

SPRAWOZDANIE NR 481/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO
ECO DELUX
o mocy nominalnej 11 kW
opalanego pelletem

Klient:

Przedsiębiorstwo Produkcyjne METALBET

M. Tarach, W. Tarach, E. Jagusztyn

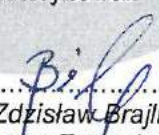
Osowa 27

28-305 Sobków

Wykonał i autoryzował


mgr inż. Arkadiusz Ciepliński
Kierownik Pracowni Badań Kotłów

Autoryzował:


mgr Zdzisław Bralich
Prezes Zarządu

Ruda Śląska 16.10.2018 r.

Załącznik nr 09 z dnia 31.05.2018 r. do Procedury PSZ-03

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

41-700 Ruda Śląska
ul. Kokotek 4
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.

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

**SPRAWOZDANIE NR 481/2018
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
3. OPIS BADANEGO KOTŁA GRZEWCZEGO.....	8
3.1 Ogólny opis konstrukcji.....	8
3.2 Sposób zasilania paliwem.....	9
3.3 Sposób doprowadzania powietrza.....	9
3.5 Ważne zespoły.....	9
3.6 Nastawy sterownika kotła.....	14
4. WYNIKI BADAŃ PALIWA I POPIOŁU.....	14
4.1 Wyniki badań paliwa wykorzystanego podczas pomiarów.....	14
4.2 Wyniki badań popiołu.....	15
5. WYNIKI BADAŃ.....	15
5.1 Wyniki badań w odniesieniu do normy PN-EN 303-5:2015.....	17
5.1.1 Wymagania cieplne, punkt 4.4.....	17
5.1.2 Wymagania konstrukcyjne, punkt 4.2.4 normy PN-EN 303-5:2012.....	19
5.1.3 Wymagania dotyczące bezpieczeństwa, punkt 4.3 normy PN-EN 303-5:2012.....	19
5.2 Wyniki pomiarów zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. oraz Rozporządzeniem Delegowanej Komisji (UE) 2015/1187.....	22
6. INFORMACJE DODATKOWE.....	24

SPRAWOZDANIE Nr 481/2018 ZAWIERA STRON: 25

**SPRAWOZDANIE NR 481/2018
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,
- 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.

Wyniki badań uzyskane w ramach zakresy akredytacji AB 1302 zamieszczone w niniejszym sprawozdaniu oznaczono symbolem (A).

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

Pomiary zużycia energii elektrycznej, badania wykonano metodą nie objętą zakresem akredytacji.

Wyniki badań oraz ocena zgodności z wymaganiami odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów. Ocena zgodności z wymaganiami została dokonana w oparciu o akredytowane i nieakredytowane wyniki badań. 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.

1. PODSTAWA I CEL BADANIA

Podstawą opracowania jest umowa z firmą:

Przedsiębiorstwo Produkcyjne METALBET M. Tarach, W. Tarach, E. Jagusztyn

Osowa 27

28-305 Sobków

na wykonanie badań kotła grzewczego z automatycznym podawaniem paliwa, typu ECO DELUX o mocy nominalnej 11 kW nr seryjny 38809/18 opalanego pelletem.

Zgodnie z przeglądem zlecenia badania zostały wykonane w dniach 27.09.2018 t. oraz 03.10.2018 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 40c, 41-700 Ruda Śląska.

Badanie wykonali Marcin Domagała oraz Arkadiusz Ciepłiński. Obliczenia wykonał Arkadiusz Ciepłiński.

Celem badań była ocena spełnienia wymagań zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012. Dodatkowo przedmiotem badań była ocena spełniania wymagań zgodnie z 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.

2. METODYKA POMIARÓW I WYPOSAŻENIE POMIAROWE

Badanie kotła grzewczego przeprowadzono na stanowisku badawczym Laboratorium – Pracownia badania kotłów, ul. Kokotek 40c, 41-700 Ruda Śląska.

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,
- pomiary pracy instalacji badawczej,
- obliczenie sprawności ciepłej kotła.

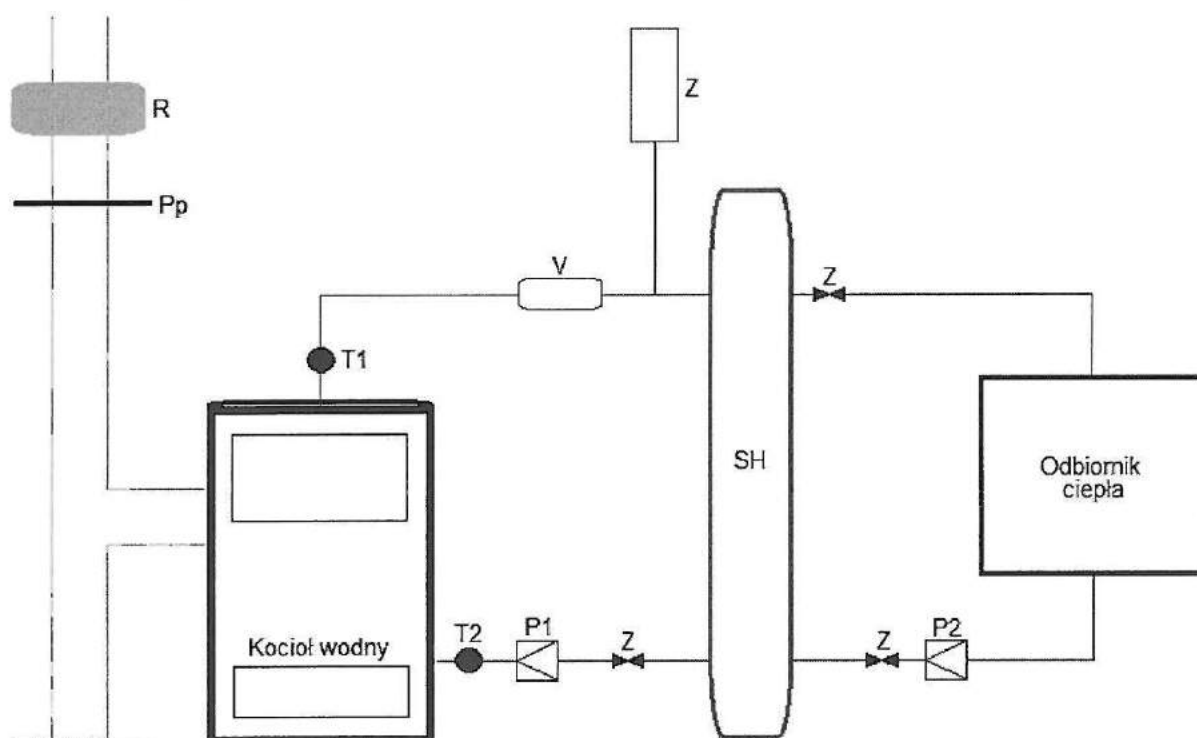
2.1 Uregulowania prawne

Ocenę zgodności wykonano zgodnie z PN-EN 303-5:2012 oraz Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe. Dodatkowo przedmiotem badań była ocena spełniania wymagań zgodnie z 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.

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,
- zawartości O_2 , CO_2 , CO , NO_x w gazach odlotowych,
- analizy zawartości węgla organicznego (OGC) w gazach odlotowych,
- 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 ciągłe pomiary:

- temperatury wody zasilającej kocioł,

SPRAWOZDANIE NR 481/2018 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.

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.

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.

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 Pp 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	4,4 % mierzonej wartości
2.	Dwutlenek węgla (CO_2)	PN-EN 303-5:2012	$\pm 5 \%$ mierzonej wartości	4,4 % mierzonej wartości

SPRAWOZDANIE NR 481/2018 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO



Lp.	Badany Czynniki	Metoda badawcza	Wymaganie dotyczące wartości granicznej błęd	Złożona niepewność standardowa zastosowanej metody badawczej przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia $k=2$
3.	Tlenek węgla (CO)	PN-EN 303-5:2012	$\pm 10 \%$ mierzonej wartości	7,9 % mierzonej wartości
4.	Tlenki azotu (NO _x)	PN-EN 303-5:2012	$\pm 5 \%$ mierzonej wartości	4,8 % mierzonej wartości
5.	Pył	PN-EN 303-5:2012	$\pm 10 \text{ mg/m}^3$ mierzonej wartości	4,1 % mierzonej wartości
6.	OGC	PN-EN 303-5:2012	$\pm 10 \%$ mierzonej wartości	8,2 % mierzonej wartości

2.2.5 Pomiar ilości energii cieplnej

Wytworzoną ilość ciepła w badanym kotle określono za pomocą zainstalowanego w instalacji ciepłomierza wyposażonego w przepływomierz ultradźwiękowy oraz czujniki temperatury wody zasilającej i powrotnej.

3. OPIS BADANEGO KOTŁA GRZEWCZEGO

Badaniu poddany został kocioł z automatycznym podawaniem paliwa typu ECO DELUX o mocy nominalnej 11 kW nr seryjny 38809/18 opalany pelletem.

3.1 Ogólny opis konstrukcji

Kotły wodne typu ECO DELUX przeznaczone są do podgrzewania ciepłej wody w układach centralnego ogrzewania do temperatury nie przekraczającej 85°C na wyjściu z kotła. Można je stosować w instalacjach centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej zarówno grawitacyjnych jak i w obiegu wymuszonym systemu otwartego, posiadających zabezpieczenia zgodne z wymaganiami normy PN-B-02413:1991.

Korpus kotła składa się z gorącej komory spalania (płomiennicy), gdzie następuje spalanie paliwa. Nad płomienicą umieszczone są ciągi spalinowe w postaci pionowych rur płomieniowych, które przechodzą bezpośrednio do czopucha. W celu zwiększenia efektywności spalania w rurach płomieniowych zastosowano zawirowywacze. Komora paleniskowa ma postać prostopadłościanu i wyposażona jest w usypowy palnik pelletowy. Spaliny odprowadzane są do komina poprzez czopuch usytuowany na tylnej ścianie kotła.

Dla celów czyszczenia i konserwacji okresowej kocioł wyposażony jest w zamykane i uszczelnione drzwiczki paleniskowo – popielnikowe. Dodatkowo w górnej części kotła po obu stronach znajdują się rączki wyczystki, zaś w górnej ścianie kotła umieszczona jest wyczystka do usuwania produktów spalania z ciągów spalinowych i czyszczenia ekonomizerów.

Zbiornik paliwa wyposażony jest w luk zasypowy ze zdejmowalną pokrywą.

W celu zmniejszenia strat ciepła zewnętrzna powierzchnia kotła jest izolowana za pomocą

SPRAWOZDANIE NR 481/2018 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO



bezazbestowej wełny mineralnej oraz poszycia z blach stalowych.

Kocioł wyposażony jest w regulator elektroniczny firmy TECH. Regulator dokonuje ciągłych pomiarów temperatury wody w kotle i odpowiednio dostosowuje pracę podajnika paliwa i wentylatora. Jednocześnie regulator steruje pracą pompy obiegowej c.o.

3.2 Sposób zasilania paliwem

Paliwo transportowane jest z zintegrowanego z korpusem kotła zasobnika paliwa za pomocą automatycznego podajnika.

3.3 Sposób doprowadzania powietrza

W palniku tłoczone powietrze zostaje rozdzielone w komorze powietrznej. Strumień powietrza dostarczanego przez wentylator nadmuchy napędzany silnikiem elektrycznym, regulowany jest przez elektroniczny regulator firmy Tech. Palnik wyposażony jest w zapalarkę, za pomocą której następuje rozpalenie paliwa w etapie uruchamiania kotła.

3.4 Urządzenia zabezpieczające

Regulator wyposażony jest w czujnik temperatury oraz ogranicznik temperatury. Ogranicznik powoduje odcięcie zasilania wentylatora i motoreduktora podajnika w przypadku wzrostu temperatury wody w kotle powyżej 90°C. Kocioł dodatkowo wyposażony jest w termometr z kapilarą służący do zastępczego odczytu temperatury wody wylotowej z kotła.

