

SPRAWOZDANIE NR 352/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO
VIP PELLET
o mocy nominalnej 20 kW
opalanego pelletem

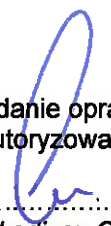
Klient:

F.H.U.P. CHOW-PIEC Czesław Chowaniec

Podwilk 84a

34 – 722 Podwilk

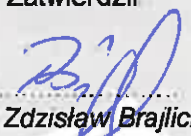
Sprawozdanie opracował
i autoryzował


mgr inż. Arkadiusz Ciepliński
Kierownik Pracowni Badań Kotłów

Badania laboratoryjne
autoryzował


mgr Marek Widera
Kierownik Laboratorium

Zatwierdził


mgr Zdzisław Brajlich
Prezes Zarządu

Ruda Śląska, 12.08.2020 r.

Załącznik nr 20 z dnia 30.06.2020 r. do Procedury PSZ-03

Centrum Badań Środowiska
"SORBCHEM" Sp. z o.o.

41-700 Ruda Śląska
ul. Kokotek 6
tel.: 32 771 16 13
tel./fax: 32 231 06 34
sorbchem@sorbchem.pl
www.sorbchem.pl

Usługi w zakresie pomiarów czynników fizycznych i chemicznych na stanowiskach pracy, pomiary emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych do powietrza atmosferycznego, badania ścieków, wód, osadów, gleb. Pomiary hałasu do środowiska. Badania właściwości chemicznych w dostarczonych próbkach. Badania energetyczno-emisyjne kotłów na paliwo stałe

Pełny zakres usług dostępny na stronie:
www.sorbchem.pl

**SPRAWOZDANIE NR 352/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



Spis treści

1. PODSTAWA I CEL BADANIA.....	4
2. METODYKA POMIARÓW I WYPOSAŻENIE POMIAROWE	4
2.1 Uregulowania prawne.....	5
2.2 Opis instalacji badawczej.....	5
2.2.1 Pomiary temperatur.....	6
2.2.2 Pomiar ciśnienia gazów odlotowych.....	7
2.2.3 Pomiary strumienia objętości przepływu wody obiegowej.....	7
2.2.4. Pomiary składu spalin oraz pomiar stężenia pyłu.....	7
2.2.5 Pomiar ilości energii cieplnej.....	8
2.2.6 Pomiar zużycia energii elektrycznej.....	8
2.2.7 Pomiar temperatur powierzchni.....	8
3. OPIS BADANEGO KOTŁA GRZEWczego.....	8
3.1 Ogólny opis konstrukcji.....	8
3.3 Sposób doprowadzania powietrza.....	10
3.5 Ważne zespoły.....	10
3.6 Nastawy sterownika kotła.....	17
4. WYNIKI BADAŃ PALIWA I POPIOŁU.....	17
4.1 Wyniki badań paliwa wykorzystanego podczas pomiarów.....	17
4.2 Wyniki badań popiołu.....	18
5. WYNIKI BADAŃ.....	19
5.1 Wyniki badań w odniesieniu do wymagań normy PN-EN 303-5:2012.....	21
5.1.1 Wymagania cieplne, punkt 4.4.....	21
5.1.2 Wymagania konstrukcyjne, punkt 4.2.4 normy PN-EN 303-5:2012.....	23
5.1.3 Wymagania dotyczące bezpieczeństwa, punkt 4.3 normy PN-EN 303-5:2012.....	23
5.2 Wyniki pomiarów w odniesieniu do wymagań Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. oraz Rozporządzenia Delegowanej Komisji (UE) 2015/1187.....	25
6. INFORMACJE DODATKOWE.....	27

SPRAWOZDANIE Nr 352/2020 ZAWIERA STRON: 27

SPRAWOZDANIE NR 352/2020 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



Laboratorium Centrum Badań Środowiska „SORBCHEM” Sp. z o.o. w Rudzie Śląskiej posiada certyfikat akredytacji wydany przez Polskie Centrum Akredytacji nr AB 1302. Zakres akredytacji dostępny na stronie internetowej Polskiego Centrum Akredytacji – www.pca.gov.pl oraz na stronie www.sorbchem.pl

Zakres akredytacji obejmuje „Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa” w następującym zakresie:

- moc cieplna,
- temperatura wody wylotowej,
- temperatura wody na powrocie,
- temperatura otoczenia,
- strumień objętości wody,
- strumień masy paliwa,
- temperatura spalin wylotowych,
- ciśnienie spalin,
- zużycie pomocniczej energii elektrycznej,
- stężenie tlenu, ditlenku węgla, tlenku węgla, tlenków azotu, ditlenku siarki, lotnych związków organicznych
- stężenie pyłów w gazach,
- nominalna moc cieplna,
- minimalna moc cieplna,
- sprawność cieplna,
- temperatura powierzchni,
- temperatura uchwytów,
- działanie regulatora temperatury,
- działanie ogranicznika temperatury,
- działanie systemów szybkowylączalnych (zanik napięcia, awaria odbioru ciepła).

Wyniki badań uzyskane w ramach zakresy akredytacji AB 1302 zamieszczone w niniejszym sprawozdaniu oznaczono symbolem (A). Badania wykonane metodami spoza zakresu akredytacji są wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-ISO 17025:2018-02.

Zamieszczone w niniejszym sprawozdaniu wyniki badań próbek paliwa zostały wykonane przez akredytowanego podwykonawcę zgodnie z zakresem akredytacji PCA nr AB 069 i oznaczono symbolem (AP).

Wyniki badań oraz stwierdzenie zgodności z wymaganiami odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów.

Stwierdzenie zgodności z wymaganiami zostało dokonane w oparciu o akredytowane wyniki badań.

Zawarte w sprawozdaniu informacje podane przez klienta zostały zidentyfikowane oznaczeniem „wg informacji producenta”.

Bez pisemnej zgody Centrum Badań Środowiska SORBchem Sp. z o. o. w Rudzie Śląskiej sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

Klient ma prawo do pisemnego złożenia reklamacji w ciągu 14 dni od daty otrzymania sprawozdania.

SPRAWOZDANIE NR 352/2020 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO



1. PODSTAWA I CEL BADANIA

Podstawą opracowania jest umowa z firmą:

F.H.U.P. CHOW-PIEC Czesław Chowaniec

Podwilk 84a

34 – 722 Podwilk

na wykonanie badań kotła grzewczego z automatycznym podawaniem paliwa typu VIP PELLET o mocy nominalnej 20 kW nr seryjny X200707010XX, opalanego pelletem.

Działalność laboratoryjna odbyła się w dniach od 29.07.2020 r. do 12.08.2020 r. Daty wykonania poszczególnych badań znajdują się w zapisach prowadzonych w laboratorium; pomiary energetyczno – emisyjne zostały wykonane w dniach 30.07.2020 r. oraz 31.07.2020 r. przez okres sześciu godzin dla obciążenia 100% i sześciu godzin dla obciążenia 30%.

Badanie kotła grzewczego przeprowadzono w Laboratorium – Pracownia Badania Kotłów, ul. Kokotek 6, 41-700 Ruda Śląska.

Badanie energetyczno – emisyjne wykonali Arkadiusz Ciepłiński oraz Miłosz Dubiel. Obliczenia wykonał Arkadiusz Ciepłiński.

Celem badań było stwierdzenie zgodności z wymaganiami normy PN-EN 303-5:2012 oraz Rozporządzeniem Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe oraz Rozporządzeniem Delegowanej Komisji (UE) 2015/1187 z dnia 27 kwietnia 2015 r. uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe i zestawów zawierających kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne.

Decyzją Klienta przyjęto zasadę tzw. prostej akceptacji (dla wartości dopuszczalnych odnoszona jest tylko wartość wyniku pomiaru, bez uwzględniania niepewności pomiaru).

- Wynik zgodny – wynik pomiaru (bez uwzględniania niepewności) znajduje się poniżej lub jest równy wartości dopuszczalnej (spełnia).
- Wynik niezgodny – wynik pomiaru (bez uwzględniania niepewności) znajduje się powyżej wartości dopuszczalnej (niespełnia).

2. METODYKA POMIARÓW I WYPOSAŻENIE POMIAROWE

Warunki przeprowadzenia badań, wymagania techniczne oraz stosowane w badaniu przyrządy pomiarowe i metody badań, są zgodne z normą PN-EN 303-5:2012.

Badanie wykonano z obciążeniem 100% i 30%.

Zakres badań i pomiarów obejmował:

- analizę fizykochemiczną zastosowanego w badaniu paliwa,
- analizę fizykochemiczną próbek popiołów,
- badanie stężeń pyłów i gazów w gazach odlotowych emitowanych z badanego kotła,

SPRAWOZDANIE NR 352/2020 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



- pomiary pracy instalacji badawczej,
- obliczenie sprawności ciepłej kotła,
- badanie zużycia energii elektrycznej.

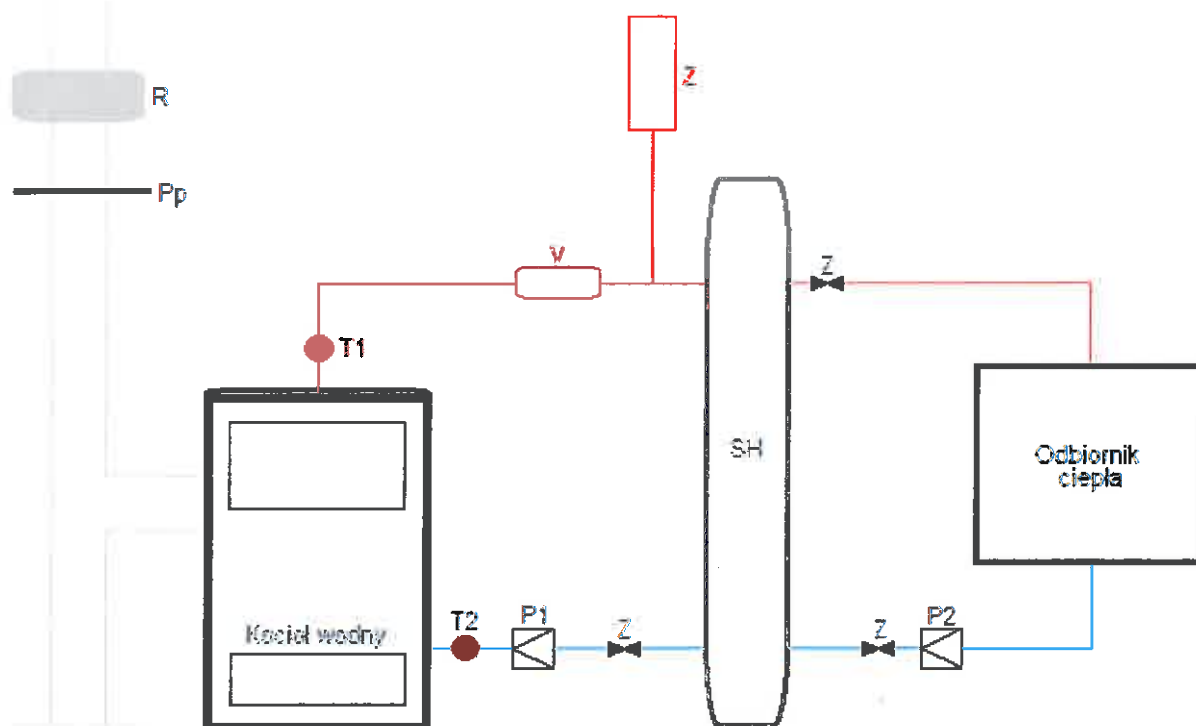
2.1 Uregulowania prawne

Stwierdzenie zgodności wykonano w odniesieniu do wymagań PN-EN 303-5:2012 oraz w odniesieniu do wymagań Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe oraz Rozporządzenia Delegowanej Komisji (UE) 2015/1187 z dnia 27 kwietnia 2015 r. uzupełniającego dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe i zestawów zawierających kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne.

2.2 Opis instalacji badawczej

Stanowisko badawcze wyposażone jest w aparaturę kontrolno - pomiarową do ciągłego pomiaru:

- mocy cieplnej,
- temperatury otoczenia,
- ciśnienia otoczenia,
- temperatury wody zasilającej kocioł,
- temperatury wody powrotnej z kotła,
- ciśnienia wody w instalacji badawczej,
- natężenia przepływu wody przez kocioł,
- ciśnienia spalin,
- temperatury spalin wylotowych,
- temperatur powierzchni,
- zawartości O₂, CO₂, CO, NO_x w gazach odlotowych,
- analizy zawartości węgla organicznego (OGC) w gazach odlotowych,
- zużycia energii elektrycznej,
- stężenia pyłu w spalinach (pomiar nieciągły).



Rysunek 1 Schemat układu kontrolno - pomiarowego stanowiska do badań kotłów wodnych

Na rysunku nr 1 przedstawiono schemat układu kontrolno - pomiarowego instalacji.

Przyjęte oznaczenia na schemacie, oznaczają:

- R – regulator ciągu kominowego,
- Pp – przekrój pomiarowy (pomiar emisji, ciśnienia, temperatur),
- T1, T2 – czujniki temperatury wody,
- P1, P2 – pompy,
- V – przepływomierz,
- Z – naczynie wzbiorcze,
- SH – sprzęgło hydrauliczne,
- Z – zawory.

Układ kontrolno - pomiarowy wyposażony jest w urządzenia niezbędne do przeprowadzenia prób badań cieplnych. Zadaniem układu kontrolno - pomiarowego jest umożliwienie kontroli parametrów procesu spalania paliwa stałego, a także ich rejestracja celem dokonania późniejszej analizy przeprowadzonych badań cieplnych i pomiarów stężeń zanieczyszczeń z badanego kotła wodnego.

2.2.1 Pomiary temperatur

Podczas badania wykonano ciągle pomiary:

- temperatury wody zasilającej kocioł,

SPRAWOZDANIE NR 352/2020 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO



- temperatury wody powrotnej kotła,
- temperatury gazów odlotowych,
- temperatury otoczenia.

