zwrotnica hydrauliczna typu SP 150/300 o poniższych wymaganych parametrach technicznych:

- przyłącza kołnierzowe (PN16) DN125,
- przepływ maksymalny: 40 m³/h,
- przenosząca moc (dla $\Delta t = 20\text{ °C}$) 900 kW,
- ciśnienie nominalne: 6 bar,
- temperatura nominalna: 110 °C,
- pojemność zbiornika: 126 dm³,
- konstrukcja wsporcza,
- króciec montażowy pochewki czujnika temperatury,
- funkcja odmulania czynnika grzewczego,
- funkcja odpowietrzania czynnika grzewczego.

2.8. Filtroseparator magnetyczny

Filtroseparator łączący w sobie cechy separatora powietrza oraz filtroodmulnika, o poniższych wymaganych parametrach technicznych:

- przyłącza kołnierzowe (PN16) DN125,
- odmulanie inercyjne i sedymentacyjne,
- usuwanie powietrza rozpuszczonego w wodzie,
- filtracja mechaniczna,
- filtracja magnetyczna,
- wsp. przepływu $K_{vs} = 234\text{ m}^3/\text{h}$,
- temperatura obliczeniowa: 110 °C,
- ciśnienie obliczeniowe: 16 bar,
- wymiary oczek dla filtra: 0,4 x 0,4 mm,
- pojemność: 34 dm³.

2.9. Zmiękcacz jednokolumnowy

Zmiękcacz jednokolumnowy (ze zbiornikiem soli) z funkcją odmanganiania i odżelaziania, o parametrach:

- sterowanie objęściowe,

- pojemność jonowymienna: $100\text{ }^{\circ}\text{F} \times \text{m}^3$,
- zużycie soli pastylkowanej: 2,2 kg/regenerację,
- zużycie wody płuczającej: $100 - 150\text{ dm}^3/\text{regenerację}$,
- zbiornik na sól: wolnostojący o poj. 85 dm^3 ,
- ciśnienie robocze: 2,0 – 6,0 bar,
- zasilanie elektryczne: 12 V, 50 Hz (poprzez zasilacz będący w wyposażeniu),
- średnica przyłącza: DN25,
- średnia wydajność: $1,6\text{ m}^3/\text{h}$.

2.10. Armatura

W kotłowni należy zastosować armaturę kołnierzową (rurociągi technologiczne, obiegi grzewcze) i gwintowaną (instalacja wodociągowa):

- odcinającą (zawory i kurki kulowe, zawór odcinający ze spustem naczynia wzbiorczego),
- regulacyjną (zawory 3-drogowe),
- zabezpieczającą (zawory bezpieczeństwa),
- napełniającą (zawór napełniania instalacji),
- pomiarową (manometry, termometry),
- odpowietrzającą (filtroseparator magnetyczny, odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym w najwyższych punktach instalacji).

2.11. Zabezpieczenia antykorozyjne i izolacja

Instalacje: technologiczną i gazową po przeprowadzeniu pozytywnych prób szczelności należy oczyścić i zabezpieczyć przez malowanie podkładem antykorozyjnym.

Rurociągi instalacji gazowej należy pomalować na kolor żółty.

Rurociągi technologiczne i rozdzielacze należy zaizolować otulinami z wełny mineralnej laminowanej z zewnątrz zbrojoną folią aluminiową i oznakować w sposób umożliwiający ich identyfikację.

Wymagane parametry techniczne otulin izolacyjnych:

- gęstość: $80 - 100\text{ kg/m}^3$,
- wsp. przewodzenia ciepła: $\leq 0,037\text{ W/mK}$,
- temperatura robocza: do $250\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- kategorie pożarowe: nie rozprzestrzenia ognia.

2.12. Czynniki grzewcze

Napełnianie instalacji należy wykonać wodą uzdatnioną w jednokolumnowym zmiękczaczu.

Czynnik grzewczy powinien spełniać wymagania opisane w normie PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

3. Wymagania dotyczące sprzętu, maszyn i narzędzi

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takiego sprzętu, który nie powoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu wykonywania tych robót jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych, a także w czasie załadunku, transportu i wyładunku materiałów.

4. Wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania w zakresie BHP oraz przepisów ruchu drogowego.

Wykonawca jest zobowiązany do usuwania na bieżąco i na własny koszt wszelkich zanieczyszczeń spowodowanych jego środkami transportu na drogach publicznych, wewnętrznych i dojazdach do terenu budowy.