3.5 Ważne zespoły

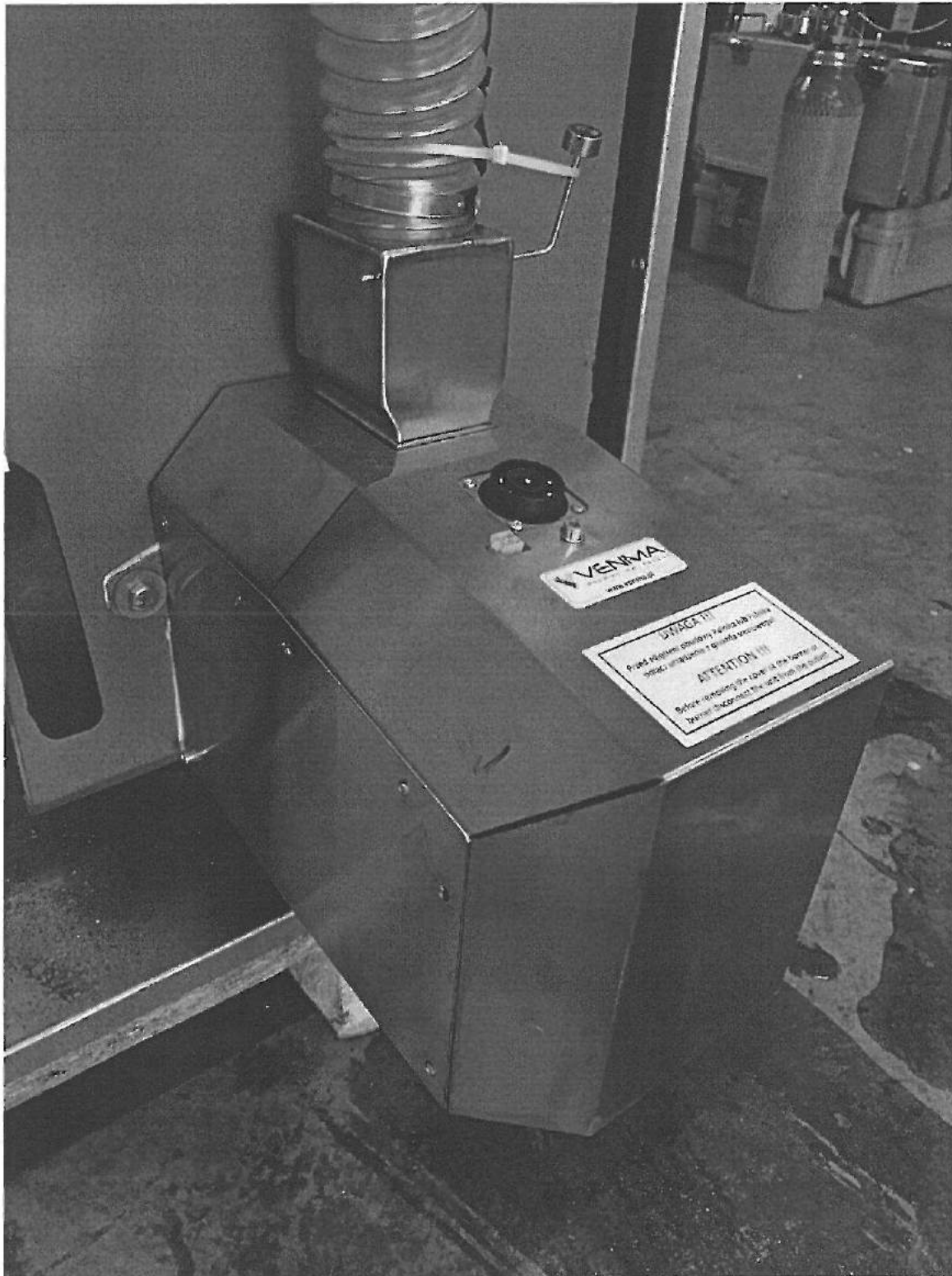
- Korpus wodny obudowany panelami izolacji ciepłochłonnej z wełny mineralnej osłoniętej lakierowaną blachą stalową wraz z zintegrowanym podajnikiem.
- Zespół palnika Venma.
- Sterownik firmy Tech.
- Podajnik ślimakowy z zintegrowanego zasobnika do palnika.
- Rura elastyczna stapialna do połączenia palnika z podajnikiem ślimakowym.
- Czujnik awaryjny temperatury kotła (STB).
- Czujnik temperatury kotła.
- Czujnik temperatury CWU.



Rysunek 2 Badany kocioł



Rysunek 3 Drzwiczki palnika oraz popielnika



Rysunek 4 Palnik Venma

**SPRAWOZDANIE NR 481/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



Przedsiębiorstwo Produkcyjne „METALBET” M.Tarach, W.Tarach, E.Jagusztyn Osowa 27, 28-305 Sobków		
KOCIOŁ GRZEWCZY		
TYP	ECO DELUX	
Moc znamionowa:	11 kW	
Zakres mocy cieplnej:	3,0-16 kW	
Rodzaj paliwa:	granulat z trocin kl.C1	
Sortyment paliwa:	pellet	
Sprawność kotła:	~88,5-91,5%	
Klasa kotła:	klasa 5	
Powierzchnia grzewcza kotła:	1,5 m ²	
Max.dop. ciśnienie robocze:	2,0 bar	
Max.dop. temperatura robocza:	85 °C	
Pojemność wodna:	117 l	
Zasilanie elektryczne:	~230V/50Hz;	
Pobór mocy:	70/245 W	
Nr seryjny	38809/18	
Rok produkcji:	2018	
OSTRZEŻENIE: Spaliny wydobywające się z niedrożnego komina są niebezpieczne. Komin i łącznik należy utrzymywać w czystości; powinny one być czyszczone zgodnie z instrukcją wytwórcy. Kanały spalinowe kotła powinny być utrzymywane w czystości. Czyszczenie według wskazań wytwórcy. Należy stosować jedynie zalecane paliwa. Należy przestrzegać instrukcji obsługi. Kocioł należy montować w systemie otwartym.		
PN-EN 303-5:2012		

481/2018

Rysunek 5 Tabliczka znamionowa

SPRAWOZDANIE NR 481/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO



Tabela 2 Podstawowe dane techniczno-eksploatacyjne kotła typu ECO DELUX o mocy znamionowej 11 kW opalanego pelletem (wg informacji producenta)

Lp.	Wyszczególnienie	J.m.	ECO DELUX 11 kW
1	Moc minimalna	kW	3,0
2	Moc nominalna	kW	11
3	Powierzchnia grzewcza	m ²	1,5
4	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze	bar	1,5
5	Pojemność zasobnika	l	150
6	Wymagany ciąg spalin	Pa	10 - 16
7	Masa kotła	kg	336
8	Pojemność wodna kotła	l	117

3.6 Nastawy sterownika kotła

Nastawy sterownika kotła przy obciążeniu 100 %:

- Czas podawania : 2,5 s;
- Przerwa podawania : 16 s,
- Moc wentylatora : 29 %

Nastawy sterownika kotła przy obciążeniu 30 %:

- Czas podawania : 1,2 s;
- Przerwa podawania : 22 s,
- Moc wentylatora : 15 %

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.

Tabela 1 Wyniki badań paliwa (nr próbki 478/18/pellet)

Oznaczenia	Symbol	Jednostka	Wynik wraz z niepewnością rozszerzoną (k=2, P=95)
Zawartość wilgoci (AP)	W ^a	%	5,52 ± 0,42
Zawartość popiołu (AP)	A ^a	%	0,30 ± 0,28
Wartość opałowa (AP)	Q _i ^l	kJ/kg	18891
Zawartość siarki całkowitej (AP)	S ^a _A	%	0,02
Zawartość wodoru całkowitego (AP)	H ^a _i	%	5,83 ± 0,36

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

**SPRAWOZDANIE NR 481/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



4.2 Wyniki badań popiołu

Wyniki badań popiołu przedstawiono w poniższych tabelach.

Tabela 4 Wyniki badań popiołu (nr próbki 481/18/100pop)

Oznaczenia	Symbol	Jednostka	Wynik wraz z niepewnością rozszerzoną (k=2, P=95)
Zawartość części palnych (AP)	-	%	14,50

Tabela 5 Wyniki badań popiołu (nr próbki 481/18/30pop)

Oznaczenia	Symbol	Jednostka	Wynik wraz z niepewnością rozszerzoną (k=2, P=95)
Zawartość części palnych (AP)	-	%	15,46

5. WYNIKI BADAŃ

Parametry pracy kotła grzewczego typu ECO DELUX o mocy nominalnej 11 kW nr seryjny 38809/18 opalanego pelletem przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6 Parametry pracy kotła

Mierzona wielkość	Jednostka	Wynik pomiaru przy obciążeniu 100%	Wynik pomiaru przy obciążeniu 30%
Data wykonania pomiaru	-	03.10.2018 r.	27.09.2018 r.
Godzina rozpoczęcia pomiaru	-	08:51:09	09:01:41
Godzina zakończenia pomiaru	-	14:51:09	15:01:41
Masa doprowadzonego paliwa podczas badania (A)	kg	14,94	4,62
Strumień masy paliwa (z obliczeń) (A)	kg/h	2,49	0,77
Strumień objętości wody (A)	m ³ /h	0,639	0,190
Czas wypalania przy ręcznym zasypie paliwa	h	-	-
Moc cieplna (A)	kW	11,8	3,57
Temperatura wody wylotowej (A)	°C	72,46	80,24
Temperatura wody na powrocie (A)	°C	56,55	64,10
Temperatura otoczenia (A)	°C	17,7	19,3
Temperatura spalin wylotowych (A)	°C	131,9	63,2
Ciśnienie spalin (A)	Pa	-14,8	-9,5
Stężenie dwutlenku siarki (A)	mg/m ³ 10% O ₂	-	-

SPRAWOZDANIE NR 481/2018 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO



Tabela 7 Identyfikacja pobranych próbek pyłu

Nr serii pomiarowej	Nr filtra (pomiar przy obciążeniu 100 %)	Nr filtra (pomiar przy obciążeniu 30 %)
Seria I	481/18/5/E	481/18/1/E
Seria II	481/18/6/E	481/18/2/E
Seria III	481/18/7/E	481/18/3/E
Seria IV	481/18/8/E	481/18/4/E
Próbka ślepa	481/18/T2/E	481/18/T1/E
Wynik badania próbki ślepej	< 1 mg/m ³	< 1 mg/m ³

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

Tabela 8 Składowe budżetu niepewności

Składowe budżetu niepewności	Jednostka	Niepewność
Niepewność rozszerzona wartości opałowej	kJ/kg	-
Niepewność rozszerzona zawartości części palnych w popiele i żużlu odniesiona do masy odpadów	%	-
Niepewność rozszerzona zawartości części palnych w popiele i żużlu odniesiona do masy odpadów	%	-
Niepewność rozszerzona wilgoci paliwa	%	0,42
Niepewność rozszerzona zawartości wodoru	%	0,36
Niepewność rozszerzona zawartości węgla w paliwie	%	0,42
Standardowa niepewność pomiaru temperatury otoczenia	°C	0,21
Standardowa niepewność ważenia dla badań przy obciążeniu 100 %	kg	0,026
Standardowa niepewność ważenia dla badań przy obciążeniu 30 %	kg	-
Niepewność rozszerzona pomiaru dwutlenku węgla	%	4,38
Niepewność rozszerzona pomiaru tlenu węgla	%	7,92
Niepewność standardowa pomiaru temperatury gazów odlotowych	°C	2,66
Niepewność rozszerzona pomiaru tlenu	%	4,43
Niepewność rozszerzona pomiaru dwutlenku węgla	%	4,77
Niepewność rozszerzona pomiaru OGC	%	8,19
Niepewność rozszerzona pomiaru pyłu	%	4,10
Standardowa niepewność pomiaru temperatury zasilania	°C	0,34
Standardowa niepewność pomiaru temperatury powrotu	°C	0,47
Standardowa niepewność pomiaru przepływu wody	%	5,00

Zbiorcze zestawienie wyników badań kotła grzewczego typu ECO DELUX o mocy nominalnej 11 kW nr seryjny 38809/18 opalanego pelletem przedstawiono w poniższych tabelach.

