

OPIS TECHNICZNY MONTAŻU KOTŁÓW NA BIOMASĘ

Spis treści:

1. Opis instalacji.
2. Charakterystyka paliwa oraz kotłowni.
3. Wymagania dot. podstawowych urządzeń.

dr inż. Krzysztof Szczotka
AUDYTOR DORADCA ENERGETYCZNY
AKADEMIA GÓRNICZA WYSTWA
OPRACOWANIE INŻYNIERIMECANIKI I ROBOTYKI
ZWIĘZANE AUDYTORÓW ENERGETYCZNYCH
CERTIFIED PASSIVE HOUSE TRADESPERSON (PHI)

1. Opis instalacji

Opis techniczny dotyczy szczegółowych warunków wykonania instalacji z kotłem na biomasę dla instalacji centralnego ogrzewania w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych.

Dobór i wyposażenie kotłowni zostały oparte na potrzebach mieszkańców z uwzględnieniem warunków technicznych oraz możliwego do osiągnięcia efektu ekonomicznego i ekologicznego.

Miejscem montażu kotłów na biomasę są istniejące budynki mieszkalne jednorodzinne, wyposażone w niezbędne instalacje elektryczne i sanitarne tj. instalacje wody zimnej i ciepłej oraz wydzieloną kotłownię. Zadaniem opisywanej instalacji z kotłem na biomasę jest wykorzystanie ciepła ze spalanej biomasy do ogrzewania pomieszczeń oraz podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Zaprojektowano kocioł na biomasę wraz z zasobnikiem pelletu oraz kocioł zgazowujący na drewno kawałkowe, które zlokalizowane będą w kotłowni, a także niezbędne wyposażenie zabezpieczające i osprzęt hydrauliczny opisane w dalszej części opracowania

Instalacja winna zostać wyposażona w automatykę sterowania obiegów grzewczych.

2. Opis kotłowni

Warunki wykonania kotłowni muszą odpowiadać aktualnym normom i przepisom prawa budowlanego.

Wysokość kotłowni

Kotły na paliwo stałe o mocy cieplnej nominalnej do 25 kW powinny być instalowane w wydzielonych pomieszczeniach technicznych zlokalizowanych na kondygnacji podziemnej, na poziomie ogrzewanych pomieszczeń lub w innych pomieszczeniach, w których mogą być instalowane kotły o większych mocach cieplnych nominalnych.

Dla kotłów o mocy do 25 kW wysokość pomieszczenia kotła powinna zapewnić możliwość czyszczenia kotłów. Wysokość pomieszczenia kotła może być równa wysokości kondygnacji, na której został on zamontowany. Wysokość kotłowni dla kotła powyżej 25 kW przy zasypie paliwa z przodu kotła powinna być nie mniejsza niż podwójna wysokość kotła, jednak co najmniej 2,5 m.

Przy kotłach z górnym zasypem paliwa odległość od wierzchu kotła lub pomostu nad kotłem do stropu lub spodu podciągów lub przewodów nie może być mniejsza niż < 2 m.

Wentylacja i odpowietrzenie kotłowni PN-87 B-02411; 2. Wymagania; 2.1.6. Wentylacja.

Kotły do 25 kW - w pomieszczeniu kotła powinien znajdować się otwór niezamykalny o powierzchni co najmniej 200 cm^2 . Wentylacja wywiewna: Pomieszczenie kotła powinno mieć kanał wywiewny o przekroju nie mniejszym niż $14 \times 14 \text{ cm}$, z otworem wlotowym pod sufitem pomieszczenia, wyprowadzony ponad dach i umieszczony obok komina. Otwór wlotowy do kanału wywiewnego powinien mieć wolny przekrój równy przekrojowi kanału. Kanał wywiewny i otwór wlotowy do niego nie mogą mieć urządzeń do zamykania. Stosowanie wentylacji wyciągowej mechanicznej jest niedopuszczalne