Pomiary i rejestrację temperatur wykonano za pomocą przetworników temperatury typu PT100, centrali pomiarowej oraz dedykowanego oprogramowania pomiarowego. Pomiary wykonano zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012.

2.2.2 Pomiar ciśnienia gazów odlotowych

Podczas badania wykonano ciągły pomiar ciśnienia gazów odlotowych. Pomiar i rejestrację danych wykonano za pomocą przetwornika piezoelektrycznego, centrali pomiarowej oraz dedykowanego oprogramowania pomiarowego. Pomiar wykonano zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012.

2.2.3 Pomiary strumienia objętości przepływu wody obiegowej

Podczas badania przeprowadzony został ciągły pomiar strumienia objętości wody obiegowej. Pomiar został wykonany z zastosowaniem przepływomierza ultradźwiękowego, centrali pomiarowej oraz dedykowanego oprogramowania pomiarowego. Pomiar wykonano zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012.

2.2.4. Pomiary składu spalin oraz pomiar stężenia pyłu

Podczas badania przeprowadzono ciągły pomiar tlenu (O_2), dwutlenku węgla (CO_2), tlenku węgla (CO), tlenków azotu (NO_x) oraz całkowitego węgla organicznego (OGC). Pomiar wykonany został za pomocą analizatora gazów Siemens Ultramat 23 oraz analizatora ciągłej detekcji płomieniowo – jonizacyjnej AWE - PW. Pomiar pyłu wykonany został w sposób nieciągły z wykorzystaniem pyłomierza gravimetrycznego. Wykonano cztery serie pomiarowe.

Pomiary zostały przeprowadzone na przekroju pomiarowym P_p usytuowanym zgodnie z wymaganiami normy PN-Z-04030-7:1994.

W tabeli nr 1 przedstawiono wyszczególnienie zastosowanych metod pomiarowych z określeniem wartości granicznych błędów.

Tabela 1 Wyszczególnienie zastosowanych metod pomiarowych

Lp.	Badany Czynniki	Metoda badawcza	Wymaganie dotyczące wartości granicznej błędu	Złożona niepewność standardowa zastosowanej metody badawczej przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia $k=2$
1.	Tlen (O_2)	PN-EN 303-5:2012	$\pm 5\%$ mierzonej wartości	4,9 % mierzonej wartości

SPRAWOZDANIE NR 352/2020 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO



Lp.	Badany Czynniki	Metoda badawcza	Wymaganie dotyczące wartości granicznej błędu	Złożona niepewność standardowa zastosowanej metody badawczej przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia k=2
2.	Dwutlenek węgla (CO ₂)	PN-EN 303-5:2012	± 5 % mierzonej wartości	4,8 % mierzonej wartości
3.	Tlenek węgla (CO)	PN-EN 303-5:2012	± 10 % mierzonej wartości	7,3 % mierzonej wartości
4.	Tlenki azotu (NO _x)	PN-EN 303-5:2012	± 5 % mierzonej wartości	4,9 % mierzonej wartości
5.	Dwutlenek siarki (SO ₂)	PN-EN 303-5:2012	---	7,2 % mierzonej wartości
6.	Pył	PN-EN 303-5:2012	± 10 mg/m ³ mierzonej wartości	3,4 % mierzonej wartości
7.	OGC	PN-EN 303-5:2012	± 10 % mierzonej wartości	7,7 % mierzonej wartości

2.2.5 Pomiar ilości energii cieplnej

Wytworzoną ilość ciepła w badanym kotle określono za pomocą zainstalowanego w instalacji przepływomierza ultradźwiękowego oraz czujników temperatury wody zasilającej i powrotnej. Pomiar wykonano zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012

2.2.6 Pomiar zużycia energii elektrycznej

Pomiar zużycia energii elektrycznej wykonano za pomocą zainstalowanego w instalacji miernika mocy oraz dedykowanego oprogramowania pomiarowego. Pomiar wykonano zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012.

2.2.7 Pomiar temperatur powierzchni

Pomiar temperatur powierzchni wykonano za pomocą instalacji miernika temperatury wraz z sondą temperaturową typu K. Pomiar wykonano zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012.

3. OPIS BADANEGO KOTŁA GRZEWCZEGO

Badaniu poddany został kocioł z automatycznym podawaniem paliwa typu VIP PELLET o mocy nominalnej 20 kW nr seryjny X200707010XX opalany pelletem.

3.1 Ogólny opis konstrukcji

Wg informacji producenta kocioł typu VIP Pellet z palnikiem na pellet, przeznaczony jest do pracy w

SPRAWOZDANIE NR 352/2020 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



instalacjach centralnego ogrzewania grawitacyjnych lub pompowych w domach jednorodzinnych, punktach usługowych i handlowych, warsztatach, gospodarstwach wiejskich itp., o temperaturze wody zasilającej nieprzekraczającej 85°C i ciśnieniu roboczym do 1,5 bara. Kocioł należy do grupy kotłów wodnych niskotemperaturowych i nie podlega rejestracji w rejonowym Urzędzie Dozoru Technicznego. Kocioł typu VIP Pellet może być stosowany w instalacjach systemu otwartego zabezpieczonych zgodnie z PN-91/B-02413 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo, Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania. - lub w układach systemu zamkniętego (kotły o mocy do 300kW) po spełnieniu określonych warunków zawartych w PN-B-02414 i EN 12828 - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego. Wymagania.

Wg informacji producenta korpus kotła wykonany jest ze stalowej blachy konstrukcyjnej S-235JR, ściany płaskie wzmocnione zostały stężeniami. Kanaly konwekcyjne kotła VIP Pellet tworzą poziome panele wykonane ze stali konstrukcyjnej S-235JR umieszczone nad komorą paleniskową kotła. Czyszczenie ich odbywa się poprzez drzwiczki wyczystkowe ułożone na ścianie frontowej kotła. Na ścianie przedniej korpusu znajdują się również drzwiczki paleniskowo – popielnikowe. Wszystkie drzwiczki uszczelnione sznurem ogniotrwałym (bezażbestowym), wyposażone są w dźwignie zaciskowe ze specjalnymi uchwytem chroniącymi użytkownika przed poparzeniem, oraz płyty żarowe zabezpieczające drzwiczki przed nadmiernym przegrzaniem. Na ścianie górnej kotła znajdują się króciec zasilający, króciec czujnika temperatury oraz króciec termometru i sterownik kotła. Na ścianie tylnej ułożony jest czopuch kotła oraz króciec powrotu. Na bocznej ścianie korpusu kotła znajduje się kurek spustowy wody z kotła. W dolnej części kotła umieszczony jest palnik VENMA COMFORT S. Paliwo na palenisko podawane jest z zasobnika poprzez podajnik śrubowy napędzany motoreduktorem z silnikiem elektrycznym a następnie przez podajnik ślimakowy na palenisko (ruszt). Zewnętrzne części reduktora i obudowa silnika wykonane są z aluminium. Reduktor napełniony jest fabrycznie olejem syntetycznym, który nie wymaga wymiany przez cały okres eksploatacji. Palenisko (ruszt) wyposażona jest w dyszę z otworami doprowadzającymi powietrze pierwotne potrzebne w procesie spalania. Wentylator dostarczający powietrze pierwotne jest umieszczony w dolnej części palnika. Integralną częścią zestawu kotłowego VIP Pellet jest zasobnik paliwa, który może być umieszczony zarówno z prawej jak i z lewej strony kotła. Zasobnik jest połączony z kotłem poprzez podajnik śrubowy oraz rurę zsypową. W dolnej części zasobnika znajduje się pokrywa rewizyjna.

Mikroprocesorowy regulator pracy kotła (ST-976 firmy TECH) umieszczono w górnej części kotła. Regulator służy do utrzymywania stałej, żądanej przez użytkownika temperatury wody na wyjściu z kotła. Zadaniem jego jest dynamiczne sterowanie pracą dmuchawy, podajnikiem ślimakowym, pompami obiegowymi wody kotłowej i pompą ciepłej wody użytkowej ewentualnie pompami dodatkowymi w sposób optymalny dla procesu spalania. Regulator umożliwia między innymi płynną regulację maksymalnej mocy wentylatora, temperatury załączania pomp obiegowych oraz częstotliwości przedmuchów spalin (załączania dmuchawy). Posiada również funkcje zabezpieczające kocioł i palnik.

Kocioł posiada czopuch stalowy, który jest elementem odprowadzającym spalinę z kotła w kierunku kanału spalinowego i komina. Korpus kotłów osłonięty jest izolacją cieplą chroniącą pokrytą płaszczem wykonanym z blachy stalowej. Płaszcz izolacyjny mocowany na powierzchni korpusu wodnego ogranicza straty ciepła kotła do otoczenia.

SPRAWOZDANIE NR 352/2020 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO



3.2 Sposób zasilania paliwem

Kocioł VIP PELLET o mocy 20 kW wyposażony jest w zewnętrzny zasobnik paliwa z podajnikiem. Podajnik paliwa wykonany jest z rury nierdzewnej. Praca palnika rozpoczyna się od dostarczenia paliwa z zasobnika zewnętrznego podajnikiem spiralnym, połączonym elastycznie z samym palnikiem. Następnie dawka paliwa jest przemieszczana do komory spalania. Po dostarczeniu odpowiedniej ilości paliwa następuje jego zapłon poprzez zapalarkę.

3.3 Sposób doprowadzania powietrza

Rozpalanie paliwa poprzedzane jest przedmuchem palnika w celu oczyszczenia komory paleniska z ewentualnych pozostałości po ostatnim wygaszaniu. Następnie podawana jest wstępna dawka paliwa oraz uruchamiana zapalarka (nagrzewanie do około 1000°C). Uruchomiony zostaje wentylator wytwarzający strumień powietrza, które po podgrzaniu przez zapalarkę doprowadza do zapłonu dawki wstępnej. Następnie zainstalowana w palniku fotokomórka po osiągnięciu odpowiedniego parametru wyłącza zapalarkę, a sterownik przechodzi w tryb "Stabilizacja płomienia". Ma to na celu rozgrzanie i przygotowanie palnika do pracy.

3.4 Urządzenia zabezpieczające

Wg informacji producenta do podstawowych zabezpieczeń kotła należą:

- Termostat bezpieczeństwa kotła - Jest to mini czujnik bimetaliczny, odłączający wentylator i podajnik w razie przekroczenia temperatury alarmowej - około 85+90°C. Jego zadziałanie zapobiega zagotowaniu się wody w instalacji, w przypadku przegrzania kotła bądź uszkodzenia sterownika. Po zadziałaniu tego zabezpieczenia, gdy temperatura opadnie do bezpiecznej wartości, czujnik odblokuje się samoczynnie. W przypadku uszkodzenia lub przegrzania tego czujnika, wentylator oraz podajnik zostaną odłączone.
- Czujnik temperatury podajnika ślimakowego - w przypadku cofnięcia się płomienia, żaru do podajnika przy temperaturze 60-70 °C przekazuje on sygnał do regulatora kotła, który wyłącza wentylator powietrza do spalania i wymusza pracę podajnika aby usunąć żar poza podajnik. Zabezpieczenie to działa wyłącznie, kiedy kocioł jest zasilany energią elektryczną.

3.5 Ważne zespoły

- Korpus kotła wykonany z stalowej blachy konstrukcyjnej S-235JR.
- Elementy ceramiczne kotła.
- Palnik pelletowy VENMA COMFORT S.

**SPRAWOZDANIE NR 352/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**

- Zaworowacze – 3 sztuki.
- Układ kontrolno – sterujący ST-976 firmy TECH.
- Zasobnik paliwa.
- Czujnik temperatury kotła.
- Termostat bezpieczeństwa kotła.
- Czujnik temperatury podajnika ślimakowego.



Rysunek 2 Badany kocioł

**SPRAWOZDANIE NR 352/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



Rysunek 3 Badany kocioł

**SPRAWOZDANIE NR 352/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWICZEGO**



Rysunek 4 Badany kocioł

**SPRAWOZDANIE NR 352/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



Rysunek 5 Palnik pelletowy VENMA COMFORT S



Rysunek 6 Elementy ceramiczne komory spalania

**SPRAWOZDANIE NR 352/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**

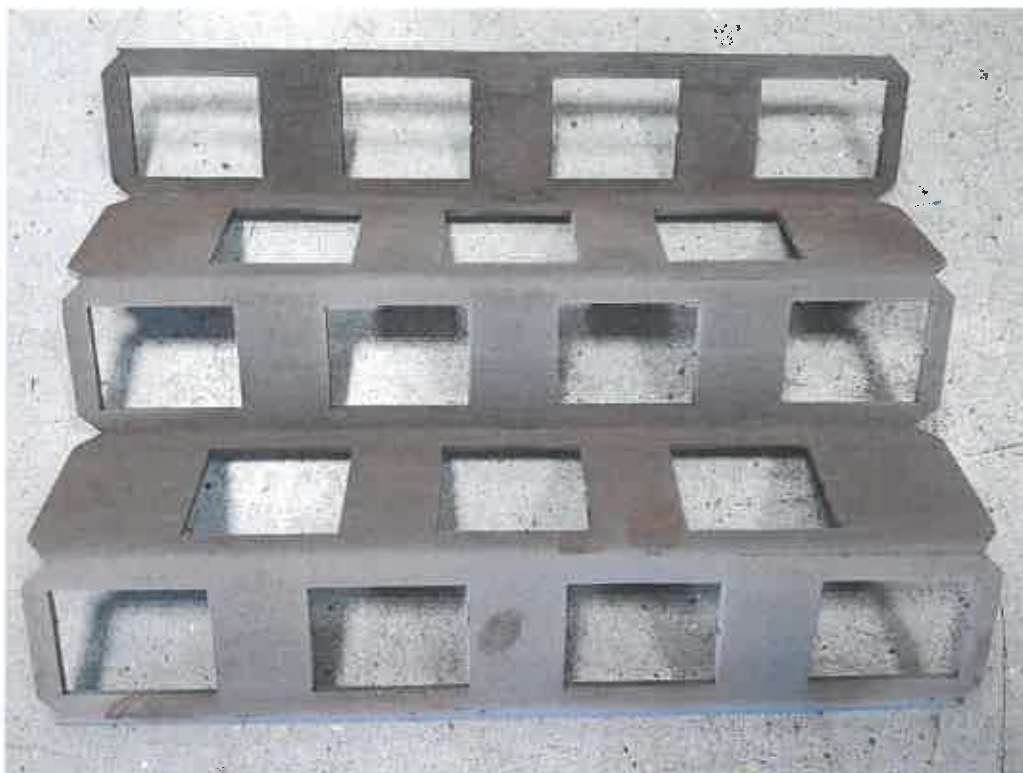


Rysunek 7 Dolna część wymiennika



Rysunek 8 Górna część wymiennika oraz zawirowywacze

**SPRAWOZDANIE NR 352/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



Rysunek 9 Rodzaj zastosowanych zawirowywaczy



Rysunek 10 Panel sterownika ST-976 firmy TECH

SPRAWOZDANIE NR 352/2020 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO



Tabela 2 Podstawowe dane techniczno-eksploatacyjne kotła typu VIP PELLET o mocy znamionowej 20 kW opalanego pelletem (wg informacji producenta)

Lp.	Wyszczególnienie	J.m.	VIP PELLET 20 kW
1	Znamionowa moc cieplna	kW	20
2	Zakres mocy cieplnej	kW	4,8 - 20
3	Wymagany ciąg kominowy	Pa	15
4	Średnica czopucha	mm	159
5	Wysokość czopucha	mm	80
6	Maksymalna temperatura wody w kotle	°C	80
7	Dopuszczalna minimalna temperatura wody powrotu	°C	55
8	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze	bar	1,5
9	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie próby wodnej	bar	3,0
10	Pojemność wodna	dm ³	52
11	Masa kotła	kg	350
12	Pojemność zasobnika paliwa	dm ³	240

3.6 Nastawy sterownika kotła

Nastawy sterownika kotła przy obciążeniu 100 %:

- Czas podawania : 2 s;
- Przerwa podawania : 4 s;
- Moc wentylatora : 45 bieg.