SPRAWOZDANIE NR 481/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO



5.1 Wyniki badań w odniesieniu do normy PN-EN 303-5:2015

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. <u>Spraszane drewno:</u> W_1 – zawartość wilgoci $\leq 12\%$ Q_i – wartość opałowa $> 17\,000$ kJ/kg	$W_1 = 5,52\%$ $Q_i = 18891$ 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.	$Q_N = 11$ kW $\eta_K = 88,04\%$ $\eta_{nom} = 90,5\%$ $Q_m = 3,3$ kW $\eta_K = 87,52\%$ $\eta_{min} = 88,4\%$	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 kominu, w celu zapobiegnięcia możliwości osadzania się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalinowych.	$\Delta t_n = 114,2$ K $\Delta t_m = 43,9$ K	Spełnia, na podstawie informacji zamieszczonych przez producenta w instrukcji obsługi
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	Informacja producenta: Wymagany ciąg 10-16 Pa	Spełnia
4.4.5 Stalopalność	Podana przez producenta stalopalność 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 producent kotła powinien podać jak można doprowadzić	$Q_{min} \pm 8\% =$ $= 3,3 \pm 0,3$ kW $Q_{min z} = 3,57$ kW	Spełnia

SPRAWOZDANIE NR 481/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



Punkt normy PN-EN 303-5	Wymagania	Wynik badania	Ocena spełnienia wymagań: (spełnia / nie spełnia / nie dotyczy / nie oceniono)
	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>pellet</i> Sposób zasilania paliwem: <i>automatyczny</i> Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń w mg/m³ przy 10% O₂: CO < 500 mg/m³ OGC < 20 mg/m³ Pył < 40 mg/m³	CO_n = 163 mg/m³ OGC_n = 2,9 mg/m³ Pył_n = 16 mg/m³ CO_m = 340 mg/m³ OGC_m = 7,1 mg/m³ Pył_m = 29 mg/m³	Spełnia wymagania klasy 5

SPRAWOZDANIE NR 481/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO



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

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

Typ kotła: **Eco Delux 11 kW nr seryjny 38809/18**
Paliwo: **pellet**
Producent: **P.P. Metalbet**
Nr identyfikacyjny klienta: **481/2018**
Data wykonania pomiarów: **27.09.18, 03.10.18**

Lp	Wyszczególnienie	j.m.	Obciążenie nominalne	Obciążenie minimalne	Niepewność	
1	Obciążenie	%	100%	30%	100%	30%
2	Moc kotła (A)	kW	11,8	3,57	1,0	0,3
3	Sprawność cieplna (A)	%	90,5	88,4	1,6	4,8
4	Stężenia substancji pyłowych i gazowych emitowanych do powietrza w warunkach normalnych przeliczone na normatywną zawartość tlenu (A)					
	Pył	mg/m ³	16	29	0,7	1,2
	lotne związki organiczne	mg/m ³	2,9	7,1	0,2	0,58
	tlenek węgla	mg/m ³	163	340	13	27
5	Klasa kotła przy obc. nom. i min.		5	5	---	
6	Klasa kotła		5			

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.	Dostęp do wymiennika umożliwiający czyszczenie poprzez klapę umieszczoną na górnej części kotła. Producent dostarcza wraz z kotłem łopatkę, skrobak oraz pogrzebacz.	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 wzornika.	Drzwiczki komory palnika i popielnika.	Spełnia
4.2.4.8 Izolacja cieplna	Wszystkie kotły grzewcze powinny być wyposażone w izolację cieplną. Izolacja cieplna powinna być odporna na przeciętnie	Panele izolacji cieplnochronnej z wełny	Spełnia

SPRAWOZDANIE NR 481/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



Punkt normy PN-EN 303-5	Wymagania	Wynik sprawdzenia	Ocena spełnienia wymagań: (spełnia / nie spełnia / nie dotyczy / nie oceniono)
	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.	mineralnej 40 mm.	

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	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: Drzwiczki palnika (tworzywo sztuczne) $\Delta t = 2 \text{ K}$	Spełnia
4.3.8.1 Postanowienia ogólne (regulator temperatury i urządzenia do ograniczania temperatury)	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 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.	Urządzenie regulacyjne (sterownik elektroniczny) oraz ogranicznik temperatury dostarczony i zamontowany przez producenta.	Spełnia
4.3.8.2 Regulator temperatury i urządzenia do ograniczania temperatury w otwartych instalacjach grzewczych Badanie według punktu 5.13	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.	Urządzenie regulacyjne (sterownik elektroniczny) oraz ogranicznik temperatury dostarczony i zamontowany przez producenta.	Spełnia
	<u>Badanie regulatora temperatury:</u> maksymalna ustawiona temperatura regulatora: 80°C	$T_z = 80,7^\circ\text{C}$	Spełnia

SPRAWOZDANIE NR 481/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



Punkt normy PN-EN 303-5	Wymagania	Wynik sprawdzenia / badania	Ocena spełnienia wymagań: (spełnia / nie spełnia / nie dotyczy / nie oceniono)
	maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej $\leq 100^{\circ}\text{C}$		
	<u>Badanie ogranicznika temperatury bezpieczeństwa:</u> - maksymalna ustawiona temperatura regulatora: 90°C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej $\leq 110^{\circ}\text{C}$	$T_z = 91,3^{\circ}\text{C}$	Spełnia
4.3.8.3 Regulator temperatury i urządzenia do ograniczenia temperatury w zamkniętych instalacjach grzewczych Badanie według punktu 5.13	W kotle zainstalowanym w instalacji grzewczej zabezpieczonej termostatycznie, system spalania powinien być szybko wyłączalny lub częściowo wyłączalny, a ciepło nieodebrane w systemie grzewczym względnie resztkowe obciążenie cieplne powinno być skutecznie odprowadzane przez zabezpieczający wymiennik ciepła lub przez inne równoważne urządzenie. Rozróżnia się następujące warianty wyposażenia zgodnego z wymaganiami EN 12828: a) gdy system spalania jest szybko wyłączalny, wymagane wyposażenie składa się z: 1) regulatora temperatury, 2) zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). b) gdy system spalania jest częściowo wyłączalny, wymagane wyposażenie składa się z: 1) regulatora temperatury, 2) zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady), 3) niezawodnego urządzenia do odprowadzania resztkowego obciążenia cieplnego wg 4.3.8.4 (termiczne zabezpieczenie odpływu) c) gdy system spalania nie jest wyłączalny, a nominalna moc cieplna kotła $< 100 \text{ kW}$, wymagane wyposażenie składa się z: 1) regulatora temperatury, 2) termicznego zabezpieczenia odpływu wg 4.3.8.4, które w przypadku awarii odprowadza maksymalnie możliwą moc cieplną. Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione, to kocioł grzewczy należy instalować w instalacji otwartej wg EN 12828	Urządzenie regulacyjne (sterownik elektroniczny) oraz ogranicznik temperatury dostarczony i zamontowany przez producenta.	Spełnia
	<u>Badanie regulatora temperatury:</u> - maksymalna ustawiona temperatura regulatora: 80°C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej $\leq 100^{\circ}\text{C}$	$T_z = 81,2^{\circ}\text{C}$	Spełnia
	<u>Badanie ogranicznika temperatury bezpieczeństwa:</u> - maksymalna ustawiona temperatura regulatora: 90°C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej $\leq 110^{\circ}\text{C}$	$T_z = 91,7^{\circ}\text{C}$	Spełnia
Nagła awaria odprowadzania ciepła Badanie według punktu 5.14	Maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej $\leq 110^{\circ}\text{C}$	$T_z = 91,8^{\circ}\text{C}$	Spełnia
Zanik napięcia Badanie według punktu 5.14	Maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej $\leq 110^{\circ}\text{C}$. Maksymalna koncentracja $\text{CO} < 5\%$.	$T_z = 78,1^{\circ}\text{C}$ $S_{\text{CO}} = 0,27 \%$	Spełnia

Ocena wyników badań kotła

- 1) W zakresie sprawności cieplnej, badany kocioł typu EKO DELUX o mocy nominalnej 11 kW opalany pelletem **spełnia wymagania klasy 5** zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 303-5:2012;
- 2) W zakresie emisji zanieczyszczeń, badany kocioł typu EKO DELUX o mocy nominalnej 11 kW opalany pelletem **spełnia wymagania klasy 5** zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 303-5:2012.

**SPRAWOZDANIE NR 481/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



- 3) W zakresie emisji zanieczyszczeń, badany kocioł typu ECO DELUX o mocy nominalnej 11 kW opalany pelletem **spełnia wymagania** określone w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe (Dz. U. z dnia 05.09.2017, poz. 1690).

5.2 Wyniki pomiarów zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. oraz Rozporządzeniem 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

Klasa efektywności energetycznej	Współczynnik efektywności energetycznej (EEI)
A ⁺⁺⁺	EEI ≥ 150
A ⁺⁺	125 ≤ EEI < 150
A ⁺	98 ≤ EEI < 125

**SPRAWOZDANIE NR 481/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



<i>Klasa efektywności energetycznej</i>	<i>Współczynnik efektywności energetycznej (EEI)</i>
A	$90 \leq EEI < 98$
B	$82 \leq EEI < 90$
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 zgodnie z 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.

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

Typ kotła:	Eco Delux 11 kW nr seryjny 38809/18
Paliwo:	pellet
Producent:	P.P. Metalbet
Nr identyfikacyjny klienta:	481/2018
Data wykonania pomiarów:	27.09.18, 03.10.18

Lp	Parametr	j.m.	Wartość
1	Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń w trybie aktywnym - η_{son}	%	89
2	Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń η_s	%	86
3	Współczynnik efektywności energetycznej dla kotła EEI		124
4	Sezonowa emisja substancji pyłowych i gazowych s_{son}		
	CO	mg/m ³	314
	OGC		6
	Pył		27
	NO _x		159
5	Klasa efektywności energetycznej	A+	
6	Wymogi EKOPROJEKTU	SPEŁNIONE	

Pomiary zużycia energii elektrycznej wykonano metodą nie objętą zakresem akredytacji

**SPRAWOZDANIE NR 481/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**

6. INFORMACJE DODATKOWE

Przedstawione w poniższym sprawozdaniu wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanego egzemplarza kotła typu ECO DELUX o mocy nominalnej 11 kW wraz z dostarczonym wyposażeniem przy opalaniu paliwem typu pellet.

Zamieszczone wyniki badań obowiązują jeżeli producent nie wprowadza żadnych zmian technicznych w produkowanym urządzeniu bez uzgodnienia zastosowanych zmian z Laboratorium wykonującym badanie.

KONIEC SPRAWOZDANIA

SPRAWOZDANIE NR 478/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO
ECO DELUX
o mocy nominalnej 16 kW
opalanego pelletem

Klient:

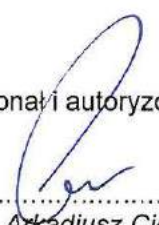
Przedsiębiorstwo Produkcyjne METALBET

M. Tarach, W. Tarach, E. Jagusztyn

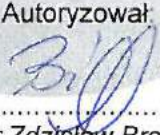
Osowa 27

28-305 Sobków

Wykonał i autoryzował


mgr inż. Arkadiusz Ciepliński
Kierownik Pracowni Badań Kotłów

Autoryzował


mgr Zdzisław Bralich
Prezes Zarządu

Ruda Śląska 11.10.2018 r.

Załącznik nr 09 z dnia 31.05.2018 r. do Procedury PSZ-03

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

41-700 Ruda Śląska
ul. Kokotek 4
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.

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

SPRAWOZDANIE NR 478/2018
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
3. OPIS BADANEGO KOTŁA GRZEWCZEGO.....	8
3.1 Ogólny opis konstrukcji.....	8
3.2 Sposób zasilania paliwem.....	9
3.3 Sposób doprowadzania powietrza.....	9
3.5 Ważne zespoły.....	9
3.6 Nastawy sterownika kotła.....	14
4. WYNIKI BADAŃ PALIWA I POPIOŁU.....	14
4.1 Wyniki badań paliwa wykorzystanego podczas pomiarów.....	14
4.2 Wyniki badań popiołu.....	15
5. WYNIKI BADAŃ.....	15
5.1 Wyniki badań w odniesieniu do normy PN-EN 303-5:2015.....	17
5.1.1 Wymagania cieplne, punkt 4.4.....	17
5.1.2 Wymagania konstrukcyjne, punkt 4.2.4 normy PN-EN 303-5:2012.....	19
5.1.3 Wymagania dotyczące bezpieczeństwa, punkt 4.3 normy PN-EN 303-5:2012.....	19
5.2 Wyniki pomiarów zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. oraz Rozporządzeniem Delegowanej Komisji (UE) 2015/1187.....	22
6. INFORMACJE DODATKOWE.....	24

SPRAWOZDANIE Nr 478/2018 ZAWIERA STRON: 24

**SPRAWOZDANIE NR 478/2018
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,
- 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.

Wyniki badań uzyskane w ramach zakresy akredytacji AB 1302 zamieszczone w niniejszym sprawozdaniu oznaczono symbolem (A).

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

Pomiary zużycia energii elektrycznej, badania wykonano metodą nie objętą zakresem akredytacji.

Wyniki badań oraz ocena zgodności z wymaganiami odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów. Ocena zgodności z wymaganiami została dokonana w oparciu o akredytowane i nieakredytowane wyniki badań. 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.

1. PODSTAWA I CEL BADANIA

Podstawą opracowania jest umowa z firmą:

Przedsiębiorstwo Produkcyjne METALBET M. Tarach, W. Tarach, E. Jagusztyn

Osowa 27

28-305 Sobków

na wykonanie badań kotła grzewczego z automatycznym podawaniem paliwa, typu ECO DELUX o mocy nominalnej 16 kW nr seryjny 35409/18 opalanego pelletem.

Zgodnie z przeglądem zlecenia badania zostały wykonane w dniach 20 – 21.09.2018 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 40c, 41-700 Ruda Śląska.

Badanie wykonali Marcin Domagała oraz Arkadiusz Ciepliński. Obliczenia wykonał Arkadiusz Ciepliński.

Celem badań była ocena spełnienia wymagań zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012. Dodatkowo przedmiotem badań była ocena spełniania wymagań zgodnie z 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.

2. METODYKA POMIARÓW I WYPOSAŻENIE POMIAROWE

Badanie kotła grzewczego przeprowadzono na stanowisku badawczym Laboratorium – Pracownia badania kotłów, ul. Kokotek 40c, 41-700 Ruda Śląska.

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 %.

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.
- pomiary pracy instalacji badawczej,
- obliczenie sprawności ciepłej kotła.