Kotły powyżej 25 kW - Kotłownia powinna mieć kanał nawiewny o przekroju nie mniejszym niż 50% powierzchni przekroju komina, nie mniej jednak niż $20 \times 20 \text{ cm}$. Otwór wylotowy z kanału nawiewnego powinien mieć wolny przekrój równy przekrojowi kanału i znajdować się w tylnej części kotłowni za kotłami, jednak nie wyżej niż 1,0 m od poziomu podłogi kotłowni. W otworze nawiewnym lub w kanale powinno się znajdować urządzenie do regulacji przepływu powietrza, jednak nie pozwalające na zmniejszenie przekroju więcej niż do $1/5$. Przewód wentylacyjny powinien być wykonany z materiału niepalnego.

Kanały wywiewne. Kotłownia powinna mieć kanał wywiewny o przekroju nie mniejszym niż 25% powierzchni przekroju komina z otworem wlotowym pod sufitem kotłowni, wyprowadzony ponad dach i umieszczony, jeżeli to jest możliwe, obok komina. Przekrój poprzeczny tego kanału nie powinien być mniejszy niż $14 \times 14 \text{ cm}$. Otwór wlotowy do kanału wywiewnego powinien mieć wolny przekrój równy przekrojowi kanału. Kanał wywiewny i otwór wlotowy do niego nie mogą mieć urządzeń do zamykania. Stosowanie wentylacji wyciągowej mechanicznej w kotłowni z kominem o ciągu grawitacyjnym jest niedopuszczalne. Przewód wentylacyjny powinien być wykonany z materiału niepalnego.

Doprowadzenie powietrza do spalania

Kocioł pelletowy wymaga powietrza do spalania. Nie wolno użytkować kotła pelletowego w przypadku zmniejszenia lub zamknięcia otworów powietrza dolotowego. Zanieczyszczone powietrze do spalania może spowodować uszkodzenia kotła pelletowego. W kotłowni nie wolno przechowywać ani używać środków czyszczących zawierających chlor, halogeny lub rozpuszczalniki nitro. W kotłowni nie wolno suszyć prania. Unikać gromadzenia się pyłu w obszarze otworu, przez który kocioł paletowy zasysa powietrze do spalania.

Niebezpieczeństwo uszkodzenia instalacji przez mróz lub wilgotne powietrze

Kotłownię zabezpieczyć przed działaniem mrozu, aby zapewnić możliwość bezawaryjnej pracy instalacji grzewczej. Temperatura w kotłowni nie może spaść poniżej 3°C i przekroczyć 30°C . Wilgotność powietrza w kotłowni może wynosić maksymalnie 70%.

W pobliżu kotła pelletowego nie wolno przechowywać materiałów lub cieczy łatwopalnych. Do kotłowni mogą mieć wstęp wyłącznie upoważnione osoby – nie mogą w niej przebywać dzieci. Zawsze zamykać drzwi kotła.

3. Zabezpieczenia

Zabezpieczenia są warunkiem bezpieczeństwa użytkowania instalacji grzewczej.

- Wyłącznik awaryjny

Wyłącznik awaryjny należy zainstalować poza obszarem kotłowni – przestrzegać przepisów obowiązujących w kraju.

- Zawór bezpieczeństwa

Kocioł pelletowy jest generatorem ciepła i należy wyposażyć instalację hydrauliczną w zawór bezpieczeństwa. Jeżeli ciśnienie w instalacji grzewczej przekroczy maks. wartość 3 barów, następuje otwarcie tego zaworu. Zawór bezpieczeństwa musi być:

- zainstalowany w najwyższym punkcie kotła,
- niemożliwy do odcięcia,
- w odległości maks. 1 m od kotła.

- Ogranicznik temperatury

Kocioł pelletowy jest wyposażony w ogranicznik temperatury. Jest on zamontowany w kotle pelletowym. W przypadku przekroczenia przez kocioł temperatury 95°C następuje wyłączenie instalacji grzewczej.