Materiały izolacyjne, farby, kleje można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Rury należy przewozić samochodami o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach.

Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

Transport kotłów, armatury, pomp itp. powinien odbywać się krytymi środkami transportu. Zaleca się transport tych materiałów na paletach dostosowanych do ich wymiarów. Palety należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem w czasie transportu.

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę oraz inne urządzenia należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura powinna być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki, pompy i materiały pomocnicze należy przechowywać w zamkniętych pomieszczeniach.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonania

izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nieuszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach branżowych.

5. Warunki dotyczące wykonania robót

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z projektem budowlanym, niniejszą specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

5.1. Przejęcie i przygotowanie placu budowy

Aby prawidłowo pod względem technologicznym przeprowadzić roboty budowlane należy:

- wykonać rusztowania lub pomosty zabezpieczające, jeśli roboty prowadzone będą na wysokości; rusztowania i pomosty zabezpieczające podlegają odrębnej procedurze wykonania i odbioru,
- zapewnić właściwe oświetlenie pomieszczeń, w których wykonywane będą roboty budowlane,
- zapewnić pracownikom odpowiednie wyposażenie w środki ochrony indywidualnej.

5.2. Montaż rurociągów

Przed układaniem rurociągów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy, wystające elementy betonowe itp.)

Przed montażem należy sprawdzić czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń.

Kolejność wykonania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- przygotowanie przejść przez przegrody budowlane (tuleje ochronne lub przepusty przeciwpożarowe),
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

Poziome odcinki należy wykonać ze spadkami zapewniającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie instalacji.

W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane nie można wykonywać żadnych połączeń.

Zwykłe przejścia (nie przez przegrody oddzielenia pożarowego) przez ściany i stropy należy wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianką rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić materiałem plastycznym.

Długość tulei powinna być większa o ok. 1 cm z każdej strony od grubości przegrody. Należy wykonać podporu dla urządzeń podpartych na posadzce.

5.3. Montaż kotłów gazowych

Kotły gazowe należy zamontować zgodnie z wytycznymi producenta.

5.4. Montaż armatury i osprzętu

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych i kołnierzowych.

Uszczelnienie połączeń gwintowych należy wykonać za pomocą pakuleń i past uszczelniających; uszczelnienie połączeń kołnierzowych za pomocą uszczelek międzykołnierzowych.

5.5. Wykonanie izolacji cieplnych

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego rurociągów.

Otuliny izolacyjne powinny być założone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Miejsca łączenia otulin należy skleić klejem doczołowo oraz taśmą na zewnątrz.

Wszystkie roboty izolacyjne należy wykonywać ściśle wg instrukcji producenta. Grubość izolacji nie może się różnić od grubości określonej w dokumentacji projektowej.

5.6. Montaż instalacji gazowej

Przewody instalacji gazowej należy prowadzić po wierzchu przegród z uwzględnieniem minimalnych odległości od przewodów elektrycznych (wymagane prowadzenie powyżej 0,1 m ponad nimi) i przy skrzyżowaniach z innymi instalacjami (min. 0,02 m). Uchwyty mocujące powinny być niepalne w rozstawie nie większym niż 1,5 m. W przejściach przez przegrody budowlane nie może znajdować się połączenie przewodu.

Przed urządzeniami gazowymi wymagane są zawory kulowe odcinające i filtry gazu.

5.7.Uruchomienie kotłowni

- Uruchomić stację gazową oraz napełnić instalację gazową (czynności wykonywane przez przedstawiciela dostawcy gazu).
- Przepłukać instalację technologiczną kotłowni kilkakrotnie wodą surową, a następnie napełnić wodą uzdatnioną.
- Instalację dokładnie odpowietrzyć.
- W naczyniu wzbiorczym należy ustawić odpowiednie ciśnienie poduszki powietrznej.
- Uruchomić kotły (przez autoryzowany serwis z zachowaniem warunków gwarancji producenta) oraz całą instalację.
- Przeprowadzić regulację przepływów w obiegach kotłowych i obiegu grzewczym.
- Ustawić parametry pracy kotłowni w układzie automatycznego sterowania.

6. Kontrola jakości robót

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń rurociągów należy przeprowadzić próby szczelności.

Próbę szczelności instalacji technologicznej należy przeprowadzić na ciśnienie 5 bar w czasie nie krótszym niż 30 minut.

Próbę szczelności instalacji wodociągowej należy przeprowadzić na ciśnienie 10 bar w czasie nie krótszym niż 30 minut.