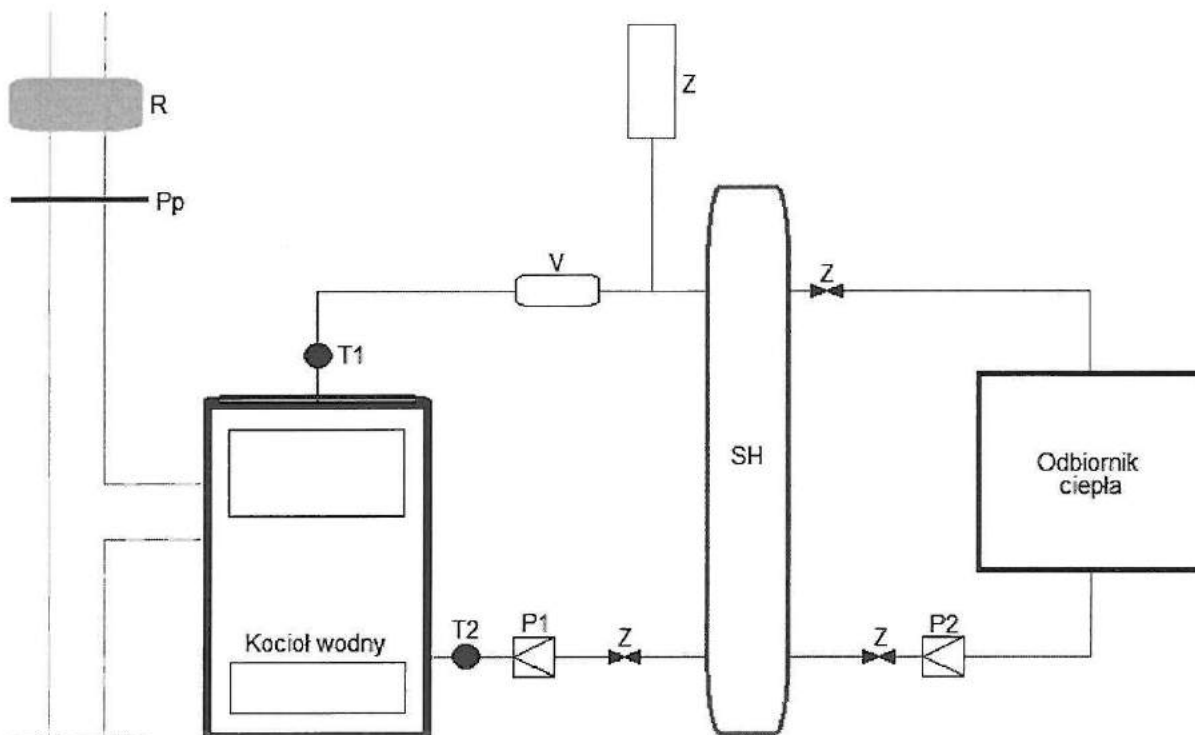
2.1 Uregulowania prawne

Ocenę zgodności wykonano zgodnie z PN-EN 303-5:2012 oraz Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe. Dodatkowo przedmiotem badań była ocena spełniania wymagań zgodnie z 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.

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,
- zawartości O₂, CO₂, CO, NO_x w gazach odlotowych,
- analizy zawartości węgla organicznego (OGC) w gazach odlotowych,
- 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 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 478/2018 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.

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.

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.

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 Pp 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	4,4 % mierzonej wartości
2.	Dwutlenek węgla (CO_2)	PN-EN 303-5:2012	$\pm 5 \%$ mierzonej wartości	4,4 % mierzonej wartości

SPRAWOZDANIE NR 478/2018 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



Lp.	Badany Czynniki	Metoda badawcza	Wymaganie dotyczące wartości granicznej błęd	Złożona niepewność standardowa zastosowanej metody badawczej przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia k=2
3.	Tlenek węgla (CO)	PN-EN 303-5:2012	± 10 % mierzonej wartości	7,9 % mierzonej wartości
4.	Tlenki azotu (NO _x)	PN-EN 303-5:2012	± 5 % mierzonej wartości	4,8 % mierzonej wartości
5.	Pył	PN-EN 303-5:2012	± 10 mg/m ³ mierzonej wartości	4,1 % mierzonej wartości
6.	OGC	PN-EN 303-5:2012	± 10 % mierzonej wartości	8,2 % mierzonej wartości

2.2.5 Pomiar ilości energii cieplnej

Wytworzoną ilość ciepła w badanym kotle określono za pomocą zainstalowanego w instalacji ciepłomierza wyposażonego w przepływomierz ultradźwiękowy oraz czujniki temperatury wody zasilającej i powrotnej.

3. OPIS BADANEGO KOTŁA GRZEWczego

Badaniu poddany został kocioł z automatycznym podawaniem paliwa typu ECO DELUX o mocy nominalnej 16 kW nr seryjny 35409/18 opalany pelletem.

3.1 Ogólny opis konstrukcji

Kotły wodne typu ECO DELUX przeznaczone są do podgrzewania ciepłej wody w układach centralnego ogrzewania do temperatury nie przekraczającej 85°C na wyjściu z kotła. Można je stosować w instalacjach centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej zarówno grawitacyjnych jak i w obiegu wymuszonym systemu otwartego, posiadających zabezpieczenia zgodne z wymaganiami normy PN-B-02413:1991.

Korpus kotła składa się z gorącej komory spalania (płomiennicy), gdzie następuje spalanie paliwa. Nad płomiennicą umieszczone są ciągi spalinowe w postaci pionowych rur płomieniowych, które przechodzą bezpośrednio do czopucha. W celu zwiększenia efektywności spalania w rurach płomieniowych zastosowano zawirowywacze. Komora paleniskowa ma postać prostopadłościanu i wyposażona jest w usypowy palnik pelletowy. Spaliny odprowadzane są do komina poprzez czopuch usytuowany na tylnej ścianie kotła.

Dla celów czyszczenia i konserwacji okresowej kocioł wyposażony jest w zamykane i uszczelnione drzwiczki paleniskowo – popielnikowe. Dodatkowo w górnej części kotła po obu stronach znajdują się rączki wyczystki, zaś w górnej ścianie kotła umieszczona jest wyczystka do usuwania produktów spalania z ciągów spalinowych i czyszczenia ekonomizerów.

Zbiornik paliwa wyposażony jest w luk zasypowy ze zdejmowalną pokrywą.

W celu zmniejszenia strat ciepła zewnętrzna powierzchnia kotła jest izolowana za pomocą

bezazbestowej wełny mineralnej oraz poszycia z blach stalowych.

Kocioł wyposażony jest w regulator elektroniczny firmy TECH. Regulator dokonuje ciągłych pomiarów temperatury wody w kotle i odpowiednio dostosowuje pracę podajnika paliwa i wentylatora. Jednocześnie regulator steruje pracą pompy obiegowej c.o.

3.2 Sposób zasilania paliwem

Paliwo transportowane jest z zintegrowanego z korpusem kotła zasobnika paliwa za pomocą automatycznego podajnika.

3.3 Sposób doprowadzania powietrza

W palniku tłoczone powietrze zostaje rozdzielone w komorze powietrznej. Strumień powietrza dostarczanego przez wentylator nadmuchy napędzany silnikiem elektrycznym, regulowany jest przez elektroniczny regulator firmy Tech. Palnik wyposażony jest w zapalarkę, za pomocą której następuje rozpalenie paliwa w etapie uruchamiania kotła.

3.4 Urządzenia zabezpieczające

Regulator wyposażony jest w czujnik temperatury oraz ogranicznik temperatury. Ogranicznik powoduje odcięcie zasilania wentylatora i motoreduktora podajnika w przypadku wzrostu temperatury wody w kotle powyżej 90°C. Kocioł dodatkowo wyposażony jest w termometr z kapilarą służący do zastępczego odczytu temperatury wody wylotowej z kotła.

3.5 Ważne zespoły

- Korpus wodny obudowany panelami izolacji ciepłochłonnej z wełny mineralnej osłoniętej lakierowaną blachą stalową wraz z zintegrowanym podajnikiem.
- Zespół palnika Venma.
- Sterownik firmy Tech.
- Podajnik ślimakowy z zintegrowanego zasobnika do palnika.
- Rura elastyczna stapialna do połączenia palnika z podajnikiem ślimakowym.
- Czujnik awaryjny temperatury kotła (STB).
- Czujnik temperatury kotła.
- Czujnik temperatury CWU.

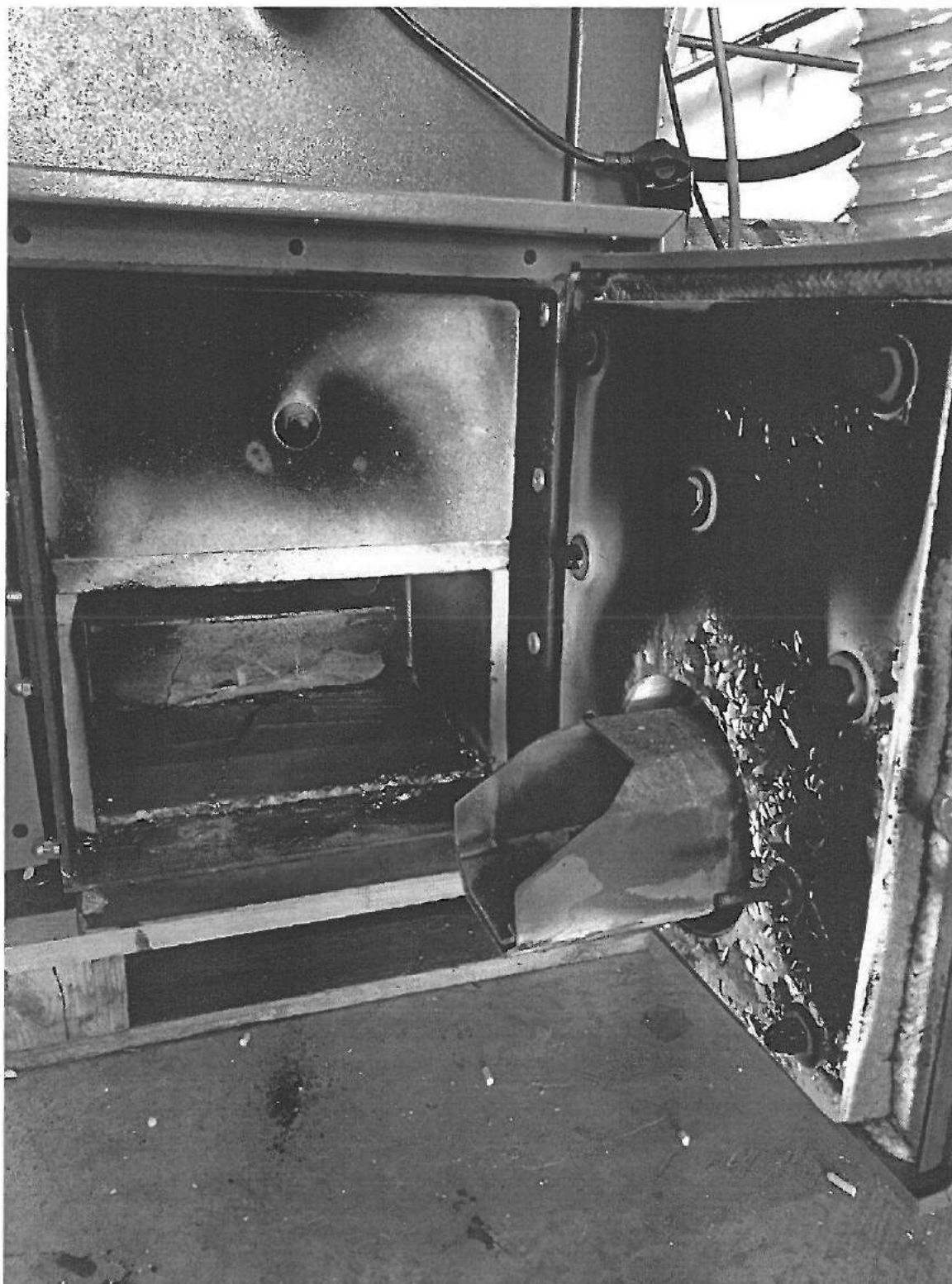
SPRAWOZDANIE NR 478/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