- Naczynie wzbiornicze, przeponowe

Każdą instalację grzewczą należy wyposażyć w naczynie wzbiornicze, przeponowe. Projektant z odpowiednimi uprawnieniami powinien zaprojektować naczynia wzbiornicze, przeponowe odpowiednio do parametrów instalacji hydraulicznej. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym, przeponowym oraz ciśnienie instalacji należy dostosować i ustawić.

- Instalacja zabezpieczająca do odbioru nadmiaru ciepła

Warunki Techniczne pozwalają na instalowanie kotłów na paliwo stałe w instalacjach wyposażonych w zamknięte naczynia wzbiornicze, przeponowe, jednak pod warunkiem że kocioł ma dodatkowe zabezpieczenie odprowadzające nadmiar ciepła a jego moc nie przekracza 300 kW. Należy zatem pamiętać o wykonaniu podłączenia zabezpieczenia do odprowadzania nadmiaru ciepła z kotła do instalacji wody wodociągowej oraz zapewnieniu odpływu gorącej wody.

4. Paliwo

Kotły na pellet

Surowiec do wytwarzania granulatów drzewnych powinien pochodzić w 100 procentach z naturalnych odpadów drzewnych. Użytkownik instalacji musi przechowywać granulaty w miejscu idealnie suchym. Tylko w ten sposób można zagwarantować prawidłowe i efektywne spalanie. Jako paliwo używany jest granulaty drzewny o średnicy granulek 6 mm, długości od 3,15 do 40 mm (1% do 45 mm) i wilgotności szczątkowej wynoszącej maksymalnie 10%. Stosowany granulaty drzewny musi odpowiadać wymogom ENplus-A1

Kotły zgazowujące na drewno kawałkowe

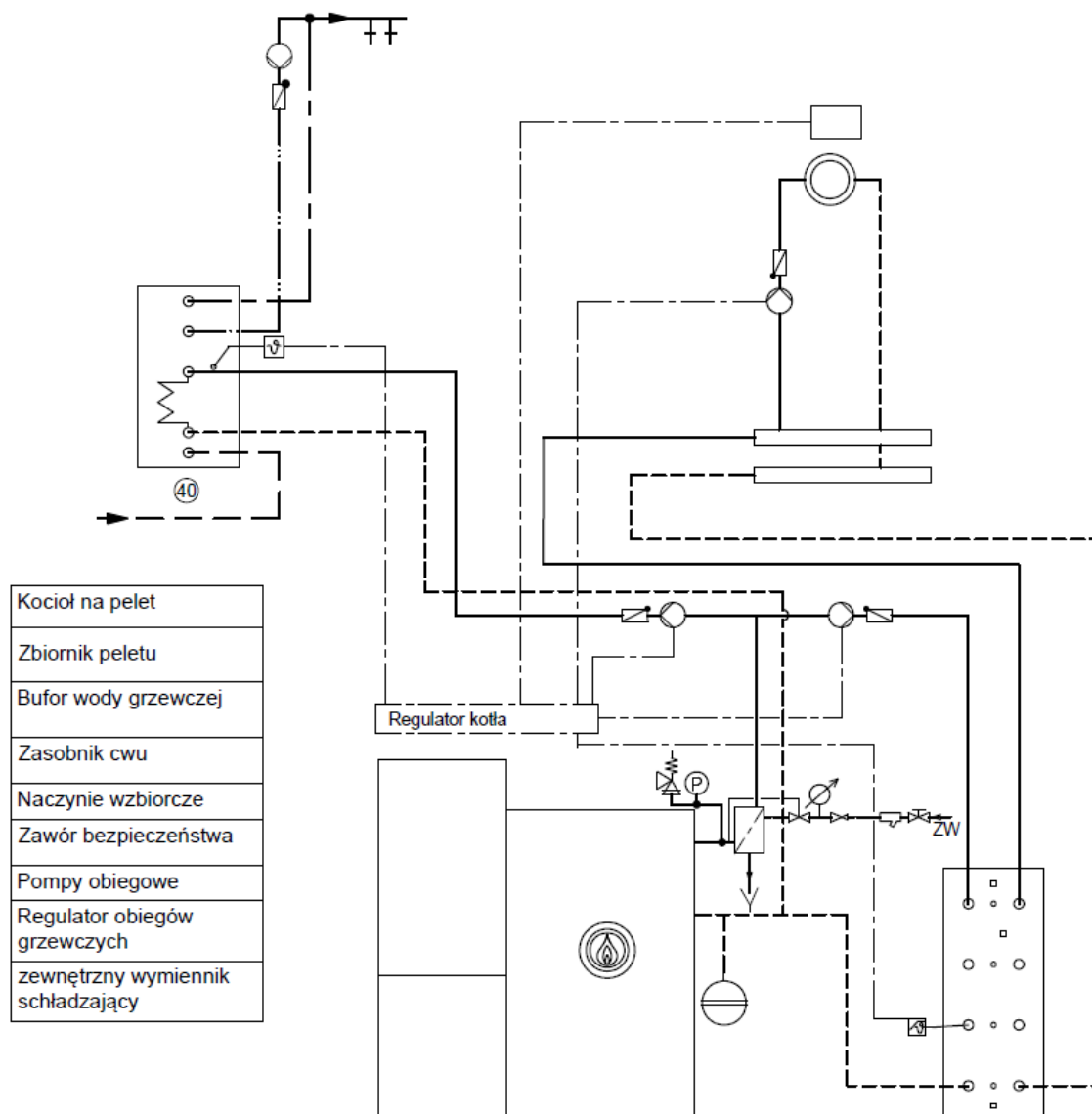
Kocioł ma być przeznaczony do spalania drewna kawałkowego (o długości do 0,5m) i wilgotności do 25%.