Nastawy sterownika kotła przy obciążeniu 30 %:

- Czas podawania : 3 s;
- Przerwa podawania : 27 s;
- Moc wentylatora : 3 bieg.

4. WYNIKI BADAŃ PALIWA I POPIOŁU

4.1 Wyniki badań paliwa wykorzystanego podczas pomiarów

Wyniki badań paliwa przedstawiono w tabeli nr 3. Wyniki badań próbek popiołów przedstawiono w tabeli 3.

SPRAWOZDANIE NR 352/2020 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



Tabela 3 Wyniki badań paliwa (nr próbki 351/20/P)

Oznaczenia	Metoda badawcza	Symbol	Jednostka	Wynik wraz z niepewnością rozszerzoną (k=2, P=95)
Zawartość wilgoci (AP)	PN-EN ISO 18134-2:2017-03 IC-29.1, edycja 16 z dnia 25.05.2018 r.	M _{ar}	%	6,67 ± 0,56
Zawartość popiołu (AP)	PN-EN ISO 18122:2016-01 -metoda wagowa -metoda termogravimetryczna	A _{ar}	%	0,25
Ciepło spalania (AP)	PN-EN ISO 18125:2017-07	q _{v,gr,d}	kJ/kg	20216 ± 113
Wartość opałowa (AP)	PN-EN ISO 18125:2017-07	q _{p,gr,d}	kJ/kg	18866 ± 213
Zawartość siarki całkowitej (AP)	IC-15.2, edycja 15 z dnia 25.05.2018 r.	S _t ^a	%	0,01
Zawartość węgla całkowitego (AP)	PN-EN ISO 16948:2015-07	C _{ad}	%	47,88 ± 1,31
Zawartość wodoru całkowitego (AP)	PN-EN ISO 16948:2015-07	H _{ad}	%	6,12 ± 0,66

Zastosowane podczas badania paliwo spełnia wymagania określone w tablicy 7 normy PN-EN 303-5:2012.

4.2 Wyniki badań popiołu

Wyniki badań popiołu przedstawiono w poniższych tabelach.

Tabela 4 Wyniki badań popiołu (nr próbki 352/20/100pop)

Oznaczenia	Metoda badawcza	Jednostka	Wynik wraz z niepewnością rozszerzoną (k=2, P=95)
Zawartość części palnych (A)	PN-93/Z15008/03 ^{*)}	%	20,1 ± 1,8

^{*)} norma wycofana bez zastąpienia

Tabela 5 Wyniki badań popiołu (nr próbki 352/20/30pop)

Oznaczenia	Metoda badawcza	Jednostka	Wynik wraz z niepewnością rozszerzoną (k=2, P=95)
Zawartość części palnych (A)	PN-93/Z15008/03 ^{*)}	%	34,7 ± 3,2

^{*)} norma wycofana bez zastąpienia

SPRAWOZDANIE NR 352/2020 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



5. WYNIKI BADAŃ

Parametry pracy kotła grzewczego typu VIP PELLET o mocy nominalnej 20 kW nr seryjny X200707010XX opalanego pelletem przedstawiono w tabeli 6. Pomiar wykonano zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012.

Tabela 6 Parametry pracy kotła

Mierzona wielkość	Jednostka	Wynik pomiaru przy obciążeniu 100%	Wynik pomiaru przy obciążeniu 30%
Data wykonania pomiarów energetyczno - emisyjnych	-	31.07.2020 r.	30.07.2020 r.
Godzina rozpoczęcia pomiaru	-	08:45	08:35
Godzina zakończenia pomiaru	-	14:45	14:35
Masa doprowadzonego paliwa podczas badania (A)	kg	26,76	7,62
Strumień masy paliwa (z obliczeń) (A)	kg/h	4,46	1,27
Strumień objętości wody (A)	m³/h	1,24	1,13
Czas wypalania przy ręcznym zasypie paliwa	h	-	-
Moc cieplna (A)	kW	20	5,7
Temperatura wody wylotowej (A)	°C	73,3	73,3
Temperatura wody na powrocie (A)	°C	59,1	68,9
Temperatura otoczenia (A)	°C	26,0	24,6
Temperatura spalin wylotowych (A)	°C	110	71
Ciśnienie spalin (A)	Pa	-17,9	-13,9
Ciśnienie atmosferyczne (A)	hPa	982	985
Strumień masy spalin	g/s	11,8	4,5
Pobór mocy podczas stanu gotowości ruchowej (A)	W	5,0 ± 0,2	
Maksymalny pobór mocy (A)	W	342 ± 16	
Zużycie energii elektrycznej przy mocy nominalnej / minimalnej (A)	W	47,0 ± 2,2	18,7 ± 0,9
Stężenie O ₂ (A)	%	6,4 ± 0,3	10,7 ± 0,5
Stężenie CO ₂ (A)	%	13,8 ± 0,7	9,6 ± 0,5
Stężenie NO _x (A)	mg/m³ 10% O ₂	110 ± 5	89 ± 4
Stężenie SO ₂ (A)	mg/m³ 10% O ₂	-	-

Tabela 7 Identyfikacja pobranych próbek pyłu

Nr serii pomiarowej	Nr filtra (pomiar przy obciążeniu 100 %)	Nr filtra (pomiar przy obciążeniu 30 %)
Seria I	352/20/5	352/20/1
Seria II	352/20/6	352/20/2
Seria III	352/20/7	352/20/3
Seria IV	352/20/8	352/20/4
Próbka ślepa	352/20/T ₂	352/20/T ₁
Wynik badania próbki ślepej	< 1,0 mg/m³	< 1,0 mg/m³

**SPRAWOZDANIE NR 352/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



Złożona niepewność standardowa wyznaczania sprawności kotła przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia $k=2$ została obliczona metodą różniczki zupełnej z wykorzystaniem następującego budżetu niepewności.

Tabela 8 Składowe budżetu niepewności

Składowe budżetu niepewności	Jednostka	Niepewność
Niepewność rozszerzona wartości opałowej	kJ/kg	181
Niepewność rozszerzona zawartości części palnych w popiele i żużlu odniesiona do masy odpadów (dla obciążenia 100%)	%	1,4
Niepewność rozszerzona zawartości części palnych w popiele i żużlu odniesiona do masy odpadów (dla obciążenia 30%)	%	3,2
Niepewność rozszerzona wilgoci paliwa	%	0,56
Niepewność rozszerzona zawartości wodoru	%	0,66
Niepewność rozszerzona zawartości węgla w paliwie	%	1,32
Standardowa niepewność pomiaru temperatury otoczenia	°C	0,21
Standardowa niepewność ważenia dla badań przy obciążeniu 100 %	kg	0,025
Standardowa niepewność ważenia dla badań przy obciążeniu 30 %	kg	0,00007
Niepewność rozszerzona pomiaru dwutlenku węgla	%	4,77
Niepewność rozszerzona pomiaru tlenku węgla	%	7,25
Niepewność standardowa pomiaru temperatury gazów odlotowych	°C	2,66
Niepewność rozszerzona pomiaru tlenu	%	4,88
Niepewność rozszerzona pomiaru dwutlenku azotu	%	4,77
Niepewność rozszerzona pomiaru dwutlenku siarki	%	7,15
Niepewność rozszerzona pomiaru OGC	%	7,65
Niepewność rozszerzona pomiaru pyłu	%	3,43
Standardowa niepewność pomiaru temperatury zasilania	°C	0,34
Standardowa niepewność pomiaru temperatury powrotu	°C	0,47
Standardowa niepewność pomiaru przepływu wody	%	5,00
Niepewność pomiaru temperatur powierzchni	%	0,82
Niepewność pomiaru zużycia energii elektrycznej	%	4,74

Zbiornicze zestawienie wyników badań kotła grzewczego typu VIP PELLET o mocy nominalnej 20 kW nr seryjny X200707010XX opalanego pelletem przedstawiono w poniższych tabelach.

**SPRAWOZDANIE NR 352/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



5.1 Wyniki badań w odniesieniu do wymagań normy PN-EN 303-5:2012

5.1.1 Wymagania cieplne, punkt 4.4

Punkt normy PN-EN 303-5	Wymagania	Wynik badania	Ocena spełnienia wymagań: (spełnia / nie spełnia / nie dotyczy / nie oceniono)
4.4.1 Postanowienia ogólne	Spełnienie podanych niżej wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań wymienionych w Tablicy 7. Paliwa do badań należy tak wybrać, aby odpowiadały paliwom dopuszczonym do spalania w kotle grzewczym (Uwaga: nominalna moc cieplna lub zakres mocy cieplnej mogą zależeć od rodzaju paliwa). W wymaganiach dotyczących sprawności cieplnej i granicznych wartości emisji zanieczyszczeń wyróżnia się 3 klasy. Aby spełnić wymagania jednej z klas należy spełnić wszystkie wymagania dotyczące sprawności cieplnej i granicznych wartości emisji zanieczyszczeń dla tej klasy. (Paliwo): sprasowane drewno (pellet) M_{ar} – zawartość wilgoci (roboczy) $\leq 12\%$ A_{ar} – zawartość popiołu (roboczy) $\leq 0,5\%$ $q_{p,gr,d}$ – wartość opałowa (suchy) > 17000 kJ/kg	$M_{ar} = 6,67 \%$ $A_{ar} = 0,25 \%$ $q_{p,gr,d} = 18866$ kJ/kg	Spełnia
4.4.2 Sprawność cieplna kotła	Sprawność cieplna kotła, przy nominalnej mocy cieplnej badana wg 5.7, 5.8 i 5.10, nie powinna być mniejsza od sprawności określonej wzorem podanym na Rysunku 1 dotyczącym odpowiedniej klasy. Dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 100 kW ustala się wymaganą sprawność dla klasy 4 na 84% a dla klasy 5 na 89%. W przypadku kotłów klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymaganą sprawność na 82%. Klasa 5, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 87 + \log Q$ (w procentach) Klasa 4, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 80 + 2 \log Q$ (w procentach) Klasa 3, $Q < 300$ kW: $\eta_K = 67 + 6 \log Q$ (w procentach) η_K – sprawność cieplna kotła w procentach, Q – moc cieplna w kilowatach Uwaga 1: Q oznacza albo nominalną moc cieplną Q_N albo minimalną moc cieplną uzyskiwaną przy pracy ciągłej Q_{min} . Uwaga 2: W niektórych krajach ustala się sprawność cieplną w zależności od ciepła spalania paliwa.	$Q_N = 20$ kW $\eta_K = 88,3 \%$ $\eta_{nom} = 92,4 \%$ $Q_m = 6$ kW $\eta_K = 87,8 \%$ $\eta_{min} = 91,8 \%$	Spełnia wymagania klasy 5
4.4.3 Temperatura spalin wylotowych	W przypadku kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia mniej niż o 160 K, producent powinien podać informację dotyczące wykonania komina, w celu zapobieżenia możliwości osadzania się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalinowych.	Producent zamieścił w instrukcji obsługi informację dotyczącą wykonania komina $\Delta t_r = 84$ K $\Delta t_m = 46$ K	Spełnia
4.4.4 Ciąg spalin	Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny do prawidłowej pracy. Jeżeli producent nie podał żadnych informacji, to obowiązują wartości wg EN 13384-1:2002+A2:20018, Tablica B.2	Wymagany ciąg wg informacji producenta: 15 Pa	Spełnia
4.4.5 Stałopalność	Podana przez producenta stałopalność kotłów grzewczych ręcznie zasilanych paliwem przy nominalnej mocy cieplnej przy jednym zasypie paliwa powinna wynosić co najmniej: - 2 h przy spalaniu paliw biogenicznych i innych paliw stałych; - 4 h przy spalaniu paliw kopalnych	<i>nie dotyczy</i>	<i>nie dotyczy</i>
4.4.6 Minimalna moc cieplna	Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych automatycznie zasilanych paliwem powinna wynosić najwyżej 30% nominalnej mocy cieplnej. Nastawy powinny być wykonywane automatycznie przez urządzenie regulacyjne. Regulacja ilości doprowadzonego paliwa i powietrza może być ciągła lub przerywana. Minimalna moc cieplna przy pracy ciągłej kotłów grzewczych ręcznie zasilanych paliwem i przeznaczonych do eksploatacji z zasobnikiem ciepła, może być większa niż 30% nominalnej mocy cieplnej. W takim przypadku, w informacjach technicznych	$Q_{min} \leq 6,0$ kW $Q_{min,z} = 5,7$ kW	Spełnia