Rysunek 2 Badany kocioł

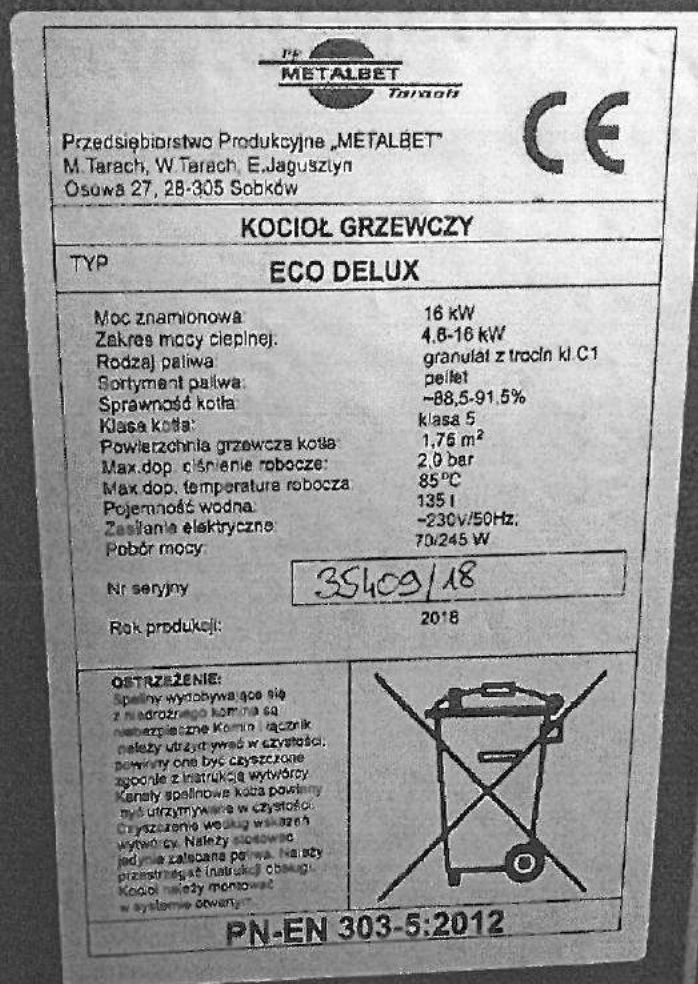


Rysunek 3 Palnik VENMA



Rysunek 4 Komora paleniskowo - popielnikowa

**SPRAWOZDANIE NR 478/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



Rysunek 5 Tabliczka znamionowa

SPRAWOZDANIE NR 478/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



Tabela 2 Podstawowe dane techniczno-eksploatacyjne kotła typu ECO DELUX o mocy znamionowej 16 kW opalanego pelletem (wg informacji producenta)

Lp.	Wyszczególnienie	J.m.	ECO DELUX 16 kW
1	Moc minimalna	kW	4,8
2	Moc nominalna	kW	16
3	Powierzchnia grzewcza	m ²	1,75
4	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze	bar	1,5
5	Pojemność zasobnika	l	150
6	Wymagany ciąg spalin	Pa	10 - 16
7	Masa kotła	kg	362
8	Pojemność wodna kotła	l	135

3.6 Nastawy sterownika kotła

Nastawy sterownika kotła przy obciążeniu 100 %:

- Czas podawania : 2,5 s;
- Przerwa podawania : 10,5 s,
- Moc wentylatora : 53 %

Nastawy sterownika kotła przy obciążeniu 30 %:

- Czas podawania : 1,2 s;
- Przerwa podawania : 17,5 s,
- Moc wentylatora : 14 %

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.

Tabela 1 Wyniki badań paliwa (nr próbki 478/18/pellet)

Oznaczenia	Symbol	Jednostka	Wynik wraz z niepewnością rozszerzoną (k=2, P=95)
Zawartość wilgoci (AP)	W ^a	%	5,52 ± 0,42
Zawartość popiołu (AP)	A ^a	%	0,30 ± 0,28
Wartość opałowa (AP)	Q _i	kJ/kg	18891
Zawartość siarki całkowitej (AP)	S ^a _A	%	0,02
Zawartość wodoru całkowitego (AP)	H ^a _t	%	5,83 ± 0,36

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

**SPRAWOZDANIE NR 478/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



4.2 Wyniki badań popiołu

Wyniki badań popiołu przedstawiono w poniższych tabelach.

Tabela 4 Wyniki badań popiołu (nr próbki 478/18/100pop)

Oznaczenia	Symbol	Jednostka	Wynik wraz z niepewnością rozszerzoną ($k=2$, $P=95$)
Zawartość części palnych (AP)	-	%	37,19

Tabela 5 Wyniki badań popiołu (nr próbki 478/18/30pop)

Oznaczenia	Symbol	Jednostka	Wynik wraz z niepewnością rozszerzoną ($k=2$, $P=95$)
Zawartość części palnych (AP)	-	%	15,47

5. WYNIKI BADAŃ

Parametry pracy kotła grzewczego typu ECO DELUX o mocy nominalnej 16 kW nr seryjny 35409 opalanego pelletem przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6 Parametry pracy kotła

Mierzona wielkość	Jednostka	Wynik pomiaru przy obciążeniu 100%	Wynik pomiaru przy obciążeniu 30%
Data wykonania pomiaru	-	20.09.2018	21.09.2018
Godzina rozpoczęcia pomiaru	-	09:50:18	07:59:32
Godzina zakończenia pomiaru	-	15:50:18	13:59:32
Masa doprowadzonego paliwa podczas badania (A)	kg	22,02	6,24
Strumień masy paliwa (z obliczeń) (A)	kg/h	3,67	1,04
Strumień objętości wody (A)	m ³ /h	0,998	0,314
Czas wypalania przy ręcznym zasypie paliwa	h	-	-
Moc cieplna (A)	kW	17	4,89
Temperatura wody wylotowej (A)	°C	82,52	76,46
Temperatura wody na powrocie (A)	°C	67,48	63,09
Temperatura otoczenia (A)	°C	27,0	25,9
Temperatura spalin wylotowych (A)	°C	93,4	58,9
Ciśnienie spalin (A)	Pa	-16,4	-10,7
Stężenie dwutlenku siarki (A)	mg/m ³ 10% O ₂	-	-

**SPRAWOZDANIE NR 478/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



Tabela 7 Identyfikacja pobranych próbek pyłu

Nr serii pomiarowej	Nr filtra (pomiar przy obciążeniu 100 %)	Nr filtra (pomiar przy obciążeniu 30 %)
Seria I	478/18/1/E	478/18/5/E
Seria II	478/18/2/E	478/18/6/E
Seria III	478/18/3/E	478/18/7/E
Seria IV	478/18/4/E	478/18/8/E
Próbka ślepa	478/18/T1/E	478/18/T2/E
Wynik badania próbki ślepej	< 1 mg/m ³	< 1 mg/m ³

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

Tabela 8 Składowe budżetu niepewności

Składowe budżetu niepewności	Jednostka	Niepewność
Niepewność rozszerzona wartości opałowej	kJ/kg	-
Niepewność rozszerzona zawartości części palnych w popiele i żużlu odniesiona do masy odpadów	%	-
Niepewność rozszerzona zawartości części palnych w popiele i żużlu odniesiona do masy odpadów	%	-
Niepewność rozszerzona wilgoci paliwa	%	0,42
Niepewność rozszerzona zawartości wodoru	%	0,36
Niepewność rozszerzona zawartości węgla w paliwie	%	0,42
Standardowa niepewność pomiaru temperatury otoczenia	°C	0,21
Standardowa niepewność ważenia dla badań przy obciążeniu 100 %	kg	0,026
Standardowa niepewność ważenia dla badań przy obciążeniu 30 %	kg	-
Niepewność rozszerzona pomiaru dwutlenku węgla	%	4,38
Niepewność rozszerzona pomiaru tlenu węgla	%	7,92
Niepewność standardowa pomiaru temperatury gazów odlotowych	°C	2,66
Niepewność rozszerzona pomiaru tlenu	%	4,43
Niepewność rozszerzona pomiaru dwutlenku węgla	%	4,77
Niepewność rozszerzona pomiaru OGC	%	8,19
Niepewność rozszerzona pomiaru pyłu	%	4,10
Standardowa niepewność pomiaru temperatury zasilania	°C	0,34
Standardowa niepewność pomiaru temperatury powrotu	°C	0,47
Standardowa niepewność pomiaru przepływu wody	%	5,00

Zbiorcze zestawienie wyników badań kotła grzewczego typu ECO DELUX o mocy nominalnej 16 kW nr seryjny 35409 opalanego pelletem przedstawiono w poniższych tabelach.

SPRAWOZDANIE NR 478/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO



5.1 Wyniki badań w odniesieniu do normy PN-EN 303-5:2015

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 kotłach grzewczych (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. <u>Spraszane drewno:</u> W_t – zawartość wilgoci $\leq 12\%$ Q_i – wartość opałowa $> 17\,000$ kJ/kg	$W_t = 5,52\%$ $Q_i = 18891$ 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.	$Q_N = 16$ kW $\eta_K = 88,20\%$ $\eta_{nom} = 90,9\%$ $Q_m = 4,8$ kW $\eta_K = 87,68\%$ $\eta_{min} = 89,5\%$	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.	$\Delta t_n = 66,4$ K $\Delta t_m = 33,0$ K	Spełnia, na podstawie informacji zamieszczonych przez producenta w instrukcji obsługi
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	Informacja producenta: Wymagany ciąg 10-16 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	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 producent kotła powinien podać jak można odprowadzić	$Q_{min} \pm 8\% =$ $= 4,8 \pm 0,38$ kW $Q_{min} = 4,89$ kW	Spełnia

SPRAWOZDANIE NR 478/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



Punkt normy PN-EN 303-5	Wymagania	Wynik badania	Ocena spełnienia wymagań: (spełnia / nie spełnia / nie dotyczy / nie oceniono)
	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 kotłowy, 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>pellet</i> Sposób zasilania paliwem: <i>automatyczny</i> Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń w mg/m ³ przy 10% O ₂ : CO < 500 mg/m ³ OGC < 20 mg/m ³ Pył < 40 mg/m ³	CO _n = 39 mg/m ³ OGC _n = 0,7 mg/m ³ Pył _n = 17 mg/m ³ CO _m = 161 mg/m ³ OGC _m = 0,9 mg/m ³ Pył _m = 21 mg/m ³	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: **ECO DELUX 16 kW**
Paliwo: **pellet**
Producent: **Przedsiębiorstwo Produkcyjne METALBET**
Nr identyfikacyjny klienta: **478/2018**
Data wykonania pomiarów: **20-21.09.2018**

Lp	Wyszczególnienie	j.m.	Obciążenie nominalne	Obciążenie minimalne	Niepewność	
1	Obciążenie	%	100%	30%	100%	30%
2	Moc kotła (A)	kW	17	4,89	1,6	0,3
3	Sprawność cieplna (A)	%	90,9	89,5	1,7	5,7
4	Stężenia substancji pyłowych i gazowych emitowanych do powietrza w warunkach normalnych przeliczone na normatywną zawartość tlenu (A)					
	Pył	mg/m ³	17	21	0,7	0,8
	lotne związki organiczne	mg/m ³	0,7	0,9	0,1	0,07
	tlenek węgla	mg/m ³	39	161	3	13
5	Klasa kotła przy obc. nom. i min.		5	5	---	
6	Klasa kotła		5			

SPRAWOZDANIE NR 478/2018
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.	Dostęp do wymiennika umożliwiający czyszczenie poprzez klapę umieszczoną na górnej części kotła. Producent dostarcza wraz z kotłem łopatkę, skrobak oraz pogrzechacz.	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 palnika i popielnika.	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.	Panele izolacji cieplochronnej z wełny mineralnej 40 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 stwierdzono zagrożenia zadymieniem i wybuchem spalin.	Spełnia
4.3.6 Temperatura powierzchni zewnętrznych	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: Drzwiczki palnika (tworzywo sztuczne) $\Delta t = 7 \text{ K}$	Spełnia
4.3.8.1	W zależności od systemu spalania paliwa i sposobu	Urządzenie regulacyjne	Spełnia