5. Charakterystyka kotłów na pellet

Zestaw A

Moc koła [kW]	14
Sprawność kotła przy obciążeniu znamionowym [%]	93,0
Pojemność bufora wody grzewczej [l]	400
Pojemność zbiornika na pellet [kg]	160

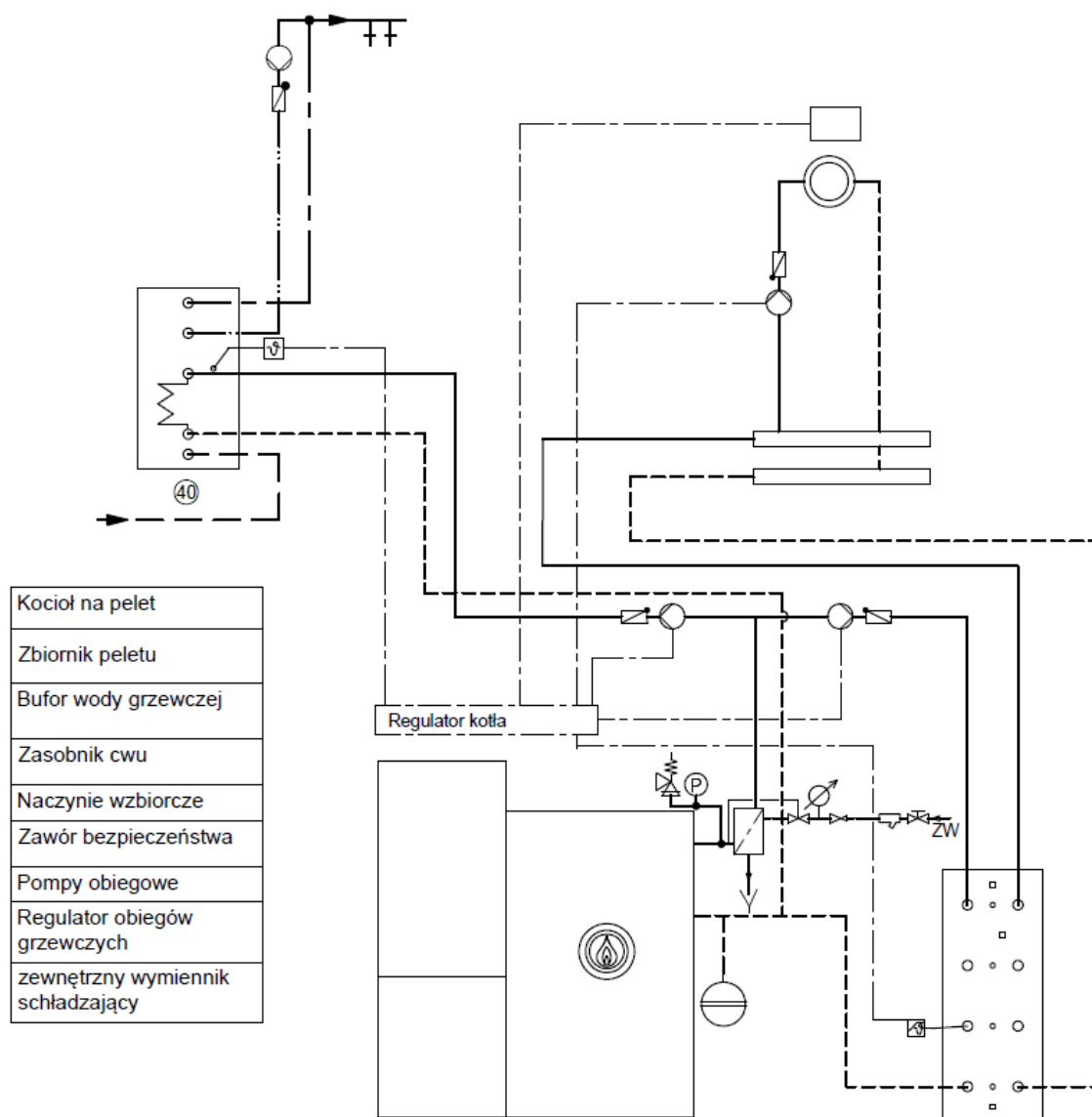
Schemat i podstawowe urządzenia zestawu A:



Zestaw B

Moc kotła [kW]	19
Sprawność kotła przy obciążeniu znamionowym [%]	93,5
Pojemność bufora wody grzewczej [l]	500
Pojemność zbiornika na pellet [kg]	160