**SPRAWOZDANIE NR 352/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



Punkt normy PN-EN 303-5	Wymagania	Wynik badania	Ocena spełnienia wymagań: (spełnia / nie spełnia / nie dotyczy / nie oceniono)
	producent kotła powinien podać jak można odprowadzić wytworzoną ilość ciepła. Badania kotła grzewczego ręcznie zasilanego paliwem przy obciążeniu częściowym nie są konieczne, gdy producent wymaga żeby kocioł grzewczy był na stałe połączony z zasobnikiem ciepła. Wielkość zasobnika ciepła kotłów, w których dopuszcza się spalanie wielu paliw ustala się dla tego paliwa, które wymaga największego zbiornika. Najmniejsza pojemność zasobnika ciepła wynosi 300 l.		
4.4.7 Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń	Spalanie powinno być niskoemisyjne. Wymaganie to jest spełnione wówczas, gdy podczas pracy z nominalną mocą cieplną, a w przypadku kotłów grzewczych z zakresem eksploatacyjnej mocy cieplnej podczas pracy z nominalną mocą cieplną i minimalną mocą cieplną, w czasie badań wg 5.7, 5.9 i 5.10 emisja nie przekracza wartości podanych w Tabelicy 6. Paliwo: <i>sprasowane drewno (pellet)</i> Sposób zasilania paliwem: <i>automatyczny</i> Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń w mg/m³ przy 10% O₂ dla klasy 5: CO < 500 mg/m³ OGC < 20 mg/m³ Pył < 40 mg/m³	Dla mocy nominalnej: CO_n = 68 mg/m³ OGC_n = 3,4 mg/m³ Pył_n = 20 mg/m³ Dla mocy minimalnej: CO_m = 113 mg/m³ OGC_m = 3,8 mg/m³ Pył_m = 16 mg/m³	Spełnia wymagania klasy 5

Tabela 8 Zestawienie wyników badań cieplno-emisyjnych według PN-EN 303-5:2012

Wyniki badań według normy PN-EN 303-5:2012

Typ kotła: **VIP PELLET, 20kW, nr X200707010XX**
 Paliwo: **351/20/p**
 Producent: **F.H.U.P. Chow-Piec**
 Nr identyfikacyjny klienta: **352/2020**
 Data wykonania pomiaru: **30-31.07.2020 r.**

Lp	Wyszczególnienie	j.m.	Obciążenie nominalne	Obciążenie minimalne	Niepewność	
1	Obciążenie	%	100%	30%	100%	30%
2	Moc kotła (A)	kW	20	5,7	1,9	0,46
3	Sprawność cieplna (A) (metoda bezpośrednia)	%	92,4	91,8	2,2	1,5
4	Stężenia substancji pyłowych i gazowych emitowanych do powietrza w warunkach normalnych przeliczone na normatywną zawartość tlenu (A)					
	Pył	mg/m ³	20	16	0,8	0,7
	lotne związki organiczne	mg/m ³	3,4	3,8	0,3	0,3
	tlenek węgla	mg/m ³	68	113	5	9
5	Klasa kotła przy obc. nom. i min.		5	5	---	
6	Klasa kotła		5			

**SPRAWOZDANIE NR 352/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



5.1.2 Wymagania konstrukcyjne, punkt 4.2.4 normy PN-EN 303-5:2012

Punkt normy PN-EN 303-5	Wymagania	Wynik sprawdzenia	Ocena spełnienia wymagań: (spełnia / nie spełnia / nie dotyczy / nie oceniono)
4.2.4.1 Odpowietrzanie przestrzeni wodnej	Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzenie przestrzeni wodnej. Ukształtowanie kotła grzewczego i jego części i w przeciętnych warunkach eksploatacyjnych zgodnych z dostarczonymi przez producenta instrukcjami obsługi i montażu nie może doprowadzić do wrzenia wody. Uwaga: Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach towarzyszących wrzeniu.	Brak odgłosów wrzenia	Spełnia
4.2.4.2 Czyszczenie powierzchni ogrzewalnych	Należy zapewnić wystarczającą liczbę i odpowiednie rozmieszczenie otworów wyczystynych, tak aby powierzchnie ogrzewalne były dostępne od strony przepływu spalin, w celu kontroli i oczyszczania za pomocą środków chemicznych i szczotek. Jeżeli do czyszczenia i konserwacji kotła grzewczego konieczne są specjalne narzędzia (np. specjalne szczotki), to powinny być dostarczone wraz z kotłem.	Drzwiczki wymiennika, drzwiczki popielnika. Producent dostarcza wraz z kotłem narzędzia do obsługi.	Spełnia
4.2.4.3 Kontrola płomienia	Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację. Uwaga: Zaleca się zamontowanie odpowiedniego wziennika.	Drzwiczki komory spalania	Spełnia
4.2.4.8 Izolacja cieplna	Wszystkie kotły grzewcze powinny być wyposażone w izolację cieplną. Izolacja cieplna powinna być odporna na przeciętnie występujące obniżenia cieplne i mechaniczne. Izolacja powinna być wykonana z materiałów niepalnych a podczas eksploatacji w przeciętnych warunkach eksploatacyjnych nie powinny wydzielać się z niej substancje szkodliwe.	Wełna mineralna o grubości 50 mm	Spełnia

5.1.3 Wymagania dotyczące bezpieczeństwa, punkt 4.3 normy PN-EN 303-5:2012

Punkt normy PN-EN 303-5	Wymagania	Wynik sprawdzenia / badania	Ocena spełnienia wymagań: (spełnia / nie spełnia / nie dotyczy / nie oceniono)
4.3.2 Ręczny zasyp paliwa	Kocioł grzewczy z ręcznym zasypem paliwa powinien być tak wyposażony, by podczas eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem i zgodnej z instrukcją obsługi producenta nie występowały żadne zagrożenia bezpieczeństwa dla obsługi, np. zagrożenia przy otwarciu drzwiczek zasypowych lub drzwiczek paleniskowych (np. wybuch spalin)	Nie dotyczy	Nie dotyczy
4.3.6 Temperatura powierzchni zewnętrznych (A)	Podczas badań wg 5.12 temperatura zewnętrznych powierzchni kotła grzewczego (wraz z podstawą kotła i drzwiczkami, a z wyjątkiem czopucha i otworów służących do nadzorowania pracy kotła pracującego przy ciągu naturalnym) nie powinna przekraczać temperatury otoczenia więcej niż o 60 K. Wymagania dotyczące temperatury podstawy kotła nie obowiązują, gdy według pisemnych zaleceń producenta kocioł grzewczy powinien być posadowiony na niepalnym podłożu. Podczas badań wg 5.12, temperatura powierzchni uchwytów obsługowych i wszystkich części, które podczas eksploatacji kotła grzewczego mogą być dotykane, nie powinna przekraczać temperatury otoczenia więcej niż o: 35 K w przypadku części wykonanych z metali i materiałów podobnych, 45 K w przypadku części wykonanych z porcelany i materiałów podobnych, 60 K w przypadku części wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych,	Badanie wg pkt 5.12:	
		POWIERZCHNIE	
		Nie badano	Nie oceniono
		UCHWYTY	
		Nie badano	Nie oceniono
		DRZWICZKI	
		Nie badano	Nie oceniono
4.3.8.1 Postanowienia ogólne (regulator)	W zależności od systemu spalania paliwa i sposobu zabezpieczenia instalacji, w której kocioł będzie zastosowany, w każdym kotle grzewczym należy przewidzieć zastosowanie urządzeń regulacyjnych i zabezpieczających wymienionych w	Nie badano	Nie oceniono

SPRAWOZDANIE NR 352/2020 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO



Punkt normy PN-EN 303-5	Wymagania	Wynik sprawdzenia / badania	Ocena spełnienia wymagań: (spełnia / nie spełnia / nie dotyczy / nie oceniono)
temperatury i urządzenia do ograniczania temperatury)	następnych rozdziałach oraz należy przewidzieć odpowiednie możliwości ich zastosowania. Każde wymagane wyposażenie powinno być albo dostarczone przez producenta albo dokładnie określone w instrukcji montażu, ze szczególnym uwzględnieniem granicznych wartości nastaw i stałych czasowych zabezpieczającego ogranicznika temperatury.		
4.3.8.2 Regulator temperatury i urządzenia do ograniczania temperatury w otwartych instalacjach grzewczych	W przypadku instalacji grzewczej zabezpieczonej fizycznie (temperaturę ogranicza ciśnienie panujące w instalacji), zgodnie z wymaganiami EN 14597, należy przewidzieć następujące wyposażenie: - regulator temperatury; - zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). Kotły grzewcze, których system spalania nie jest ani całkiem wyłączalny, ani nie jest częściowo wyłączalny, mogą nie być wyposażone w zabezpieczający ogranicznik temperatury, gdyż w takich przypadkach (np. w przypadku kotłów grzewczych bez automatycznego doprowadzania powietrza do spalania i/lub automatycznego doprowadzania paliwa), nadmiar ciepła w postaci pary wodnej jest odprowadzany do atmosfery przez otwarte połączenie.	Nie badano	Nie oceniono
Badanie według punktu 5.13 (A)	<u>Badanie regulatora temperatury:</u> - maksymalna ustawiona temperatura regulatora: 80°C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej ≤100°C - nie powinien zadziałać ogranicznik, czujnik temperatury bezpieczeństwa lub układ odprowadzający ciepło nadmiarowe	Nie badano	Nie oceniono
	<u>Badanie ogranicznika temperatury bezpieczeństwa:</u> - maksymalna ustawiona temperatura zabezpieczenia: 90°C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej ≤110°C - koncentracja CO < 5%	Nie badano	Nie oceniono
Nagła awaria odprowadzania ciepła			
Badanie według punktu 5.14 (układy szybko wyłączalne) (A)	Maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej ≤110°C Koncentracja CO < 5%	Nie badano	Nie oceniono
Zanik napięcia Badanie według punktu 5.14 (układy szybko wyłączalne) (A)	Maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej ≤110°C Koncentracja CO < 5%	Nie badano	Nie oceniono

Stwierdzenie zgodności wyników badań kotła z wymaganiami

- 1) W zakresie sprawności cieplnej, badany kocioł typu VIP PELLET o mocy nominalnej 20 kW nr seryjny X200707010XX opalany pelletem **spełnia wymagania klasy 5** zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 303-5:2012.
- 2) W zakresie emisji zanieczyszczeń, badany kocioł typu VIP PELLET o mocy nominalnej 20 kW nr seryjny X200707010XX opalany pelletem **spełnia wymagania klasy 5** zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 303-5:2012.

**SPRAWOZDANIE NR 352/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



5.2 Wyniki pomiarów w odniesieniu do wymagań Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. oraz Rozporządzenia Delegowanej Komisji (UE) 2015/1187

W załączniku II do Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe, określono szczegółowe wymogi dotyczące ekoprojektu:

Od dnia 1 stycznia 2020 r. kotły na paliwo stałe muszą spełniać następujące wymogi:

- a) Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej 20 kW lub mniejszej nie może być mniejsza niż 75%.
- b) Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla kotłów o znamionowej mocy cieplnej przekraczającej 20 kW nie może być mniejsza niż 77%.
- c) Emisje cząstek stałych dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 40 mg/m³ w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 60 mg/m³ w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa.
- d) Emisje organicznych związków gazowych dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 20 mg/m³ w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 30 mg/m³ w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa.
- e) Emisje tlenku węgla dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 500 mg/m³ w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 700 mg/m³ w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa.
- f) Emisje tlenków azotu, wyrażone jako ekwiwalent dwutlenku azotu, dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 200 mg/m³ w przypadku kotłów na biomasę oraz 350 mg/m³ w przypadku kotłów na paliwa stałe.

W załączniku II do Rozporządzenia Delegowanej Komisji (UE) 2015/1187 z dnia 27 kwietnia 2015 r. uzupełniającej dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe i zestawów zawierających kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne, określono klasy efektywności energetycznej. Klasę efektywności energetycznej kotła na paliwo stałe ustala się na podstawie jego współczynnika efektywności energetycznej określonego w poniższej tabeli.

Tabela 9 Klasy efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe

<i>Klasa efektywności energetycznej</i>	<i>Współczynnik efektywności energetycznej (EEI)</i>
A ⁺⁺⁺	EEI ≥ 150
A ⁺⁺	125 ≤ EEI < 150
A ⁺	98 ≤ EEI < 125
A	90 ≤ EEI < 98
B	82 ≤ EEI < 90

**SPRAWOZDANIE NR 352/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



Klasa efektywności energetycznej	Współczynnik efektywności energetycznej (EEI)
C	$75 \leq EEI < 82$
D	$36 \leq EEI < 75$
E	$34 \leq EEI < 36$
F	$30 \leq EEI < 34$
G	$EEI < 30$

W poniższej tabeli przedstawiono wyniki badań w odniesieniu do wymagań Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe oraz Rozporządzenia Delegowanej Komisji (UE) 2015/1187 z dnia 27 kwietnia 2015 r. uzupełniającej dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe i zestawów zawierających kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne.

Wyniki badań według Rozporządzenia Delegowanego Komisji UE 2015/1187 i 2015/1189

Typ kotła:	VIP PELLET, 20kW, nr X200707010XX
Paliwo:	351/20/p
Producent:	F.H.U.P. Chow-Piec
Nr identyfikacyjny klienta:	352/2020
Data wykonania pomiaru:	30-31.07.2020 r.

Lp	Parametr	j.m.	Wartość
1	Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń w trybie aktywnym - η_{son}	%	85
2	Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń η_s	%	82
3	Współczynnik efektywności energetycznej dla kotła EEI		119
4	Sezonowa emisja substancji pyłowych i gazowych S_{son}		
	CO	mg/m ³	106
	OGC		4
	Pył		17
	NO _x		92
5	Klasa efektywności energetycznej		A+
6	Wymogi EKOPROJEKTU		SPEŁNIONE

**SPRAWOZDANIE NR 352/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**

6. INFORMACJE DODATKOWE

Przedstawione w poniższym sprawozdaniu wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanego egzemplarza kotła typu VIP PELLET o mocy nominalnej 20 kW nr seryjny X200707010XX wraz z dostarczonym wyposażeniem, przy opalaniu paliwem typu pellet.