SPRAWOZDANIE NR 478/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



Punkt normy PN-EN 303-5	Wymagania	Wynik sprawdzenia / badania	Ocena spełnienia wymagań: (spełnia / nie spełnia / nie dotyczy / nie oceniono)
Postanowienia ogólne (regulator temperatury i urządzenia do ograniczania temperatury)	zabezpieczenia instalacji, w której kocioł będzie zastosowany, w każdym kotle grzewczym należy przewidzieć zastosowanie urządzeń regulacyjnych i zabezpieczających wymienionych w 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.	(sterownik elektroniczny) oraz ogranicznik temperatury dostarczony i zamontowany przez producenta.	
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.	Urządzenie regulacyjne (sterownik elektroniczny) oraz ogranicznik temperatury dostarczony i zamontowany przez producenta.	Spełnia
Badanie według punktu 5.13	<u>Badanie regulatora temperatury:</u> • maksymalna ustawiona temperatura regulatora: 85°C • maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej $\leq 100^{\circ}\text{C}$	$T_z = 87,1^{\circ}\text{C}$	Spełnia
	<u>Badanie ogranicznika temperatury bezpieczeństwa:</u> • maksymalna ustawiona temperatura regulatora: 90°C • maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej $\leq 110^{\circ}\text{C}$	$T_z = 90,8^{\circ}\text{C}$	Spełnia
4.3.8.3 Regulator temperatury i urządzenia do ograniczenia temperatury w zamkniętych instalacjach grzewczych	W kotle zainstalowanym w instalacji grzewczej zabezpieczonej termostatycznie, system spalania powinien być szybko wyłączalny lub częściowo wyłączalny, a ciepło nieodebrane w systemie grzewczym względnie resztkowe obciążenie cieplne powinno być skutecznie odprowadzane przez zabezpieczający wymiennik ciepła lub przez inne równoważne urządzenie. Rozróżnia się następujące warianty wyposażenia zgodnego z wymaganiami EN 12828: a) gdy system spalania jest szybko wyłączalny, wymagane wyposażenie składa się z: 1) regulatora temperatury, 2) zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). b) gdy system spalania jest częściowo wyłączalny, wymagane wyposażenie składa się z: 1) regulatora temperatury, 2) zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady), 3) niezawodnego urządzenia do odprowadzania resztkowego obciążenia cieplnego wg 4.3.8.4 (termiczne zabezpieczenie odpływu) c) gdy system spalania nie jest wyłączalny, a nominalna moc cieplna kotła $< 100 \text{ kW}$, wymagane wyposażenie składa się z: 1) regulatora temperatury, 2) termicznego zabezpieczenia odpływu wg 4.3.8.4, które w przypadku awarii odprowadza maksymalnie możliwą moc cieplną. Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione, to kocioł grzewczy należy instalować w instalacji otwartej wg EN 12828	Urządzenie regulacyjne (sterownik elektroniczny) oraz ogranicznik temperatury dostarczony i zamontowany przez producenta.	Spełnia
Badanie według punktu 5.13	<u>Badanie regulatora temperatury:</u> • maksymalna ustawiona temperatura regulatora: --- • maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej $\leq 100^{\circ}\text{C}$	$T_z = 87,1^{\circ}\text{C}$	Spełnia

**SPRAWOZDANIE NR 478/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



Punkt normy PN-EN 303-5	Wymagania	Wynik sprawdzenia / badania	Ocena spełnienia wymagań: (spełnia / nie spełnia / nie dotyczy / nie oceniono)
	<u>Badanie ogranicznika temperatury bezpieczeństwa:</u> - maksymalna ustawiona temperatura regulatora: --- - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej $\leq 110^{\circ}\text{C}$	$T_z = 90,8^{\circ}\text{C}$	Spełnia
Nagła awaria odprowadzania ciepła Badanie według punktu 5.14	Maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej $\leq 110^{\circ}\text{C}$	$t_z = 90,7^{\circ}\text{C}$	Spełnia
Zanik napięcia Badanie według punktu 5.14	Maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej $\leq 110^{\circ}\text{C}$. Maksymalna koncentracja CO < 5%.	$T_z = 83,3^{\circ}\text{C}$ $S_{\text{CO}} = 0,31 \%$	Spełnia

Ocena wyników badań kotła

- 1) W zakresie sprawności cieplnej, badany kocioł typu EKO DELUX o mocy nominalnej 16 kW opalany pelletem **spełnia wymagania klasy 5** zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 303-5:2012;
- 2) W zakresie emisji zanieczyszczeń, badany kocioł typu EKO DELUX o mocy nominalnej 16 kW opalany pelletem **spełnia wymagania klasy 5** zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 303-5:2012.
- 3) W zakresie emisji zanieczyszczeń, badany kocioł typu ECO DELUX o mocy nominalnej 16 kW opalany pelletem **spełnia wymagania** określone w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe (Dz. U. z dnia 05.09.2017, poz. 1690).

5.2 Wyniki pomiarów zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. oraz Rozporządzeniem 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:

- Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej 20 kW lub mniejszej nie może być mniejsza niż 75%.
- Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla kotłów o znamionowej mocy cieplnej przekraczającej 20 kW nie może być mniejsza niż 77%.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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

Klasa efektywności energetycznej	Współczynnik efektywności energetycznej (EEI)
A ⁺⁺⁺	EEI ≥ 150
A ⁺⁺	125 ≤ EEI < 150
A ⁺	98 ≤ EEI < 125

**SPRAWOZDANIE NR 478/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



Klasa efektywności energetycznej	Współczynnik efektywności energetycznej (EEI)
A	$90 \leq EEI < 98$
B	$82 \leq EEI < 90$
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 zgodnie z 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.

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

Typ kotła:	ECO DELUX 16 kW
Paliwo:	pellet
Producent:	Przedsiębiorstwo Produkcyjne METALBET
Nr identyfikacyjny klienta:	478/2018
Data wykonania pomiarów:	20-21.09.2018

Lp	Parametr	j.m.	Wartość
1	Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń w trybie aktywnym - η_{son}	%	90
2	Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń η_s	%	87
3	Współczynnik efektywności energetycznej dla kotła <i>EEI</i>		126
4	Sezonowa emisja substancji pyłowych i gazowych S_{son}		
	CO	mg/m ³	143
	OGC		1
	Pył		20
	NO _x		120
5	Klasa efektywności energetycznej		A+
6	Wymogi EKOPROJEKTU		SPEŁNIONE

Pomiary zużycia energii elektrycznej wykonano metodą nie objętą zakresem akredytacji

6. INFORMACJE DODATKOWE

Przedstawione w poniższym sprawozdaniu wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanego egzemplarza kotła typu ECO DELUX o mocy nominalnej 16 kW wraz z dostarczonym wyposażeniem przy opalaniu paliwem typu pellet.

Zamieszczone wyniki badań obowiązują jeżeli producent nie wprowadza żadnych zmian technicznych w produkowanym urządzeniu bez uzgodnienia zastosowanych zmian z Laboratorium wykonującym badanie.

KONIEC SPRAWOZDANIA

SPRAWOZDANIE NR 635/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO
ECO DELUX
o mocy nominalnej 21 kW
opalanego pelletem

Klient:

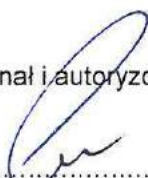
Przedsiębiorstwo Produkcyjne METALBET

M. Tarach, W. Tarach, E. Jagusztyn

Osowa 27

28-305 Sobków

Wykonał i autoryzował



mgr inż. Arkadiusz Ciepliński
Kierownik Pracowni Badań Kotłów

Autoryzował:

mgr Zdzisław Brajllich
Prezes Zarządu

Ruda Śląska 07.12.2018 r.

Załącznik nr 09 z dnia 31.05.2018 r. do Procedury PSZ-03

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

41-700 Ruda Śląska
ul. Kokotek 4
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.

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

**SPRAWOZDANIE NR 635/2018
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
3. OPIS BADANEGO KOTŁA GRZEWCZEGO.....	8
3.1 Ogólny opis konstrukcji.....	8
3.2 Sposób zasilania paliwem.....	9
3.3 Sposób doprowadzania powietrza.....	9
3.5 Ważne zespoły.....	9
3.6 Nastawy sterownika kotła.....	14
4. WYNIKI BADAŃ PALIWA I POPIOŁU.....	15
4.1 Wyniki badań paliwa wykorzystanego podczas pomiarów.....	15
4.2 Wyniki badań popiołu.....	15
5. WYNIKI BADAŃ.....	15
5.1 Wyniki badań w odniesieniu do normy PN-EN 303-5:2015.....	18
5.1.1 Wymagania cieplne, punkt 4.4.....	18
5.1.2 Wymagania konstrukcyjne, punkt 4.2.4 normy PN-EN 303-5:2012.....	20
5.1.3 Wymagania dotyczące bezpieczeństwa, punkt 4.3 normy PN-EN 303-5:2012.....	20
5.2 Wyniki pomiarów zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. oraz Rozporządzeniem Delegowanej Komisji (UE) 2015/1187.....	23
6. INFORMACJE DODATKOWE.....	25

SPRAWOZDANIE Nr 635/2018 ZAWIERA STRON: 25

**SPRAWOZDANIE NR 635/2018
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,
- 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.

Wyniki badań uzyskane w ramach zakresy akredytacji AB 1302 zamieszczone w niniejszym sprawozdaniu oznaczono symbolem (A).

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

Pomiary zużycia energii elektrycznej, badania wykonano metodą nie objętą zakresem akredytacji.

Wyniki badań oraz ocena zgodności z wymaganiami odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów. Ocena zgodności z wymaganiami została dokonana w oparciu o akredytowane i nieakredytowane wyniki badań. 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 635/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



1. PODSTAWA I CEL BADANIA

Podstawą opracowania jest umowa z firmą:

Przedsiębiorstwo Produkcyjne METALBET M. Tarach, W. Tarach, E. Jagusztyn
Osowa 27
28-305 Sobków

na wykonanie badań kotła grzewczego z automatycznym podawaniem paliwa, typu ECO DELUX o mocy nominalnej 21 kW nr seryjny 220/11/18 opalanego pelletem.

Zgodnie z przeglądem zlecenia badania zostały wykonane w dniach 15.11.2018 r. oraz 16.11.2018 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 40c, 41-700 Ruda Śląska.

Badanie wykonali Marcin Domagała oraz Arkadiusz Ciepliński. Obliczenia wykonał Arkadiusz Ciepliński.

Celem badań była ocena spełnienia wymagań zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012. Dodatkowo przedmiotem badań była ocena spełniania wymagań zgodnie z 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.

2. METODYKA POMIARÓW I WYPOSAŻENIE POMIAROWE

Badanie kotła grzewczego przeprowadzono na stanowisku badawczym Laboratorium – Pracownia badania kotłów, ul. Kokotek 40c, 41-700 Ruda Śląska.

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,
- pomiary pracy instalacji badawczej,
- obliczenie sprawności ciepłej kotła.

**SPRAWOZDANIE NR 635/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



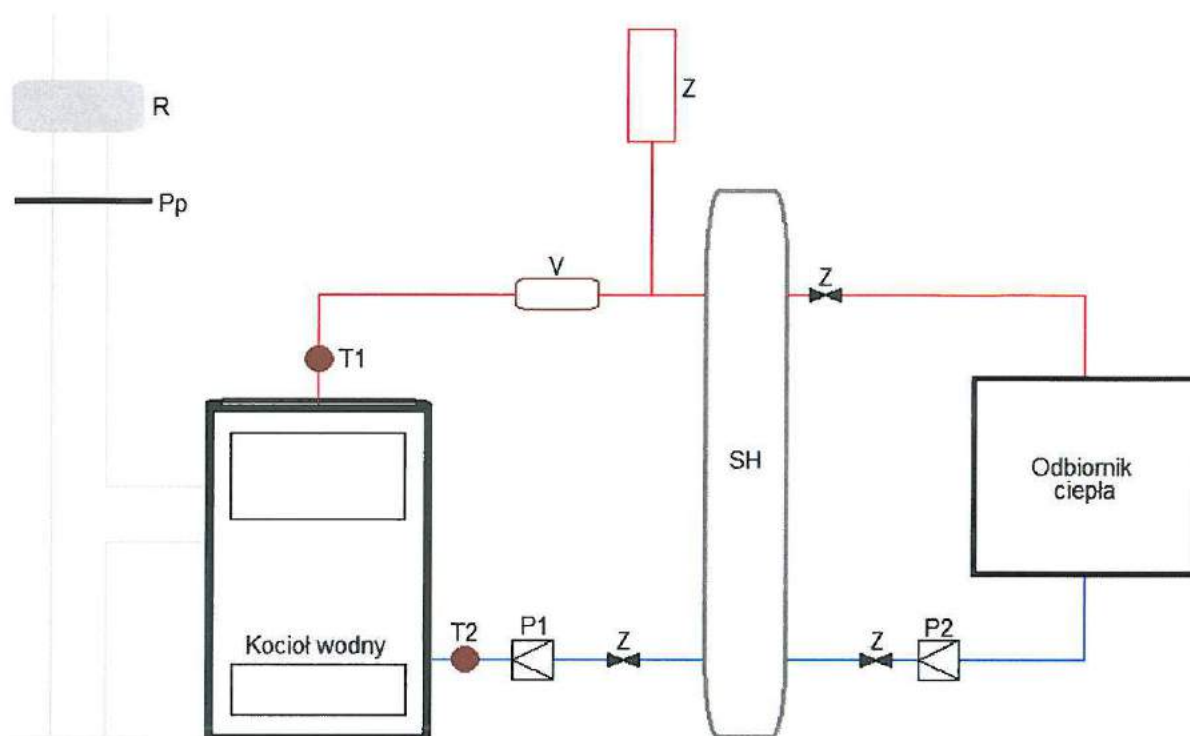
2.1 Uregulowania prawne

Ocenę zgodności wykonano zgodnie z PN-EN 303-5:2012 oraz Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe. Dodatkowo przedmiotem badań była ocena spełniania wymagań zgodnie z 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.

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,
- zawartości O₂, CO₂, CO, NO_x w gazach odlotowych,
- analizy zawartości węgla organicznego (OGC) w gazach odlotowych.
- 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 Pomiar temperatur

Podczas badania wykonano ciągłe pomiary:

- temperatury wody zasilającej kocioł.

SPRAWOZDANIE NR 635/2018 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.

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.

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.