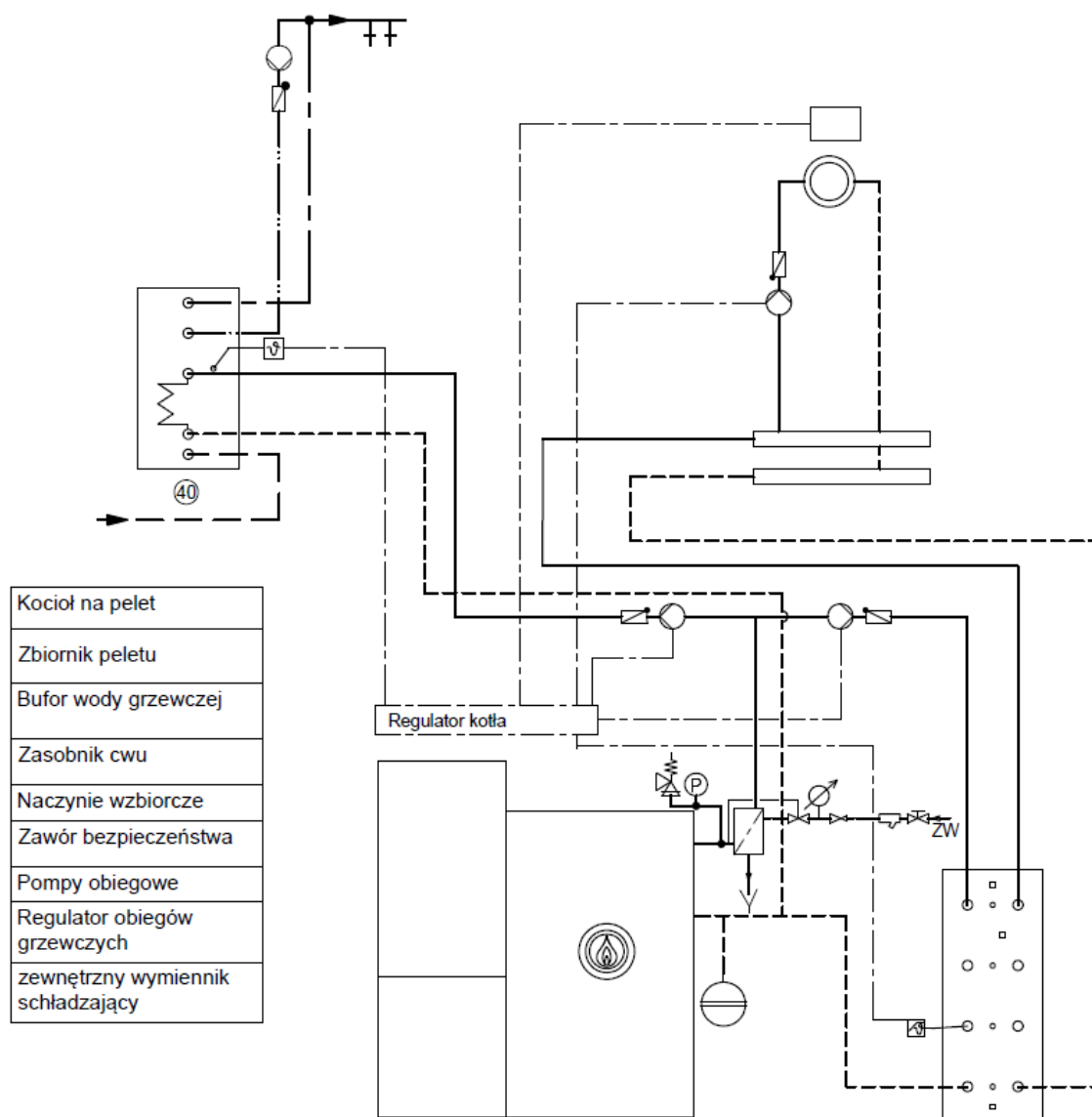
Schemat i podstawowe urządzenia zestawu B:



Zestaw C

Moc kotła [kW]	25
Sprawność kotła przy obciążeniu znamionowym [%]	94,0
Pojemność bufora wody grzewczej [l]	600
Pojemność zbiornika na pellet [kg]	190

Schemat i podstawowe urządzenia zestawu C:



6. Charakterystyka kotłów zgazowujących na drewno kawałkowe

Komora spalania ma być wykonana całkowicie z elementów ceramicznych odpornych na wysoką temperaturę.

Kocioł ma posiadać wymiennik ciepła pionowy o budowie płomieniówkowej z wbudowanymi turbulatorami do półautomatycznego czyszczenia poprzez układ pozwalający na manualne czyszczenie kotła w trakcie pracy.

Kocioł ma być zabezpieczony poprzez węzownicę schładzającą, którą należy podłączyć do źródła wody wodociągowej.

Konstrukcja kotła musi zapewniać długi czas pracy pomiędzy załadunkami paliwa – wyposażony w komorę załadunkową paliwa o pojemności min. 150 l.

Kocioł ma być regulowany poprzez regulację sondą lambda.