KONIEC SPRAWOZDANIA

SPRAWOZDANIE NR 351/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO
VIP PELLET
o mocy nominalnej 35 kW
opalanego pelletem

Klient:

F.H.U.P. CHOW-PIEC Czesław Chowaniec

Podwilk 84a

34 – 722 Podwilk

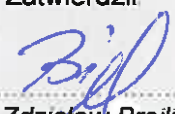
Sprawozdanie opracował
i autoryzował


mgr inż. Arkadiusz Ciepliński
Kierownik Pracowni Badań Kotłów

Badania laboratoryjne
autoryzował


mgr Marek Widera
Kierownik Laboratorium

Zatwierdził


mgr Zdzisław Brajlich
Prezes Zarządu

Ruda Śląska, 12.08.2020 r.

Załącznik nr 20 z dnia 30.06.2020 r. do Procedury PSZ-03

Centrum Badań Środowiska
"SORBCHEM" Sp. z o.o.

41-700 Ruda Śląska
ul. Kokotek 6
tel.: 32 771 16 13
tel./fax: 32 231 06 34
sorbchem@sorbchem.pl
www.sorbchem.pl

Usługi w zakresie pomiarów czynników fizycznych i chemicznych na stanowiskach pracy, pomiary emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych do powietrza atmosferycznego, badania ścieków, wód, osadów, gleb. Pomiary hałasu do środowiska. Badania właściwości chemicznych w dostarczonych próbkach. Badania energetyczno-emisyjne kotłów na paliwo stałe

Pełny zakres usług dostępny na stronie:
www.sorbchem.pl

**SPRAWOZDANIE NR 351/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



Spis treści

1. PODSTAWA I CEL BADANIA.....	4
2. METODYKA POMIARÓW I WYPOSAŻENIE POMIAROWE	4
2.1 Uregulowania prawne.....	5
2.2 Opis instalacji badawczej.....	5
2.2.1 Pomiar temperatur.....	6
2.2.2 Pomiar ciśnienia gazów odlotowych.....	7
2.2.3 Pomiar strumienia objętości przepływu wody obiegowej.....	7
2.2.4. Pomiar składu spalin oraz pomiar stężenia pyłu.....	7
2.2.5 Pomiar ilości energii cieplnej.....	8
2.2.6 Pomiar zużycia energii elektrycznej.....	8
2.2.7 Pomiar temperatur powierzchni.....	8
3. OPIS BADANEGO KOTŁA GRZEWczego.....	8
3.1 Ogólny opis konstrukcji.....	8
3.3 Sposób doprowadzania powietrza.....	10
3.5 Ważne zespoły.....	10
3.6 Nastawy sterownika kotła.....	17
4. WYNIKI BADAŃ PALIWA I POPIOŁU.....	17
4.1 Wyniki badań paliwa wykorzystanego podczas pomiarów.....	17
4.2 Wyniki badań popiołu.....	18
5. WYNIKI BADAŃ.....	19
5.1 Wyniki badań w odniesieniu do wymagań normy PN-EN 303-5:2012.....	21
5.1.1 Wymagania cieplne, punkt 4.4.....	21
5.1.2 Wymagania konstrukcyjne, punkt 4.2.4 normy PN-EN 303-5:2012.....	23
5.1.3 Wymagania dotyczące bezpieczeństwa, punkt 4.3 normy PN-EN 303-5:2012.....	23
5.2 Wyniki pomiarów w odniesieniu do wymagań Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. oraz Rozporządzenia Delegowanej Komisji (UE) 2015/1187.....	25
6. INFORMACJE DODATKOWE.....	27

SPRAWOZDANIE Nr 351/2020 ZAWIERA STRON: 27

SPRAWOZDANIE NR 351/2020 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



Laboratorium Centrum Badań Środowiska „SORBCHEM” Sp. z o.o. w Rudzie Śląskiej posiada certyfikat akredytacji wydany przez Polskie Centrum Akredytacji nr AB 1302. Zakres akredytacji dostępny na stronie internetowej Polskiego Centrum Akredytacji – www.pca.gov.pl oraz na stronie www.sorbchem.pl

Zakres akredytacji obejmuje „Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa” w następującym zakresie:

- moc cieplna,
- temperatura wody wylotowej,
- temperatura wody na powrocie,
- temperatura otoczenia,
- strumień objętości wody,
- strumień masy paliwa,
- temperatura spalin wylotowych,
- ciśnienie spalin,
- zużycie pomocniczej energii elektrycznej,
- stężenie tlenu, ditlenku węgla, tlenku węgla, tlenków azotu, ditlenku siarki, lotnych związków organicznych
- stężenie pyłów w gazach,
- nominalna moc cieplna,
- minimalna moc cieplna,
- sprawność cieplna,
- temperatura powierzchni,
- temperatura uchwytów,
- działanie regulatora temperatury,
- działanie ogranicznika temperatury,
- działanie systemów szybkowylączalnych (zanik napięcia, awaria odbioru ciepła).

Wyniki badań uzyskane w ramach zakresy akredytacji AB 1302 zamieszczone w niniejszym sprawozdaniu oznaczono symbolem (A). Badania wykonane metodami spoza zakresu akredytacji są wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-ISO 17025:2018-02.

Zamieszczone w niniejszym sprawozdaniu wyniki badań próbek paliwa zostały wykonane przez akredytowanego podwykonawcę zgodnie z zakresem akredytacji PCA nr AB 069 i oznaczono symbolem (AP).

Wyniki badań oraz stwierdzenie zgodności z wymaganiami odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów.

Stwierdzenie zgodności z wymaganiami zostało dokonane w oparciu o akredytowane wyniki badań.

Zawarte w sprawozdaniu informacje podane przez klienta zostały zidentyfikowane oznaczeniem „wg informacji producenta”.

Bez pisemnej zgody Centrum Badań Środowiska SORBchem Sp. z o.o. w Rudzie Śląskiej sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

Klient ma prawo do pisemnego złożenia reklamacji w ciągu 14 dni od daty otrzymania sprawozdania.

SPRAWOZDANIE NR 351/2020 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO



1. PODSTAWA I CEL BADANIA

Podstawą opracowania jest umowa z firmą:

F.H.U.P. CHOW-PIEC Czesław Chowaniec

Podwilk 84a

34 – 722 Podwilk

na wykonanie badań kotła grzewczego z automatycznym podawaniem paliwa typu VIP PELLET o mocy nominalnej 35 kW nr seryjny X200618010XX, opalanego pelletem.

Działalność laboratoryjna odbyła się w dniach od 27.07.2020 r. do 12.08.2020 r. Daty wykonania poszczególnych badań znajdują się w zapisach prowadzonych w laboratorium; pomiary energetyczno – emisyjne zostały wykonane w dniach 28.07.2020 r. oraz 29.07.2020 r. przez okres sześciu godzin dla obciążenia 100% i sześciu godzin dla obciążenia 30%.

Badanie kotła grzewczego przeprowadzono w Laboratorium – Pracownia Badania Kotłów, ul. Kokotek 6, 41-700 Ruda Śląska.

Badanie energetyczno – emisyjne wykonali Arkadiusz Ciepliński oraz Miłosz Dubiel. Obliczenia wykonał Arkadiusz Ciepliński.

Celem badań było stwierdzenie zgodności z wymaganiami normy PN-EN 303-5:2012 oraz Rozporządzeniem Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe oraz Rozporządzeniem Delegowanej Komisji (UE) 2015/1187 z dnia 27 kwietnia 2015 r. uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe i zestawów zawierających kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne.

Decyzją Klienta przyjęto zasadę tzw. prostej akceptacji (dla wartości dopuszczalnych odnoszona jest tylko wartość wyniku pomiaru, bez uwzględniania niepewności pomiaru).

- Wynik zgodny – wynik pomiaru (bez uwzględniania niepewności) znajduje się poniżej lub jest równy wartości dopuszczalnej (spełnia).
- Wynik niezgodny – wynik pomiaru (bez uwzględniania niepewności) znajduje się powyżej wartości dopuszczalnej (niespełnia).

2. METODYKA POMIARÓW I WYPOSAŻENIE POMIAROWE

Warunki przeprowadzenia badań, wymagania techniczne oraz stosowane w badaniu przyrządy pomiarowe i metody badań, są zgodne z normą PN-EN 303-5:2012.

Badanie wykonano z obciążeniem 100% i 30%.

Zakres badań i pomiarów obejmował:

- analizę fizykochemiczną zastosowanego w badaniu paliwa,
- analizę fizykochemiczną próbek popiołów,
- badanie stężeń pyłów i gazów w gazach odlotowych emitowanych z badanego kotła,

SPRAWOZDANIE NR 351/2020 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



- pomiary pracy instalacji badawczej,
- obliczenie sprawności ciepłej kotła,
- badanie zużycia energii elektrycznej.

2.1 Uregulowania prawne

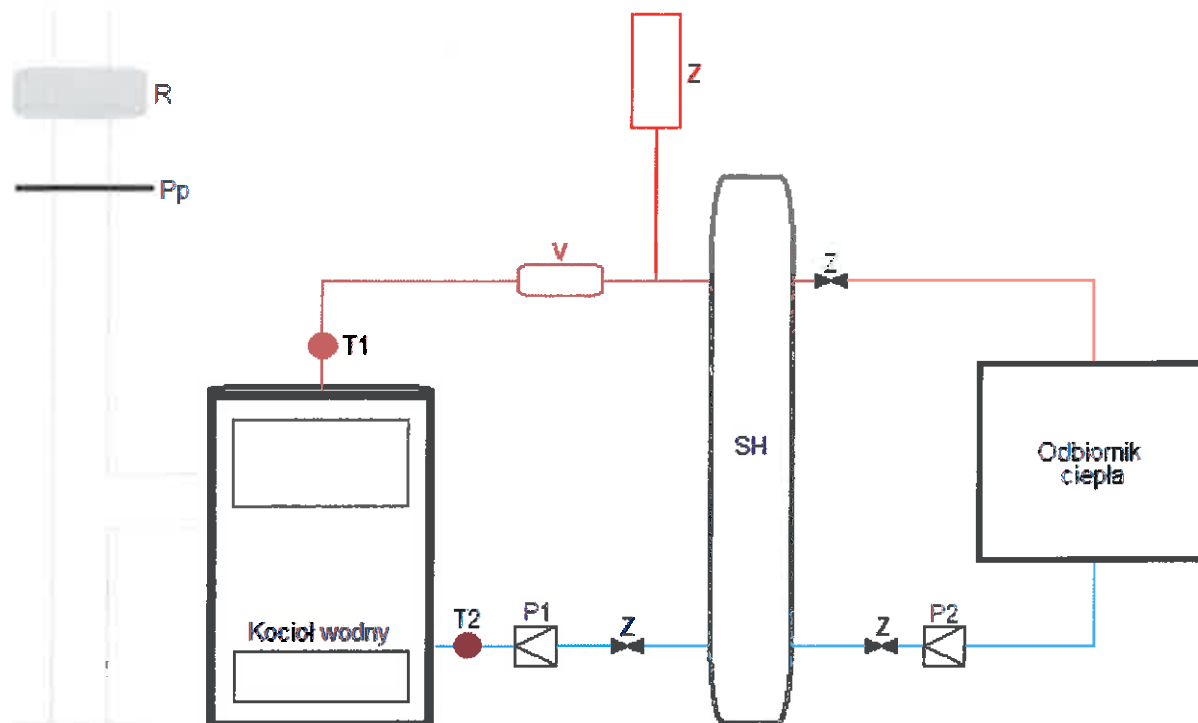
Stwierdzenie zgodności wykonano w odniesieniu do wymagań PN-EN 303-5:2012 oraz w odniesieniu do wymagań Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe oraz Rozporządzenia Delegowanej Komisji (UE) 2015/1187 z dnia 27 kwietnia 2015 r. uzupełniającego dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe i zestawów zawierających kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne.

2.2 Opis instalacji badawczej

Stanowisko badawcze wyposażone jest w aparaturę kontrolno - pomiarową do ciągłego pomiaru:

- mocy cieplnej,
- temperatury otoczenia,
- ciśnienia otoczenia,
- temperatury wody zasilającej kocioł,
- temperatury wody powrotnej z kotła,
- ciśnienia wody w instalacji badawczej,
- natężenia przepływu wody przez kocioł,
- ciśnienia spalin,
- temperatury spalin wylotowych,
- temperatur powierzchni,
- zawartości O₂, CO₂, CO, NO_x w gazach odlotowych,
- analizy zawartości węgla organicznego (OGC) w gazach odlotowych,
- zużycia energii elektrycznej,
- stężenia pyłu w spalinach (pomiar nieciągły).

SPRAWOZDANIE NR 351/2020 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



Rysunek 1 Schemat układu kontrolno - pomiarowego stanowiska do badań kotłów wodnych

Na rysunku nr 1 przedstawiono schemat układu kontrolno - pomiarowego instalacji.

Przyjęte oznaczenia na schemacie, oznaczają:

- R – regulator ciągu kominowego,
- Pp – przekrój pomiarowy (pomiar emisji, ciśnienia, temperatur),
- T1, T2 – czujniki temperatury wody,
- P1, P2 – pompy,
- V – przepływomierz,
- Z – naczynie wzbiornicze,
- SH – sprzęgło hydrauliczne,
- Z – zawory.

Układ kontrolno - pomiarowy wyposażony jest w urządzenia niezbędne do przeprowadzenia prób badań cieplnych. Zadaniem układu kontrolno - pomiarowego jest umożliwienie kontroli parametrów procesu spalania paliwa stałego, a także ich rejestracja celem dokonania późniejszej analizy przeprowadzonych badań cieplnych i pomiarów stężeń zanieczyszczeń z badanego kotła wodnego.