Próbę szczelności instalacji gazowej należy przeprowadzić na ciśnienie 50 kPa w czasie nie krótszym niż 30 minut.

7. Warunki dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Jednostką obmiarową jest kompletna kotłownia.

8. Odbiór robót

Zakres badań odbiorczych

Po wykonaniu montażu urządzeń w kotłowni należy dokonać ich badania. Badania obejmują sprawdzenie:

- usytuowania urządzeń i zgodności wykonania instalacji z dokumentacją

wykonawczą, indywidualnymi wymogami producentów urządzeń oraz wpisami do dziennika budowy,

- świadectw urządzeń, atestów, certyfikatów i innych wymaganych dokumentów,
- wyposażenia kotłów, regulatorów w tabliczki znamionowe,
- stanu podparć i podwieszeń urządzeń, armatury i przewodów,
- szczelności połączeń,
- strumieni przepływu wody przez poszczególne gałęzie instalacji,
- prawidłowości zamontowania i działania urządzeń zabezpieczających,
- nastaw wartości zadanych na regulatorach i funkcjonowanie elementów automatyki, tj. zaworów regulacyjnych, siłowników, czujników temperatury, przetworników ciśnienia i różnicy ciśnień,
- prawidłowości montażu urządzeń w zakresie BHP i poziomu hałasu w kotłowni,
- wyników z prób szczelności.

Sposób prowadzenia badań i odbiorów

- Sprawdzenie szczelności połączeń należy wykonać poprzez napełnienie instalacji czynnikiem próbnym o właściwym ciśnieniu próbnym. Próbę należy przeprowadzić przed przyłączeniem ciśnieniowego naczynia wzbiórczego i zaworu bezpieczeństwa – czas trwania próby min. 30 minut. Ze sprawdzenia szczelności instalacji należy sporządzić protokół.
- Do pomiaru strumienia przepływającej wody należy wykorzystać zamontowane urządzenia tj. pompy z panelem TFT, wodomierz lub przyrządy do bezinwazyjnego pomiaru strumienia przepływu.
- Sprawdzenie działania zaworów bezpieczeństwa należy przeprowadzić poprzez zwiększenie ciśnienia wody w instalacji o 10% w stosunku do ciśnienia początku otwarcia zaworu.
- Działanie elementów automatyki przeprowadzić należy dla parametrów granicznych, tj. przy osiągnięciu maksymalnej temperatury wody; sprawdzić czy zawory regulacyjne zaczynają się zamykać lub następuje wyłączenie pomp; sprawdzenie działania elementów automatyki pracującej w instalacji c.o. powinno odbywać się także w trakcie sezonu grzewczego.
- Odbiór instalacji i urządzeń kotłowni obejmuje:
 - ustawienie i podłączenie kotłów i stacji przygotowania c.w.u., naczynia ciśnieniowe, filtry, rozdzielacze i przewody,
 - przejścia przewodów przez przegrody budowlane,
 - odległości urządzeń od przegród budowlanych, względem siebie i innych elementów instalacji.

Z wykonania badań i odbiorów należy sporządzić odpowiednie protokoły. Protokoły te należy przedstawić podczas odbiorów częściowych i odbioru końcowego.

Dokumenty, które Wykonawca zobowiązany jest przedstawić przy odbiorze kotłowni

- komplet dokumentacji techniczno – ruchowo – eksploatacyjnej,
- dziennik budowy,
- protokoły z badań i rozruchu próbnego oraz pomiarów w zakresie umożliwiającym stwierdzenie, czy urządzenia, instalacje i wykonane roboty budowlano – montażowe odpowiadają warunkom technicznym,
- dokumenty stwierdzające dopuszczenie do ruchu zgodnie z odpowiednimi przepisami (m.in. decyzje zezwalające UDT dla urządzeń, które tego wymagają),
- protokoły z przeprowadzonych pozytywnie odbiorów technicznych,
- dokumentację powykonawczą,
- instrukcję eksploatacji kotłowni,
- instrukcję BHP i p.poż.

9. Podstawa płatności

Cena kompletnej kotłowni obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie ewentualnych robót demontażowych istniejących elementów,
- wywóz odpadów,
- wykonanie kotłowni zgodnie z dokumentacją projektową,
- przeprowadzenie prób szczelności,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych przez specyfikację techniczną,
- uporządkowanie terenu budowy i doprowadzenie pomieszczeń do stanu estetycznego,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu,
- regulacja instalacji.