Kocioł ma pracować w podciśnieniu poprzez wentylator wyciągowy, który regulowany jest zmienną prędkością obrotową.

Kocioł ma posiadać baypas odprowadzający spaliny po otwarciu drzwi.

Automatyka sterująca ma zapewnić regulację układem pod mieszania powrotu kotła oraz stopniem załadowania zasobnika buforowego.

Kocioł ma mieć proces spalania regulowany na podstawie układu podawania powietrza pierwotnego oraz wtórnego poprzez osobne kłapy regulacyjne na bazie sygnału sondy lambda płynnie w czasie pracy kotła.

Kocioł ma mieć płynnie regulowaną moc kotła 30 -100% mocy nominalnej automatycznie.

Ciśnienie robocze: 3 bar.

Certyfikat 5 klasy wg normy 303-5 2012 r.

Certyfikat Eco Design i spełnienie warunków Ekoprojektu.

7. Wymagania dot. podstawowych urządzeń

Kotły na pellet

Zestaw A

L.p.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ kotła	Kocioł na paliwo stałe
2	Typ paliwa	Pellet drzewny spełniający wymagania EN 14961-2 klasa A
3	Znamionowa moc cieplna	Nie mniej niż 14 kW
4	Minimalna moc cieplna Q_{min}	Nie więcej niż 5 kW
5	Sprawność cieplna kotła przy pełnym obciążeniu	Nie mniej niż 93,0%
6	Sprawność użytkowa kotła przy pełnym obciążeniu zgodnie z wytycznymi dyrektywy UE 2015/1189 tzw. „Ekoprojektu” (metoda badań EN 303-5:2013)	Nie mniej niż 85,0%
7	Sezonowa efektywność ogrzewania pomieszczeń zgodnie z wytycznymi dyrektywy UE 2015/1189 tzw. „Ekoprojektu” (metoda badań EN 303-5:2013)	Nie mniej niż 80,0%
8	Maksymalne ciśnienie robocze	do 3 bar
9	Klasa kotła wg EN 303-5	Nie niższa niż 5
10	Certyfikacja	Wymagane oznaczenie symbolem CE
11	Odpopielanie komory spalania i wymiennika	Automatyczne
12	Układ podnoszenia temp. powrotu	Zintegrowany system podnoszenia temperatury na powrocie
13	Palenisko	- optymalizacja procesu spalania oparta na pomiarze temp. spalin i pomiarze ciśnienia - kontrola temperatury spalania pelletu nie pozwalająca na powstawanie spieków
14	Podajnik paliwa	ślizgowy z zabezpieczeniem przed cofaniem płomienia
15	Średnica odprowadzenia spalin	nie więcej niż 130 mm
16	Wymagania dodatkowe	zbiornik na pellet min. 160 kg

Zestaw B

L.p.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ kotła	Kocioł na paliwo stałe
2	Typ paliwa	Pellet drzewny spełniający wymagania EN 14961-2 klasa A
3	Znamionowa moc cieplna	Nie mniej niż 19 kW
4	Minimalna moc cieplna Q_{min}	Nie więcej niż 6 kW
5	Sprawność cieplna kotła przy pełnym obciążeniu	Nie mniej niż 93,5%
6	Sprawność użytkowa kotła przy pełnym obciążeniu zgodnie z wytycznymi dyrektywy UE 2015/1189 tzw. „Ekoprojektu” (metoda badań EN 303-5:2013)	Nie mniej niż 85,0%
7	Sezonowa efektywność ogrzewania pomieszczeń zgodnie z wytycznymi dyrektywy UE 2015/1189 tzw. „Ekoprojektu”	Nie mniej niż 81,0%
8	Maksymalne ciśnienie robocze	do 3 bar
9	Klasa kotła wg EN 303-5	Nie niższa niż 5
10	Certyfikacja	Wymagane oznaczenie symbolem CE
11	Odpopielanie komory spalania i wymiennika	Automatyczne
12	Układ podnoszenia temp. powrotu	Zintegrowany system podnoszenia temperatury na powrocie
13	Palenisko	- optymalizacja procesu spalania oparta na pomiarze temp. spalin i pomiarze ciśnienia - kontrola temperatury spalania pelletu nie pozwalająca na powstawanie spieków
14	Podajnik paliwa	ślimakowy z zabezpieczeniem przed cofaniem płomienia
15	Średnica odprowadzenia spalin	nie więcej niż 130 mm
16	Wymagania dodatkowe	zbiornik na pellet min. 160 kg