2.2.1 Pomiary temperatur

Podczas badania wykonano ciągłe pomiary:

- temperatury wody zasilającej kocioł,

SPRAWOZDANIE NR 351/2020 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



- temperatury wody powrotnej kotła,
- temperatury gazów odlotowych,
- temperatury otoczenia.

Pomiary i rejestrację temperatur wykonano za pomocą przetworników temperatury typu PT100, centrali pomiarowej oraz dedykowanego oprogramowania pomiarowego. Pomiary wykonano zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012.

2.2.2 Pomiar ciśnienia gazów odlotowych

Podczas badania wykonano ciągły pomiar ciśnienia gazów odlotowych. Pomiar i rejestrację danych wykonano za pomocą przetwornika piezoelektrycznego, centrali pomiarowej oraz dedykowanego oprogramowania pomiarowego. Pomiar wykonano zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012.

2.2.3 Pomiary strumienia objętości przepływu wody obiegowej

Podczas badania przeprowadzony został ciągły pomiar strumienia objętości wody obiegowej. Pomiar został wykonany z zastosowaniem przepływomierza ultradźwiękowego, centrali pomiarowej oraz dedykowanego oprogramowania pomiarowego. Pomiar wykonano zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012.

2.2.4. Pomiary składu spalin oraz pomiar stężenia pyłu

Podczas badania przeprowadzono ciągły pomiar tlenu (O_2), dwutlenku węgla (CO_2), tlenku węgla (CO), tlenków azotu (NO_x) oraz całkowitego węgla organicznego (OGC). Pomiar wykonany został za pomocą analizatora gazów Siemens Ultramat 23 oraz analizatora ciągłej detekcji płomieniowo – jonizacyjnej AWE - PW. Pomiar pyłu wykonany został w sposób nieciągły z wykorzystaniem pyłomierza grawimetrycznego. Wykonano cztery serie pomiarowe.

Pomiary zostały przeprowadzone na przekroju pomiarowym P_p usytuowanym zgodnie z wymaganiami normy PN-Z-04030-7:1994.

W tabeli nr 1 przedstawiono wyszczególnienie zastosowanych metod pomiarowych z określeniem wartości granicznych błędów.

Tabela 1 Wyszczególnienie zastosowanych metod pomiarowych

l.p.	Badany Czynniki	Metoda badawcza	Wymaganie dotyczące wartości granicznej błędu	Złożona niepewność standardowa zastosowanej metody badawczej przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia $k=2$
1.	Tlen (O_2)	PN-EN 303-5:2012	± 5 % mierzonej wartości	4,9 % mierzonej wartości

SPRAWOZDANIE NR 351/2020 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO



Lp.	Badany Czynniki	Metoda badawcza	Wymaganie dotyczące wartości granicznej błędu	Złożona niepewność standardowa zastosowanej metody badawczej przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia k=2
2.	Dwutlenek węgla (CO ₂)	PN-EN 303-5:2012	± 5 % mierzonej wartości	4,8 % mierzonej wartości
3.	Tlenek węgla (CO)	PN-EN 303-5:2012	± 10 % mierzonej wartości	7,3 % mierzonej wartości
4.	Tlenki azotu (NO _x)	PN-EN 303-5:2012	± 5 % mierzonej wartości	4,9 % mierzonej wartości
5.	Dwutlenek siarki (SO ₂)	PN-EN 303-5:2012	---	7,2 % mierzonej wartości
6.	Pył	PN-EN 303-5:2012	± 10 mg/m ³ mierzonej wartości	3,4 % mierzonej wartości
7.	OGC	PN-EN 303-5:2012	± 10 % mierzonej wartości	7,7 % mierzonej wartości

2.2.5 Pomiar ilości energii cieplnej

Wytworzoną ilość ciepła w badanym kotle określono za pomocą zainstalowanego w instalacji przepływomierza ultradźwiękowego oraz czujników temperatury wody zasilającej i powrotnej. Pomiar wykonano zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012

2.2.6 Pomiar zużycia energii elektrycznej

Pomiar zużycia energii elektrycznej wykonano za pomocą zainstalowanego w instalacji miernika mocy oraz dedykowanego oprogramowania pomiarowego. Pomiar wykonano zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012.

2.2.7 Pomiar temperatur powierzchni

Pomiar temperatur powierzchni wykonano za pomocą instalacji miernika temperatury wraz z sondą temperaturową typu K. Pomiar wykonano zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012.

3. OPIS BADANEGO KOTŁA GRZEWCZEGO

Badaniu poddany został kocioł z automatycznym podawaniem paliwa typu VIP PELLET o mocy nominalnej 35 kW nr seryjny X200618010XX opalany pelletem.

3.1 Ogólny opis konstrukcji

Wg informacji producenta kocioł typu VIP Pellet z palnikiem na pellet, przeznaczony jest do pracy w

SPRAWOZDANIE NR 351/2020 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



instalacjach centralnego ogrzewania grawitacyjnych lub pompowych w domach jednorodzinnych, punktach usługowych i handlowych, warsztatach, gospodarstwach wiejskich itp., o temperaturze wody zasilającej nieprzekraczającej 85°C i ciśnieniu roboczym do 1,5 bara. Kocioł należy do grupy kotłów wodnych niskotemperaturowych i nie podlega rejestracji w rejonowym Urzędzie Dozoru Technicznego. Kocioł typu VIP Pellet może być stosowany w instalacjach systemu otwartego zabezpieczonych zgodnie z PN-91/B-02413 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo, Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania. - lub w układach systemu zamkniętego (kotły o mocy do 300kW) po spełnieniu określonych warunków zawartych w PN-B-02414 i EN 12828 - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego. Wymagania.

Wg informacji producenta korpus kotła wykonany jest ze stalowej blachy konstrukcyjnej S-235JR, ściany płaskie wzmocnione zostały stężeniami. Kanały konwekcyjne kotła VIP Pellet tworzą poziome panele wykonane ze stali konstrukcyjnej S-235JR umieszczone nad komorą paleniskową kotła. Czyszczenie ich odbywa się poprzez drzwiczki wyczystkowe ułożone na ścianie frontowej kotła. Na ścianie przedniej korpusu znajdują się również drzwiczki paleniskowo – popielnikowe. Wszystkie drzwiczki uszczelnione sznurem ogniotrwałym (bezażbestowym), wyposażone są w dźwignie zaciskowe ze specjalnymi uchwytem chroniącymi użytkownika przed poparzeniem, oraz płyty żarowe zabezpieczające drzwiczki przed nadmiernym przegrzaniem. Na ścianie górnej kotła znajdują się króciec zasilający, króciec czujnika temperatury oraz króciec termometru i sterownik kotła. Na ścianie tylnej ułożony jest czopuch kotła oraz króciec powrotu. Na bocznej ścianie korpusu kotła znajduje się kurek spustowy wody z kotła. W dolnej części kotła umieszczony jest palnik VENMA COMFORT. Paliwo na palenisko podawane jest z zasobnika poprzez podajnik śrubowy napędzany motoreduktorem z silnikiem elektrycznym a następnie przez podajnik ślimakowy na palenisko (ruszt). Zewnętrzne części reduktora i obudowa silnika wykonane są z aluminium. Reduktor napełniony jest fabrycznie olejem syntetycznym, który nie wymaga wymiany przez cały okres eksploatacji. Palenisko (ruszt) wyposażona jest w dyszę z otworami doprowadzającymi powietrze pierwotne potrzebne w procesie spalania. Wentylator dostarczający powietrze pierwotne jest umieszczony w dolnej części palnika. Integralną częścią zestawu kotłowego VIP Pellet jest zasobnik paliwa, który może być umieszczony zarówno z prawej jak i z lewej strony kotła. Zasobnik jest połączony z kotłem poprzez podajnik śrubowy oraz rurę zsypaną. W dolnej części zasobnika znajduje się pokrywa rewizyjna.

Mikroprocesorowy regulator pracy kotła (ST-976 firmy TECH) umieszczono w górnej części kotła. Regulator służy do utrzymywania stałej, żądanej przez użytkownika temperatury wody na wyjściu z kotła. Zadaniem jego jest dynamiczne sterowanie pracą dmuchawy, podajnikiem ślimakowym, pompami obiegowymi wody kotłowej i pompą ciepłej wody użytkowej ewentualnie pompami dodatkowymi w sposób optymalny dla procesu spalania. Regulator umożliwia między innymi płynną regulację maksymalnej mocy wentylatora, temperatury załączania pomp obiegowych oraz częstotliwości przedmuchów spalin (załączania dmuchawy). Posiada również funkcje zabezpieczające kocioł i palnik.

Kocioł posiada czopuch stalowy, który jest elementem odprowadzającym spaliny z kotła w kierunku kanału spalinowego i komina. Korpus kotłów osłonięty jest izolacją cieplochronną pokrytą płaszczem wykonanym z blachy stalowej. Płaszcz izolacyjny mocowany na powierzchni korpusu wodnego ogranicza straty ciepła kotła do otoczenia.

SPRAWOZDANIE NR 351/2020 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



3.2 Sposób zasilania paliwem

Kocioł VIP PELLET o mocy 35 kW wyposażony jest w zewnętrzny zasobnik paliwa z podajnikiem. Podajnik paliwa wykonany jest z rury nierdzewnej. Praca palnika rozpoczyna się od dostarczenia paliwa z zasobnika zewnętrznego podajnikiem spiralnym, połączonym elastycznie z samym palnikiem. Następnie dawka paliwa jest przemieszczana do komory spalania. Po dostarczeniu odpowiedniej ilości paliwa następuje jego zapłon poprzez zapalarkę.

3.3 Sposób doprowadzania powietrza

Rozpalanie paliwa poprzedzane jest przedmuchem palnika w celu oczyszczenia komory paleniska z ewentualnych pozostałości po ostatnim wygaszaniu. Następnie podawana jest wstępna dawka paliwa oraz uruchamiana zapalarka (nagrzewanie do około 1000°C). Uruchomiony zostaje wentylator wytwarzający strumień powietrza, które po podgrzaniu przez zapalarkę doprowadza do zapłonu dawki wstępnej. Następnie zainstalowana w palniku fotokomórka po osiągnięciu odpowiedniego parametru wyłącza zapalarkę, a sterownik przechodzi w tryb "Stabilizacja płomienia". Ma to na celu rozgrzanie i przygotowanie palnika do pracy.

3.4 Urządzenia zabezpieczające

Wg informacji producenta do podstawowych zabezpieczeń kotła należą:

- Termostat bezpieczeństwa kotła - Jest to mini czujnik bimetaliczny, odłączający wentylator i podajnik w razie przekroczenia temperatury alarmowej - około 85-90°C. Jego zadziałanie zapobiega zagotowaniu się wody w instalacji, w przypadku przegrzania kotła bądź uszkodzenia sterownika. Po zadziałaniu tego zabezpieczenia, gdy temperatura opadnie do bezpiecznej wartości, czujnik odblokuje się samoczynnie. W przypadku uszkodzenia lub przegrzania tego czujnika, wentylator oraz podajnik zostaną odłączone.
- Czujnik temperatury podajnika ślimakowego - w przypadku cofnięcia się płomienia, żaru do podajnika przy temperaturze 60-70 °C przekazuje on sygnał do regulatora kotła, który wyłącza wentylator powietrza do spalania i wymusza pracę podajnika aby usunąć żar poza podajnik. Zabezpieczenie to działa wyłącznie, kiedy kocioł jest zasilany energią elektryczną.

3.5 Ważne zespoły

- Korpus kotła wykonany z stalowej blachy konstrukcyjnej S-235JR.
- Elementy ceramiczne kotła.
- Palnik pelletowy VENMA COMFORT.

**SPRAWOZDANIE NR 351/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**

- Zawirowywacze – 3 sztuki.
- Układ kontrolno – sterujący ST-976 firmy TECH.
- Zasobnik paliwa.
- Czujnik temperatury kotła.
- Termostat bezpieczeństwa kotła.
- Czujnik temperatury podajnika ślimakowego.



Rysunek 2 Badany kocioł

**SPRAWOZDANIE NR 351/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



Rysunek 3 Badany kocioł

**SPRAWOZDANIE NR 351/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWICZEGO**



Rysunek 4 Badany kocioł

**SPRAWOZDANIE NR 351/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



Rysunek 5 Palnik pelletowy VENMA COMFORT



Rysunek 6 Elementy ceramiczne komory spalania

**SPRAWOZDANIE NR 351/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



Rysunek 7 Dolna część wymiennika



Rysunek 8 Górna część wymiennika oraz zaworowycze

SPRAWOZDANIE NR 351/2020 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



Rysunek 9 Rodzaj zastosowanych zawirowywaczy

CHOW-PIEC

F.H.U.P. Chow-Piec
34-722 Podwilk. Podwilk 84a

Tel: 603 25 45 86 Tel: 609 651 675

PELLET VIP 35

Nr Fabryczny	X200618010XX
Rok Produkcji	czerwiec 2020
Moc Nominalna	35 kW
Zakres Moc	10.5 - 35 kW
Klasa Kotła	kl. 5 i ecodesign
Rodzaj Paliwa	Pellet Drzewny - pellety
Klasa Paliwa	Kl B; PN-EN 303-5:2012
Sprawność Kotła	~90%
Pojemność Wodna	93 L
Waga kotła	450 kg
Pow. Grzewcza	3,9 m ²
Max Ciśnienie Robocze	1,5 Bar
Max Tem. Wody	80° C
Zas Elektryczne	230 V, 50Hz ; 0,4+4.0A
Pobór Moc	6/90/350(zap)W

GWARANCJA 4 LATA

Zerwanie etykiety skutkuje utratą gwarancji!

OSTRZEŻENIE

Spaliny wydobywające się z zatkanego kominu są niebezpieczne. Komin i łącznik należy utrzymywać w czystości, powinny być one czyszczone zgodnie z instrukcją dołączoną do kotła. Należy sprawdzić komin, powinny być utrzymane w czystości - czyszczyć wg wskazań w instrukcji obsługi. Należy stosować jedynie zalecane paliwa. Należy przestrzegać instrukcji obsługi.