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 Pp 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	4,4 % mierzonej wartości
2.	Dwutlenek węgla (CO_2)	PN-EN 303-5:2012	$\pm 5\%$ mierzonej wartości	4,4 % mierzonej wartości

SPRAWOZDANIE NR 635/2018 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO



Lp.	Badany Czynn timer	Metoda badawcza	Wymaganie dotyczące wartości granicznej błędu	Złożona niepewność standardowa zastosowanej metody badawczej przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia k=2
3.	Tlenek węgla (CO)	PN-EN 303-5:2012	± 10 % mierzonej wartości	7,9 % mierzonej wartości
4.	Tlenki azotu (NO _x)	PN-EN 303-5:2012	± 5 % mierzonej wartości	4,8 % mierzonej wartości
5.	Pył	PN-EN 303-5:2012	± 10 mg/m ³ mierzonej wartości	4,1 % mierzonej wartości
6.	OGC	PN-EN 303-5:2012	± 10 % mierzonej wartości	8,2 % mierzonej wartości

2.2.5 Pomiar ilości energii cieplnej

Wytworzoną ilość ciepła w badanym kotle określono za pomocą zainstalowanego w instalacji ciepłomierza wyposażonego w przepływomierz ultradźwiękowy oraz czujniki temperatury wody zasilającej i powrotnej.

3. OPIS BADANEGO KOTŁA GRZEWCZEGO

Badaniu poddany został kocioł z automatycznym podawaniem paliwa typu ECO DELUX o mocy nominalnej 21 kW nr seryjny 220/11/18 opalany pelletem.

3.1 Ogólny opis konstrukcji

Kotły wodne typu ECO DELUX przeznaczone są do podgrzewania ciepłej wody w układach centralnego ogrzewania do temperatury nie przekraczającej 85°C na wyjściu z kotła. Można je stosować w instalacjach centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej zarówno grawitacyjnych jak i w obiegu wymuszonym systemu otwartego, posiadających zabezpieczenia zgodne z wymaganiami normy PN-B-02413:1991.

Korpus kotła składa się z gorącej komory spalania (płomiennicy), gdzie następuje spalanie paliwa. Nad płomienicą umieszczone są ciągi spalinowe w postaci pionowych rur płomieniowych, które przechodzą bezpośrednio do czopucha. W celu zwiększenia efektywności spalania w rurach płomieniowych zastosowano zawirowywacze. Komora paleniskowa ma postać prostopadłościanu i wyposażona jest w usypowy palnik pelletowy. Spaliny odprowadzane są do komina poprzez czopuch usytuowany na tylnej ścianie kotła.

Dla celów czyszczenia i konserwacji okresowej kocioł wyposażony jest w zamykane i uszczelnione drzwiczki paleniskowo – popielnikowe. Dodatkowo w górnej części kotła po obu stronach znajdują się ręczki wyczystki, zaś w górnej ścianie kotła umieszczona jest wyczystka do usuwania produktów spalania z ciągów spalinowych i czyszczenia ekonomizerów.

Zbiornik paliwa wyposażony jest w luk zasypowy ze zdejmowalną pokrywą.

W celu zmniejszenia strat ciepła zewnętrzna powierzchnia kotła jest izolowana za pomocą

SPRAWOZDANIE NR 635/2018 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO



bezazbestowej wełny mineralnej oraz poszycia z blach stalowych.

Kocioł wyposażony jest w regulator elektroniczny firmy PLUM. Regulator dokonuje ciągłych pomiarów temperatury wody w kotłach i odpowiednio dostosowuje pracę podajnika paliwa i wentylatora. Jednocześnie regulator steruje pracą pompy obiegowej c.o.

3.2 Sposób zasilania paliwem

Paliwo transportowane jest z zintegrowanego z korpusem kotła zasobnika paliwa za pomocą automatycznego podajnika.

3.3 Sposób doprowadzania powietrza

W palniku firmy KIPi tłoczone powietrze zostaje rozdzielone w komorze powietrznej. Strumień powietrza dostarczanego przez wentylator nadmuchy napędzany silnikiem elektrycznym, regulowany jest przez elektroniczny regulator firmy PLUM. Palnik wyposażony jest w zapalarkę, za pomocą której następuje rozpalenie paliwa w etapie uruchamiania kotła.

3.4 Urządzenia zabezpieczające

Regulator wyposażony jest w czujnik temperatury oraz ogranicznik temperatury. Ogranicznik powoduje odcięcie zasilania wentylatora i motoreduktora podajnika w przypadku wzrostu temperatury wody w kotłach powyżej 95°C. Kocioł dodatkowo wyposażony jest w termometr z kapilarą służący do zastępczego odczytu temperatury wody wylotowej z kotła.

3.5 Ważne zespoły

- Korpus wodny obudowany panelami izolacji ciepłochłonnej z wełny mineralnej osłoniętej lakierowaną blachą stalową wraz z zintegrowanym podajnikiem.
- Zespół palnika KIPi.
- Sterownik firmy PLUM.
- Podajnik ślimakowy z zintegrowanego zasobnika do palnika.
- Rura elastyczna stąpalna do połączenia palnika z podajnikiem ślimakowym.
- Czujnik awaryjny temperatury kotła (STB).
- Czujnik temperatury kotła.
- Czujnik temperatury CWU.

**SPRAWOZDANIE NR 635/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



Rysunek 2 Badany kocioł

SPRAWOZDANIE NR 635/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



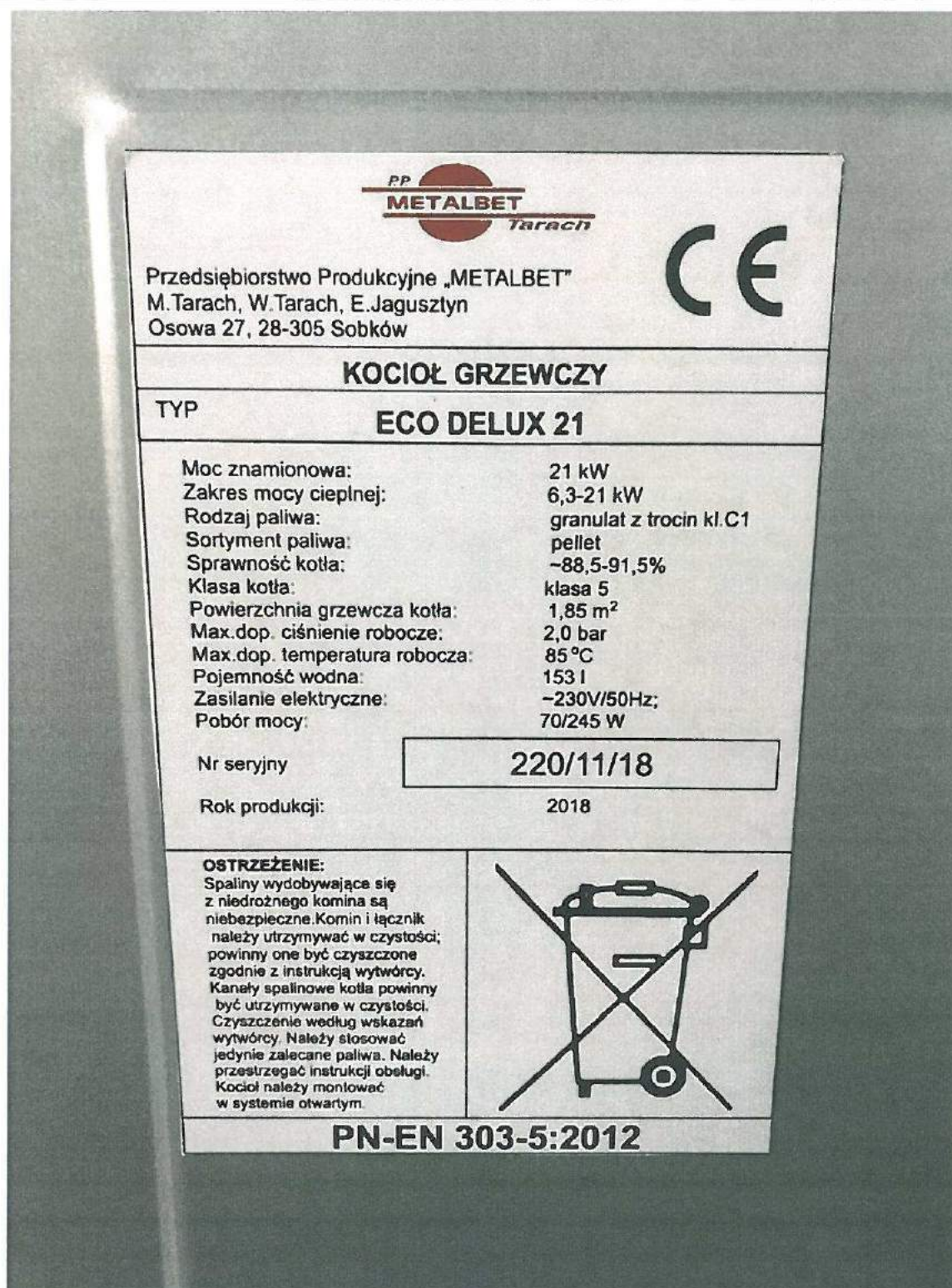
Rysunek 3 Badany kocioł

SPRAWOZDANIE NR 635/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



Rysunek 4 Sterownik firmy PLUM

**SPRAWOZDANIE NR 635/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



Rysunek 5 Tabliczka znamionowa

**SPRAWOZDANIE NR 635/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



Tabela 2 Podstawowe dane techniczno-eksploatacyjne kotła typu ECO DELUX o mocy znamionowej 21 kW opalanego pelletem (wg informacji producenta)

Lp.	Wyszczególnienie	J.m.	ECO DELUX 21 kW
1	Moc minimalna	kW	6,3
2	Moc nominalna	kW	21
3	Powierzchnia grzewcza	m ²	1,85
4	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze	bar	1,5
5	Pojemność zasobnika	l	150
6	Wymagany ciąg spalin	Pa	5 ÷ 26
7	Masa kotła	kg	417
8	Pojemność wodna kotła	l	153

3.6 Nastawy sterownika kotła

Nastawy sterownika kotła przy obciążeniu 100 %:

- Moc maksymalna : 23 kW,
- Moc wentylatora : 29 %,
- Moc pośrednia : 13 kW,
- Moc wentylatora : 20 %,
- Moc minimalna : 6 kW,
- Moc wentylatora : 19 %.

Nastawy sterownika kotła przy obciążeniu 30 %:

- Moc maksymalna : 7 kW,
- Moc wentylatora : 18 %,
- Moc pośrednia : 6 kW,
- Moc wentylatora : 17 %,
- Moc minimalna : 5 kW,
- Moc wentylatora : 16 %.

**SPRAWOZDANIE NR 635/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



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.

Tabela 1 Wyniki badań paliwa (nr próbki 635/18/pelet)

Oznaczenia	Symbol	Jednostka	Wynik wraz z niepewnością rozszerzoną ($k=2$, $P=95$)
Zawartość wilgoci (AP)	W^a	%	$4,55 \pm 0,65$
Zawartość popiołu (AP)	A^a	%	$0,54 \pm 0,01$
Wartość opałowa (AP)	Q_i	kJ/kg	18299
Zawartość siarki całkowitej (AP)	S^a_A	%	0,03
Zawartość wodoru całkowitego (AP)	H^a_i	%	$5,96 \pm 0,66$

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 635/18/100pop)

Oznaczenia	Symbol	Jednostka	Wynik wraz z niepewnością rozszerzoną ($k=2$, $P=95$)
Zawartość części palnych (AP)	-	%	2,26

Tabela 5 Wyniki badań popiołu (nr próbki 635/18/30pop)

Oznaczenia	Symbol	Jednostka	Wynik wraz z niepewnością rozszerzoną ($k=2$, $P=95$)
Zawartość części palnych (AP)	-	%	46,96

5. WYNIKI BADAŃ

Parametry pracy kotła grzewczego typu ECO DELUX o mocy nominalnej 21 kW nr seryjny 220/11/18 opalanego pelletem przedstawiono w tabeli 6.