Zestaw C

L.p.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ kotła	Kocioł na paliwo stałe
2	Typ paliwa	Pellet drzewny spełniający wymagania EN 14961-2 klasa A
3	Znamionowa moc cieplna	Nie mniej niż 25 kW
4	Minimalna moc cieplna Q_{min}	Nie więcej niż 8 kW
5	Sprawność cieplna kotła przy pełnym obciążeniu	Nie mniej niż 94,0%
6	Sprawność użytkowa kotła przy pełnym obciążeniu zgodnie z wytycznymi dyrektywy UE 2015/1189 tzw. „Ekoprojektu” (metoda badań EN 303-5:2013)	Nie mniej niż 85,0%
7	Sezonowa efektywność ogrzewania pomieszczeń zgodnie z wytycznymi dyrektywy UE 2015/1189 tzw. „Ekoprojektu”	Nie mniej niż 82,0%
8	Maksymalne ciśnienie robocze	do 3 bar
9	Klasa kotła wg EN 303-5	Nie niższa niż 5
10	Certyfikacja	Wymagane oznaczenie symbolem CE
11	Odpopielanie komory spalania i wymiennika	Automatyczne
12	Układ podnoszenia temp. powrotu	Zintegrowany system podnoszenia temperatury na powrocie
13	Palenisko	- optymalizacja procesu spalania oparta na pomiarze temp. spalin i pomiarze ciśnienia - kontrola temperatury spalania pelletu nie pozwalająca na powstawanie spieków
14	Podajnik paliwa	ślimakowy z zabezpieczeniem przed cofaniem płomienia
15	Średnica odprowadzenia spalin	nie więcej niż 150 mm
16	Wymagania dodatkowe	zbiornik na pellet min. 190 kg

Dodatkowe wymagania dla każdego z kotłów:

- Kocioł winien być wyposażony w płomieniówki wraz z zaworowyczacami spełniające dodatkową funkcję elementów czyszczących, czujnik temp. komory spalania w celu ciągłej regulacji procesu spalania oraz wentylator powietrza pierwotnego i wtórnego

- Wymaga się spełnienia przez kocioł dyrektywy EU 2009/125/WE z późniejszymi rozporządzeniami UE 201t/1189 oraz UE 2015/1187 tzw. „Ekoprojektu”.

Kotły zgazowujące na drewno kawałkowe

Rodzaj zestawu		Zestaw A	Zestaw B
Dane techniczne	Jednostka	20 kW	30 kW
Pojemność zasobnika paliwa	kg	170	170
Pojemność bufora wody grzewczej	l	min. 800	min. 1000
Min/Max podciśnienie komina mierzone przy czopuchu	mbar	0,05/0,15	0,05/0,15
Dopuszczalne ciśnienie pracy – nie mniej niż	bar	3	3
Maksymalna temperatura pracy	°C	90 (95)	90 (95)
Zasilanie elektryczne	V/Hz	230V max do 10A	
Zakres mocy – nie mniej niż	kW	9-20	9-30
Temperatura spalin do	°C	140	160
Objęściowa zawartość CO ₂ – do	%	15,4	15,4
Klasa kotła 303-5 2012	-	5	5
Klasa kotła dla zgodnie z WE 2015/1189	-	A+	A+
Sprawność kotła dla mocy nominalnej – nie mniej niż	-	92	90