SPRAWOZDANIE NR 351/2020 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO



Tabela 2 Podstawowe dane techniczno-eksploatacyjne kotła typu VIP PELLET o mocy znamionowej 35 kW opalanego pelletem (wg informacji producenta)

Lp.	Wyszczególnienie	J.m.	VIP PELLET 35 kW
1	Znamionowa moc cieplna	kW	35
2	Zakres mocy cieplnej	kW	10,5 - 35
3	Wymagany ciąg kominowy	Pa	17
4	Średnica czopucha	mm	159
5	Wysokość czopucha	mm	97
6	Maksymalna temperatura wody w kotle	°C	80
7	Dopuszczalna minimalna temperatura wody powrotu	°C	55
8	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze	bar	1,5
9	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie próby wodnej	bar	3,0
10	Pojemność wodna	dm ³	88
11	Masa kotła	kg	455
12	Pojemność zasobnika paliwa	dm ³	240

3.6 Nastawy sterownika kotła

Nastawy sterownika kotła przy obciążeniu 100 %:

- Czas podawania : 11 s;
- Przerwa podawania : 6 s;
- Moc wentylatora : 48 bieg.

Nastawy sterownika kotła przy obciążeniu 30 %:

- Czas podawania : 3 s;
- Przerwa podawania : 11 s;
- Moc wentylatora : 6 bieg.

4. WYNIKI BADAŃ PALIWA I POPIOŁU

4.1 Wyniki badań paliwa wykorzystanego podczas pomiarów

Wyniki badań paliwa przedstawiono w tabeli nr 3. Wyniki badań próbek popiołów przedstawiono w tabeli 3.

**SPRAWOZDANIE NR 351/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**

**Tabela 3 Wyniki badań paliwa (nr próbki 351/20/P)**

Oznaczenia	Metoda badawcza	Symbol	Jednostka	Wynik wraz z niepewnością rozszerzoną (k=2, P=95)
Zawartość wilgoci (AP)	PN-EN ISO 18134-2:2017-03 IC-29.1, edycja 16 z dnia 25.05.2018 r.	M _{gr}	%	6,67 ± 0,56
Zawartość popiołu (AP)	PN-EN ISO 18122:2016-01 -metoda wagowa -metoda termogravimetryczna	A _{ar}	%	0,25
Ciepło spalania (AP)	PN-EN ISO 18125:2017-07	q _{v,gr,d}	kJ/kg	20216 ± 113
Wartość opałowa (AP)	PN-EN ISO 18125:2017-07	q _{p,gr,d}	kJ/kg	18866 ± 213
Zawartość siarki całkowitej (AP)	IC-15.2, edycja 15 z dnia 25.05.2018 r.	S _t ^a	%	0,01
Zawartość węgla całkowitego (AP)	PN-EN ISO 16948:2015-07	C _{ad}	%	47,88 ± 1,31
Zawartość wodoru całkowitego (AP)	PN-EN ISO 16948:2015-07	H _{ad}	%	6,12 ± 0,66

Zastosowane podczas badania paliwo spełnia wymagania określone w tablicy 7 normy PN-EN 303-5:2012.

4.2 Wyniki badań popiołu

Wyniki badań popiołu przedstawiono w poniższych tabelach.

Tabela 4 Wyniki badań popiołu (nr próbki 351/20/100pop)

Oznaczenia	Metoda badawcza	Jednostka	Wynik wraz z niepewnością rozszerzoną (k=2, P=95)
Zawartość części palnych (A)	PN-93/Z15008/03 ¹⁾	%	15,0 ± 1,4

¹⁾ norma wycofana bez zastąpienia

Tabela 5 Wyniki badań popiołu (nr próbki 351/20/30pop)

Oznaczenia	Metoda badawcza	Jednostka	Wynik wraz z niepewnością rozszerzoną (k=2, P=95)
Zawartość części palnych (A)	PN-93/Z15008/03 ¹⁾	%	32,5 ± 3,0

¹⁾ norma wycofana bez zastąpienia

SPRAWOZDANIE NR 351/2020 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO



5. WYNIKI BADAŃ

Parametry pracy kotła grzewczego typu VIP PELLET o mocy nominalnej 35 kW nr seryjny X200618010XX opalanego pelletem przedstawiono w tabeli 6. Pomiar wykonano zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012.

Tabela 6 Parametry pracy kotła

Mierzona wielkość	Jednostka	Wynik pomiaru przy obciążeniu 100%	Wynik pomiaru przy obciążeniu 30%
Data wykonania pomiarów energetyczno - emisyjnych	-	29.07.2020 r.	28.07.2020 r.
Godzina rozpoczęcia pomiaru	-	08:48	08:59
Godzina zakończenia pomiaru	-	14:48	15:00
Masa doprowadzonego paliwa podczas badania (A)	kg	45,6	13,84
Strumień masy paliwa (z obliczeń) (A)	kg/h	7,6	2,3
Strumień objętości wody (A)	m³/h	2,1	1,87
Czas wypalania przy ręcznym zasypie paliwa	h	-	-
Moc cieplna (A)	kW	34	10,2
Temperatura wody wylotowej (A)	°C	75,7	75,6
Temperatura wody na powrocie (A)	°C	61,4	70,8
Temperatura otoczenia (A)	°C	27,0	25,8
Temperatura spalin wylotowych (A)	°C	121	78
Ciśnienie spalin (A)	Pa	-19,0	-18,3
Ciśnienie atmosferyczne (A)	hPa	982	978
Strumień masy spalin	g/s	20,7	8,8,
Pobór mocy podczas stanu gotowości ruchowej (A)	W	4,2 ± 0,2	
Maksymalny pobór mocy (A)	W	353 ± 17	
Zużycie energii elektrycznej przy mocy nominalnej / minimalnej (A)	W	90 ± 4	48 ± 2
Stężenie O ₂ (A)	%	6,8 ± 0,3	11,4 ± 0,6
Stężenie CO ₂ (A)	%	13,4 ± 0,6	9,0 ± 0,4
Stężenie NO _x (A)	mg/m³ 10% O ₂	99 ± 5	70 ± 3
Stężenie SO ₂ (A)	mg/m³ 10% O ₂	-	-

Tabela 7 Identyfikacja pobranych próbek pyłu

Nr serii pomiarowej	Nr filtra (pomiar przy obciążeniu 100 %)	Nr filtra (pomiar przy obciążeniu 30 %)
Seria I	351/20/5	351/20/1
Seria II	351/20/6	351/20/2
Seria III	351/20/7	351/20/3
Seria IV	351/20/8	351/20/4
Próbka ślepa	351/20/T ₂	351/20/T ₁
Wynik badania próbki ślepej	< 1,0 mg/m³	< 1,0 mg/m³

**SPRAWOZDANIE NR 351/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



Złożona niepewność standardowa wyznaczania sprawności kotła przy poziomie ufności 95% i współczynnika rozszerzenia $k=2$ została obliczona metodą różniczki zupełnej z wykorzystaniem następującego budżetu niepewności.

Tabela 8 Składowe budżetu niepewności

Składowe budżetu niepewności	Jednostka	Niepewność
Niepewność rozszerzona wartości opałowej	kJ/kg	181
Niepewność rozszerzona zawartości części palnych w popiele i żużlu odniesiona do masy odpadów (dla obciążenia 100%)	%	1,4
Niepewność rozszerzona zawartości części palnych w popiele i żużlu odniesiona do masy odpadów (dla obciążenia 30%)	%	3,0
Niepewność rozszerzona wilgoci paliwa	%	0,56
Niepewność rozszerzona zawartości wodoru	%	0,66
Niepewność rozszerzona zawartości węgla w paliwie	%	1,32
Standardowa niepewność pomiaru temperatury otoczenia	°C	0,21
Standardowa niepewność ważenia dla badań przy obciążeniu 100 %	kg	0,032
Standardowa niepewność ważenia dla badań przy obciążeniu 30 %	kg	0,014
Niepewność rozszerzona pomiaru dwutlenku węgla	%	4,77
Niepewność rozszerzona pomiaru tlenku węgla	%	7,25
Niepewność standardowa pomiaru temperatury gazów odlotowych	°C	2,66
Niepewność rozszerzona pomiaru tlenu	%	4,88
Niepewność rozszerzona pomiaru dwutlenku azotu	%	4,77
Niepewność rozszerzona pomiaru dwutlenku siarki	%	7,15
Niepewność rozszerzona pomiaru OGC	%	7,65
Niepewność rozszerzona pomiaru pyłu	%	3,43
Standardowa niepewność pomiaru temperatury zasilania	°C	0,34
Standardowa niepewność pomiaru temperatury powrotu	°C	0,47
Standardowa niepewność pomiaru przepływu wody	%	5,00
Niepewność pomiaru temperatur powierzchni	%	0,82
Niepewność pomiaru zużycia energii elektrycznej	%	4,74

Zbiorcze zestawienie wyników badań kotła grzewczego typu VIP PELLET o mocy nominalnej 35 kW nr seryjny X200618010XX opalanego pelletem przedstawiono w poniższych tabelach.

SPRAWOZDANIE NR 351/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO



5.1 Wyniki badań w odniesieniu do wymagań normy PN-EN 303-5:2012

5.1.1 Wymagania cieplne, punkt 4.4

Punkt normy PN-EN 303-5	Wymagania	Wynik badania	Ocena spełnienia wymagań: (spełnia / nie spełnia / nie dotyczy / nie oceniono)
4.4.1 Postanowienia ogólne	Spełnienie podanych niżej wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań wymienionych w Tablicy 7. Paliwa do badań należy tak wybrać, aby odpowiadały paliwom dopuszczonym do spalania w kotle grzewczym (Uwaga: nominalna moc cieplna lub zakres mocy cieplnej mogą zależeć od rodzaju paliwa). W wymaganiach dotyczących sprawności cieplnej i granicznych wartości emisji zanieczyszczeń wyróżnia się 3 klasy. Aby spełnić wymagania jednej z klas należy spełnić wszystkie wymagania dotyczące sprawności cieplnej i granicznych wartości emisji zanieczyszczeń dla tej klasy. (Paliwo): sprasowane drewno (pellet) M_{ar} – zawartość wilgoci (roboczy) $\leq 12\%$ A_{ar} – zawartość popiołu (roboczy) $\leq 0,5\%$ $q_{p,gr,d}$ – wartość opałowa (suchy) $> 17000 \text{ kJ/kg}$	$M_{ar} = 6,67 \%$ $A_{ar} = 0,25 \%$ $q_{p,gr,d} = 18866 \text{ kJ/kg}$	Spełnia
4.4.2 Sprawność cieplna kotła	Sprawność cieplna kotła, przy nominalnej mocy cieplnej badana wg 5.7, 5.8 i 5.10, nie powinna być mniejsza od sprawności określonej wzorem podanym na Rysunku 1 dotyczącym odpowiedniej klasy. Dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 100 kW ustala się wymaganą sprawność dla klasy 4 na 84% a dla klasy 5 na 89%. W przypadku kotłów klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymaganą sprawność na 82%. Klasa 5, $Q < 100 \text{ kW}$: $\eta_K = 87 + \log Q$ (w procentach) Klasa 4, $Q < 100 \text{ kW}$: $\eta_K = 80 + 2 \log Q$ (w procentach) Klasa 3, $Q < 300 \text{ kW}$: $\eta_K = 67 + 6 \log Q$ (w procentach) η_K – sprawność cieplna kotła w procentach, Q – moc cieplna w kilowatach Uwaga 1: Q oznacza albo nominalną moc cieplną Q_N albo minimalną moc cieplną uzyskiwaną przy pracy ciągłej Q_{min} . Uwaga 2: W niektórych krajach ustala się sprawność cieplną w zależności od ciepła spalania paliwa.	$Q_N = 35 \text{ kW}$ $\eta_K = 88,5 \%$ $\eta_{nom} = 92,4 \%$ $Q_m = 10,5 \text{ kW}$ $\eta_K = 88,0 \%$ $\eta_{min} = 91,5 \%$	Spełnia wymagania klasy 5
4.4.3 Temperatura spalin wylotowych	W przypadku kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia mniej niż o 160 K, producent powinien podać informację dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegnięcia możliwości osadzania się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalinowych.	Producent zamieścił w instrukcji obsługi informację dotyczącą wykonania komina $\Delta t_n = 94 \text{ K}$ $\Delta t_m = 52 \text{ K}$	Spełnia
4.4.4 Ciąg spalin	Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny do prawidłowej pracy. Jeżeli producent nie podał żadnych informacji, to obowiązują wartości wg EN 13384-1:2002+A2:20018, Tablica B.2	Wymagany ciąg wg informacji producenta: 17 Pa	Spełnia
4.4.5 Stałość	Podana przez producenta stałość kotłów grzewczych ręcznie zasilanych paliwem przy nominalnej mocy cieplnej przy jednym zasypie paliwa powinna wynosić co najmniej: - 2 h przy spalaniu paliw biogenicznych i innych paliw stałych; - 4 h przy spalaniu paliw kopalnych	nie dotyczy	nie dotyczy
4.4.6 Minimalna moc cieplna	Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych automatycznie zasilanych paliwem powinna wynosić najwyżej 30% nominalnej mocy cieplnej. Nastawy powinny być wykonywane automatycznie przez urządzenie regulacyjne. Regulacja ilości doprowadzonego paliwa i powietrza może być ciągła lub przerywana. Minimalna moc cieplna przy pracy ciągłej kotłów grzewczych ręcznie zasilanych paliwem i przeznaczonych do eksploatacji z zasobnikiem ciepła, może być większa niż 30% nominalnej mocy cieplnej. W takim przypadku, w informacjach technicznych	$Q_{min} \leq 10,5 \text{ kW}$ $Q_{min,z} = 10,2 \text{ kW}$	Spełnia