**SPRAWOZDANIE NR 635/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



Tabela 6 Parametry pracy kotła

Mierzona wielkość	Jednostka	Wynik pomiaru przy obciążeniu 100%	Wynik pomiaru przy obciążeniu 30%
Data wykonania pomiaru	-	15.11.2018	16.11.2018
Godzina rozpoczęcia pomiaru	-	11:19:38	13:49:03
Godzina zakończenia pomiaru	-	17:19:38	19:52:03
Masa doprowadzonego paliwa podczas badania (A)	kg	27,47	7,62
Strumień masy paliwa (z obliczeń) (A)	kg/h	4,578	1,259
Strumień objętości wody (A)	m ³ /h	1,232	0,401
Czas wypalania przy ręcznym zasypie paliwa	h	-	-
Moc cieplna (A)	kW	21,23	5,99
Temperatura wody wylotowej (A)	°C	74,84	73,85
Temperatura wody na powrocie (A)	°C	60,02	61,00
Temperatura otoczenia (A)	°C	19,95	17,30
Temperatura spalin wylotowych (A)	°C	154,5	82,11
Ciśnienie spalin (A)	Pa	-14,1	-6,6
Stężenie dwutlenku siarki (A)	mg/m ³ 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	635/18/1/E	635/18/5/E
Seria II	635/18/2/E	635/18/6/E
Seria III	635/18/3/E	635/18/7/E
Seria IV	635/18/4/E	635/18/8/E
Próbka ślepa	635/18/T1/E	635/18/T2/E
Wynik badania próbki ślepej	< 1 mg/m ³	< 1 mg/m ³

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

Tabela 8 Składowe budżetu niepewności

Składowe budżetu niepewności	Jednostka	Niepewność
Niepewność rozszerzona wartości opałowej	kJ/kg	-
Niepewność rozszerzona zawartości części palnych w popiele i żużlu odniesiona do masy odpadów	%	-
Niepewność rozszerzona zawartości części palnych w popiele i żużlu odniesiona do masy odpadów	%	-
Niepewność rozszerzona wilgoci paliwa	%	0,65

**SPRAWOZDANIE NR 635/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



Składowe budżetu niepewności	Jednostka	Niepewność
Niepewność rozszerzona zawartości wodoru	%	0,66
Niepewność rozszerzona zawartości węgla w paliwie	%	-
Standardowa niepewność pomiaru temperatury otoczenia	°C	0,21
Standardowa niepewność ważenia dla badań przy obciążeniu 100 %	kg	0,026
Standardowa niepewność ważenia dla badań przy obciążeniu 30 %	kg	-
Niepewność rozszerzona pomiaru dwutlenku węgla	%	4,38
Niepewność rozszerzona pomiaru tlenu węgla	%	7,92
Niepewność standardowa pomiaru temperatury gazów odlotowych	°C	2,66
Niepewność rozszerzona pomiaru tlenu	%	4,43
Niepewność rozszerzona pomiaru dwutlenku węgla	%	4,77
Niepewność rozszerzona pomiaru OGC	%	8,19
Niepewność rozszerzona pomiaru pyłu	%	4,10
Standardowa niepewność pomiaru temperatury zasilania	°C	0,34
Standardowa niepewność pomiaru temperatury powrotu	°C	0,47
Standardowa niepewność pomiaru przepływu wody	%	5,00

Zbiorcze zestawienie wyników badań kotła grzewczego typu ECO DELUX o mocy nominalnej 21 kW nr seryjny 220/11/18 opalanego pelletem przedstawiono w poniższych tabelach.

**SPRAWOZDANIE NR 635/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



5.1 Wyniki badań w odniesieniu do normy PN-EN 303-5:2015

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. <u>Spraszane drewno:</u> W_1 – zawartość wilgoci $\leq 12\%$ Q_i – wartość opałowa $> 17\,000$ kJ/kg	$W_1 = 4,65\%$ $Q_i = 18299$ 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.	$Q_N = 21$ kW $\eta_K = 88,32\%$ $\eta_{nom} = 91,2\%$ $Q_{min} = 6,3$ kW $\eta_K = 87,80\%$ $\eta_{min} = 93,6\%$	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.	$\Delta t_n = 134,6$ K $\Delta t_m = 64,8$ K	Spełnia, na podstawie informacji zamieszczonych przez producenta w instrukcji obsługi
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	Informacja producenta: Wymagany ciąg 5-26 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 producent kotła powinien podać jak można odprowadzić	$Q_{min} \pm 8\% =$ $= 6,3 \pm 0,5$ kW $Q_{min z} = 5,99$ kW	Spełnia

**SPRAWOZDANIE NR 635/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



Punkt normy PN-EN 303-5	Wymagania	Wynik badania	Ocena spełnienia wymagań: (spełnia / nie spełnia / nie dotyczy / nie oceniono)
	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 Tablicy 6. Paliwo: <i>pellet</i> Sposób zasilania paliwem: <i>automatyczny</i> Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń w mg/m ³ przy 10% O ₂ : CO < 500 mg/m ³ OGC < 20 mg/m ³ Pył < 40 mg/m ³	CO _n = 41 mg/m ³ OGC _n = 0,2 mg/m ³ Pył _n = 25 mg/m ³ CO _m = 400 mg/m ³ OGC _m = 9,0 mg/m ³ Pył _m = 39 mg/m ³	Spełnia wymagania klasy 5

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

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

Typ kotła: **EcoDelux 21 kW nr 220/11/18**
 Paliwo: **pellet**
 Producent: **Metalbet**
 Nr identyfikacyjny klienta: **635/2018**
 Data wykonania pomiarów: **15.11.2018 – 16.11.2018**

Lp	Wyszczególnienie	j.m.	Obciążenie nominalne	Obciążenie minimalne	Niepewność	
1	Obciążenie	%	100%	30%	100%	30%
2	Moc kotła (A)	kW	21,2	5,99	1,3	0,4
3	Sprawność cieplna (A)	%	91,2	93,6	1,4	4,7
4	Stężenia substancji pyłowych i gazowych emitowanych do powietrza w warunkach normalnych przeliczone na normatywną zawartość tlenu (A)					
	Pył	mg/m ³	25	39	1	2
	lotne związki organiczne	mg/m ³	0,20	9,0	0,02	0,7
	tlenek węgla	mg/m ³	41	400	3	32
5	Klasa kotła przy obc. nom. i min.		5	5	---	
6	Klasa kotła		5			

**SPRAWOZDANIE NR 635/2018
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.	Dostęp do wymiennika umożliwiający czyszczenie poprzez klapę umieszczoną na górnej części kotła. Producent dostarcza wraz z kotłem łopatkę, skrobak oraz pogrzebacz.	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 palnika i popielnika.	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.	Panele izolacji ciepłochronnej z wełny mineralnej 40 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	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: Drzwiczki palnika (tworzywo sztuczne) $\Delta t = 8,7 \text{ K}$	Spełnia
4.3.8.1	W zależności od systemu spalania paliwa i sposobu	Urządzenie regulacyjne	Spełnia

**SPRAWOZDANIE NR 635/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



Punkt normy PN-EN 303-5	Wymagania	Wynik sprawdzenia / badania	Ocena spełnienia wymagań: (spełnia / nie spełnia / nie dotyczy / nie oceniono)
Postanowienia ogólne (regulator temperatury i urządzenia do ograniczania temperatury)	zabezpieczenia instalacji, w której kocioł będzie zastosowany, w każdym kotle grzewczym należy przewidzieć zastosowanie urządzeń regulacyjnych i zabezpieczających wymienionych w 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.	(sterownik elektroniczny) oraz ogranicznik temperatury dostarczony i zamontowany przez producenta.	
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.	Urządzenie regulacyjne (sterownik elektroniczny) oraz ogranicznik temperatury dostarczony i zamontowany przez producenta.	Spełnia
Badanie według punktu 5.13	<u>Badanie regulatora temperatury:</u> - maksymalna ustawiona temperatura regulatora: 85°C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej ≤100°C	$T_z = 87,1^{\circ}\text{C}$	Spełnia
	<u>Badanie ogranicznika temperatury bezpieczeństwa:</u> - maksymalna ustawiona temperatura regulatora: 95°C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej ≤110°C	$T_z = 96,7^{\circ}\text{C}$	Spełnia
4.3.8.3 Regulator temperatury i urządzenia do ograniczenia temperatury w zamkniętych instalacjach grzewczych	W kotle zainstalowanym w instalacji grzewczej zabezpieczonej termostaticznie, system spalania powinien być szybko wyłączalny lub częściowo wyłączalny, a ciepło nieodebrane w systemie grzewczym względnie resztkowe obciążenie cieplne powinno być skutecznie odprowadzane przez zabezpieczający wymiennik ciepła lub przez inne równoważne urządzenie. Rozróżnia się następujące warianty wyposażenia zgodnego z wymaganiami EN 12828: a) gdy system spalania jest szybko wyłączalny, wymagane wyposażenie składa się z: 1) regulatora temperatury, 2) zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). b) gdy system spalania jest częściowo wyłączalny, wymagane wyposażenie składa się z: 1) regulatora temperatury, 2) zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady), 3) niezawodnego urządzenia do odprowadzania resztkowego obciążenia cieplnego wg 4.3.8.4 (termiczne zabezpieczenie odpływu) c) gdy system spalania nie jest wyłączalny, a nominalna moc cieplna kotła < 100 kW, wymagane wyposażenie składa się z: 1) regulatora temperatury, 2) termicznego zabezpieczenia odpływu wg 4.3.8.4, które w przypadku awarii odprowadza maksymalnie możliwą moc cieplną. Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione, to kocioł grzewczy należy instalować w instalacji otwartej wg EN 12828	Urządzenie regulacyjne (sterownik elektroniczny) oraz ogranicznik temperatury dostarczony i zamontowany przez producenta.	Spełnia
Badanie według punktu 5.13	<u>Badanie regulatora temperatury:</u> - maksymalna ustawiona temperatura regulatora: 85 - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej ≤100°C	$T_z = 87,1^{\circ}\text{C}$	Spełnia

**SPRAWOZDANIE NR 635/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



Punkt normy PN-EN 303-5	Wymagania	Wynik sprawdzenia / badania	Ocena spełnienia wymagań: (spełnia / nie spełnia / nie dotyczy / nie oceniono)
	<u>Badanie ogranicznika temperatury bezpieczeństwa:</u> - maksymalna ustawiona temperatura regulatora: 95 - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej $\leq 110^{\circ}\text{C}$	$T_z = 96,7^{\circ}\text{C}$	Spełnia
Nagła awaria odprowadzania ciepła Badanie według punktu 5.14	Maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej $\leq 110^{\circ}\text{C}$	$T_z = 87^{\circ}\text{C}$	Spełnia
Zanik napięcia Badanie według punktu 5.14	Maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej $\leq 110^{\circ}\text{C}$. Maksymalna koncentracja CO < 5%.	$T_z = 77,2^{\circ}\text{C}$ $S_{\text{CO}} = 0,41 \%$	Spełnia

Ocena wyników badań kotła

- 1) W zakresie sprawności cieplnej, badany kocioł typu ECO DELUX o mocy nominalnej 21 kW opalany pelletem **spełnia wymagania klasy 5** zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 303-5:2012;
- 2) W zakresie emisji zanieczyszczeń, badany kocioł typu ECO DELUX o mocy nominalnej 21 kW opalany pelletem **spełnia wymagania klasy 5** zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 303-5:2012.
- 3) W zakresie emisji zanieczyszczeń, badany kocioł typu ECO DELUX o mocy nominalnej 21 kW opalany pelletem **spełnia wymagania** określone w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe (Dz. U. z dnia 05.09.2017, poz. 1690).

5.2 Wyniki pomiarów zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. oraz Rozporządzeniem 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:

- Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej 20 kW lub mniejszej nie może być mniejsza niż 75%.
- Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla kotłów o znamionowej mocy cieplnej przekraczającej 20 kW nie może być mniejsza niż 77%.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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

Klasa efektywności energetycznej	Współczynnik efektywności energetycznej (EEI)
A ⁺⁺⁺	EEI ≥ 150
A ⁺⁺	125 ≤ EEI < 150
A ⁺	98 ≤ EEI < 125

**SPRAWOZDANIE NR 635/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



Klasa efektywności energetycznej	Współczynnik efektywności energetycznej (EEI)
A	$90 \leq EEI < 98$
B	$82 \leq EEI < 90$
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 zgodnie z 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.

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

Typ kotła:	EcoDelux 21 kW nr 220/11/18
Paliwo:	pellet
Producent:	Metalbet
Nr identyfikacyjny klienta:	635/2018
Data wykonania pomiarów:	15.11.2018 – 16.11.2018

Lp	Parametr	j.m.	Wartość
1	Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń w trybie aktywnym - η_{son}	%	93
2	Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń η_s	%	90
3	Współczynnik efektywności energetycznej dla kotła EEI		131
4	Sezonowa emisja substancji pyłowych i gazowych S_{son}		
	CO	mg/m ³	346
	OGC		8
	Pył		37
	NO _x		148
5	Klasa efektywności energetycznej		A+
6	Wymogi EKOPROJEKTU		SPEŁNIONE

Pomiary zużycia energii elektrycznej wykonano metodą nie objętą zakresem akredytacji

**SPRAWOZDANIE NR 635/2018
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



6. INFORMACJE DODATKOWE

Przedstawione w poniższym sprawozdaniu wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanego egzemplarza kotła typu ECO DELUX o mocy nominalnej 21 kW wraz z dostarczonym wyposażeniem przy opalaniu paliwem typu pellet.

Zamieszczone wyniki badań obowiązują jeżeli producent nie wprowadza żadnych zmian technicznych w produkowanym urządzeniu bez uzgodnienia zastosowanych zmian z Laboratorium wykonującym badanie.

KONIEC SPRAWOZDANIA