**SPRAWOZDANIE NR 351/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



Punkt normy PN-EN 303-5	Wymagania	Wynik badania	Ocena spełnienia wymagań: (spełnia / nie spełnia / nie dotyczy / nie oceniono)
	producent kotła powinien podać jak można odprowadzić wytworzoną ilość ciepła. Badania kotła grzewczego ręcznie zasilanego paliwem przy obciążeniu częściowym nie są konieczne, gdy producent wymaga żeby kocioł grzewczy był na stałe połączony z zasobnikiem ciepła. Wielkość zasobnika ciepła kotłów, w których dopuszcza się spalanie wielu paliw ustala się dla tego paliwa, które wymaga największego zbiornika. Najmniejsza pojemność zasobnika ciepła wynosi 300 l.		
4.4.7 Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń	Spalanie powinno być niskoemisyjne. Wymaganie to jest spełnione wówczas, gdy podczas pracy z nominalną mocą cieplną, a w przypadku kotłów grzewczych z zakresem eksploatacyjnej mocy cieplnej podczas pracy z nominalną mocą cieplną i minimalną mocą cieplną, w czasie badań wg 5.7, 5.9 i 5.10 emisja nie przekracza wartości podanych w Tabelicy 6. Paliwo: <i>sprasowane drewno (pellet)</i> Sposób zasilania paliwem: <i>automatyczny</i> Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń w mg/m³ przy 10% O₂ dla klasy 5: CO < 500 mg/m³ OGC < 20 mg/m³ Pył < 40 mg/m³	Dla mocy nominalnej: CO_n = 16 mg/m³ OGC_n = 3,2 mg/m³ Pył_n = 15 mg/m³ Dla mocy minimalnej: CO_m = 166 mg/m³ OGC_m = 5,8 mg/m³ Pył_m = 18 mg/m³	Spełnia wymagania klasy 5

Tabela 8 Zestawienie wyników badań cieplno-emisyjnych według PN-EN 303-5:2012

Wyniki badań według normy PN-EN 303-5:2012

Typ kotła: **VIP PELLET, 35kW, nr X200618010XX**
 Paliwo: **351/20/p**
 Producent: **F.H.U.P. Chow-Piec**
 Nr identyfikacyjny klienta: **351/2020**
 Data wykonania pomiaru: **28-29.07.2020 r.**

Lp	Wyszczególnienie	j.m.	Obciążenie nominalne	Obciążenie minimalne	Niepewność	
1	Obciążenie	%	100%	30%	100%	30%
2	Moc kotła (A)	kW	34	10,2	2,1	0,20
3	Sprawność cieplna (A) (metoda bezpośrednia)	%	92,4	91,5	1,9	2,6
4	Stężenia substancji pyłowych i gazowych emitowanych do powietrza w warunkach normalnych przeliczone na normatywną zawartość tlenu (A)					
	Pył	mg/m ³	15	18	0,6	0,7
	lotne związki organiczne	mg/m ³	3,2	5,8	0,2	0,4
	tlenek węgla	mg/m ³	16	166	1,3	13
5	Klasa kotła przy obc. nom. i min.		5	5	---	
6	Klasa kotła		5			

**SPRAWOZDANIE NR 351/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



5.1.2 Wymagania konstrukcyjne, punkt 4.2.4 normy PN-EN 303-5:2012

Punkt normy PN-EN 303-5	Wymagania	Wynik sprawdzenia	Ocena spełnienia wymagań: (spełnia / nie spełnia / nie dotyczy / nie oceniono)
4.2.4.1 Odpowietrzanie przestrzeni wodnej	Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzenie przestrzeni wodnej. Ukształtowanie kotła grzewczego i jego części i w przeciętnych warunkach eksploatacyjnych zgodnych z dostarczonymi przez producenta instrukcjami obsługi i montażu nie może doprowadzić do wrzenia wody. Uwaga: Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach towarzyszących wrzeniu.	Brak odgłosów wrzenia	Spełnia
4.2.4.2 Czyszczenie powierzchni ogrzewalnych	Należy zapewnić wystarczającą liczbę i odpowiednie rozmieszczenie otworów wyczystnych, tak aby powierzchnie ogrzewalne były dostępne od strony przepływu spalin, w celu kontroli i oczyszczania za pomocą środków chemicznych i szczotek. Jeżeli do czyszczenia i konserwacji kotła grzewczego konieczne są specjalne narzędzia (np. specjalne szczotki), to powinny być dostarczone wraz z kotłem.	Drzwiczki wymiennika, drzwiczki popielnika. Producent dostarcza wraz z kotłem narzędzia do obsługi.	Spełnia
4.2.4.3 Kontrola płomienia	Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację. Uwaga: Zaleca się zamontowanie odpowiedniego wziernika.	Drzwiczki komory spalania	Spełnia
4.2.4.8 Izolacja cieplna	Wszystkie kotły grzewcze powinny być wyposażone w izolację cieplną. Izolacja cieplna powinna być odporna na przeciętnie występujące obciążenia cieplne i mechaniczne. Izolacja powinna być wykonana z materiałów niepalnych a podczas eksploatacji w przeciętnych warunkach eksploatacyjnych nie powinny wydzielać się z niej substancje szkodliwe.	Wełna mineralna o grubości 50 mm	Spełnia

5.1.3 Wymagania dotyczące bezpieczeństwa, punkt 4.3 normy PN-EN 303-5:2012

Punkt normy PN-EN 303-5	Wymagania	Wynik sprawdzenia / badania	Ocena spełnienia wymagań: (spełnia / nie spełnia / nie dotyczy / nie oceniono)
4.3.2 Ręczny zasyp paliwa	Kocioł grzewczy z ręcznym zasypem paliwa powinien być tak wyposażony, by podczas eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem i zgodnej z instrukcją obsługi producenta nie występowały żadne zagrożenia bezpieczeństwa dla obsługi, np. zagrożenia przy otwarciu drzwiczek zasypowych lub drzwiczek paleniskowych (np. wybuch spalin)	<i>Nie dotyczy</i>	<i>Nie dotyczy</i>
4.3.6 Temperatura powierzchni zewnętrznych (A)	Podczas badań wg 5.12 temperatura zewnętrznych powierzchni kotła grzewczego (wraz z podstawą kotła i drzwiczkami, a z wyjątkiem czopucha i otworów służących do nadzorowania pracy kotła pracującego przy ciągu naturalnym) nie powinna przekraczać temperatury otoczenia więcej niż o 60 K. Wymagania dotyczące temperatury podstawy kotła nie obowiązują, gdy według pisemnych zaleceń producenta kocioł grzewczy powinien być posadowiony na niepalnym podłożu. Podczas badań wg 5.12, temperatura powierzchni uchwytów obsługowych i wszystkich części, które podczas eksploatacji kotła grzewczego mogą być dotykane, nie powinna przekraczać temperatury otoczenia więcej niż o: 35 K w przypadku części wykonanych z metali i materiałów podobnych, 45 K w przypadku części wykonanych z porcelany i materiałów podobnych, 60 K w przypadku części wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych,	<i>Badanie wg pkt 5.12:</i>	
		<i>POWIERZCHNIE</i>	
		<i>Nie badano</i>	<i>Nie oceniono</i>
		<i>UCHWYTY</i>	
		<i>Nie badano</i>	<i>Nie oceniono</i>
		<i>DRZWICZKI</i>	
		<i>Nie badano</i>	<i>Nie oceniono</i>
4.3.8.1 Postanowienia ogólne (regulator)	W zależności od systemu spalania paliwa i sposobu zabezpieczenia instalacji, w której kocioł będzie zastosowany, w każdym kotle grzewczym należy przewidzieć zastosowanie urządzeń regulacyjnych i zabezpieczających wymienionych w	<i>Nie badano</i>	<i>Nie oceniono</i>

SPRAWOZDANIE NR 351/2020 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



Punkt normy PN-EN 303-5	Wymagania	Wynik sprawdzenia / badania	Ocena spełnienia wymagań: (spełnia / nie spełnia / nie dotyczy / nie oceniono)
temperatury i urządzenia do ograniczania temperatury)	następnych rozdziałach oraz należy przewidzieć odpowiednie możliwości ich zastosowania. Każde wymagane wyposażenie powinno być albo dostarczone przez producenta albo dokładnie określone w instrukcji montażu, ze szczególnym uwzględnieniem granicznych wartości nastaw i stałych czasowych zabezpieczającego ogranicznika temperatury.		
4.3.8.2 Regulator temperatury i urządzenia do ograniczania temperatury w otwartych instalacjach grzewczych	W przypadku instalacji grzewczej zabezpieczonej fizycznie (temperaturę ogranicza ciśnienie panujące w instalacji), zgodnie z wymaganiami EN 14597, należy przewidzieć następujące wyposażenie: • regulator temperatury; • zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). Kotły grzewcze, których system spalania nie jest ani całkiem wyłączalny, ani nie jest częściowo wyłączalny, mogą nie być wyposażone w zabezpieczający ogranicznik temperatury, gdyż w takich przypadkach (np. w przypadku kotłów grzewczych bez automatycznego doprowadzania powietrza do spalania i/lub automatycznego doprowadzania paliwa), nadmiar ciepła w postaci pary wodnej jest odprowadzany do atmosfery przez otwarte połączenie.	Nie badano	Nie oceniono
Badanie według punktu 5.13 (A)	<u>Badanie regulatora temperatury:</u> • maksymalna ustawiona temperatura regulatora: 80°C • maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej ≤100°C • nie powinien zadziałać ogranicznik, czujnik temperatury bezpieczeństwa lub układ odprowadzający ciepło nadmiarowe	Nie badano	Nie oceniono
	<u>Badanie ogranicznika temperatury bezpieczeństwa:</u> • maksymalna ustawiona temperatura zabezpieczenia: 90°C • maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej ≤110°C • koncentracja CO < 5%	Nie badano	Nie oceniono
Nagła awaria odprowadzania ciepła			
Badanie według punktu 5.14 (układy szybko wyłączalne) (A)	Maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej ≤110°C Koncentracja CO < 5%	Nie badano	Nie oceniono
Zanik napięcia Badanie według punktu 5.14 (układy szybko wyłączalne) (A)	Maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej ≤110°C Koncentracja CO < 5%	Nie badano	Nie oceniono

Stwierdzenie zgodności wyników badań kotła z wymaganiami

- 1) W zakresie sprawności cieplnej, badany kocioł typu VIP PELLET o mocy nominalnej 35 kW nr seryjny X200618010XX opalany pelletem **spełnia wymagania klasy 5** zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 303-5:2012.
- 2) W zakresie emisji zanieczyszczeń, badany kocioł typu VIP PELLET o mocy nominalnej 35 kW nr seryjny X200618010XX opalany pelletem **spełnia wymagania klasy 5** zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 303-5:2012.

**SPRAWOZDANIE NR 351/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



5.2 Wyniki pomiarów w odniesieniu do wymagań Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. oraz Rozporządzenia Delegowanej Komisji (UE) 2015/1187

W załączniku II do Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe, określono szczegółowe wymogi dotyczące ekoprojektu:

Od dnia 1 stycznia 2020 r. kotły na paliwo stałe muszą spełniać następujące wymogi:

- a) Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej 20 kW lub mniejszej nie może być mniejsza niż 75%.
- b) Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla kotłów o znamionowej mocy cieplnej przekraczającej 20 kW nie może być mniejsza niż 77%.
- c) Emisje cząstek stałych dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 40 mg/m³ w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 60 mg/m³ w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa.
- d) Emisje organicznych związków gazowych dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 20 mg/m³ w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 30 mg/m³ w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa.
- e) Emisje tlenku węgla dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 500 mg/m³ w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 700 mg/m³ w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa.
- f) Emisje tlenków azotu, wyrażone jako ekwiwalent dwutlenku azotu, dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 200 mg/m³ w przypadku kotłów na biomasę oraz 350 mg/m³ w przypadku kotłów na paliwa stałe.

W załączniku II do Rozporządzenia Delegowanej Komisji (UE) 2015/1187 z dnia 27 kwietnia 2015 r. uzupełniającej dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe i zestawów zawierających kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne, określono klasy efektywności energetycznej. Klasę efektywności energetycznej kotła na paliwo stałe ustala się na podstawie jego współczynnika efektywności energetycznej określonego w poniższej tabeli.

Tabela 9 Klasy efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe

<i>Klasa efektywności energetycznej</i>	<i>Współczynnik efektywności energetycznej (EEI)</i>
A ⁺⁺⁺	EEI ≥ 150
A ⁺⁺	125 ≤ EEI < 150
A ⁺	98 ≤ EEI < 125
A	90 ≤ EEI < 98
B	82 ≤ EEI < 90

**SPRAWOZDANIE NR 351/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



Klasa efektywności energetycznej	Współczynnik efektywności energetycznej (EEI)
C	$75 \leq EEI < 82$
D	$36 \leq EEI < 75$
E	$34 \leq EEI < 36$
F	$30 \leq EEI < 34$
G	$EEI < 30$

W poniższej tabeli przedstawiono wyniki badań w odniesieniu do wymagań Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe oraz Rozporządzenia Delegowanej Komisji (UE) 2015/1187 z dnia 27 kwietnia 2015 r. uzupełniającej dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe i zestawów zawierających kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne.

Wyniki badań według Rozporządzenia Delegowanego Komisji UE 2015/1187 i 2015/1189

Typ kotła:	VIP PELLET, 35kW, nr X200618010XX
Paliwo:	351/20/p
Producent:	F.H.U.P. Chow-Piec
Nr identyfikacyjny klienta:	351/2020
Data wykonania pomiaru:	28-29.07.2020 r.

Lp	Parametr	j.m.	Wartość
1	Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń w trybie aktywnym - η_{son}	%	85
2	Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń η_s	%	82
3	Współczynnik efektywności energetycznej dla kotła EEI		119
4	Sezonowa emisja substancji pyłowych i gazowych S_{son}		
	CO	mg/m ³	144
	OGC		5
	Pył		17
	NO _x		74
5	Klasa efektywności energetycznej		A+
6	Wymogi EKOPROJEKTU		SPEŁNIONE

**SPRAWOZDANIE NR 351/2020
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**

6. INFORMACJE DODATKOWE

Przedstawione w poniższym sprawozdaniu wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanego egzemplarza kotła typu VIP PELLET o mocy nominalnej 35 kW nr seryjny X200618010XX wraz z dostarczonym wyposażeniem, przy opalaniu paliwem typu pellet.

KONIEC SPRAWOZDANIA