

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 28.09.2017 r. z KIELAR – ECO Sp. z o.o. Producent kotłów żeliwnych, Hucisko 67, 34-233 Hucisko.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotła typu „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy 25 kW. Badania kotła zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:

- Q/LS/01/B:2012 „Oznaczanie sprawności energetycznej”,
- Q/LS/02/B:2012 „Oznaczanie stężeń związków emitowanych w gazach odlotowych i technologicznych”,
- Q/LS/03/A:2013 „Oznaczanie stężenia pyłu PM10 i PM2,5 w spalinach z urządzeń grzewczych małej mocy (do 1 MW)”,
- PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze -- Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW -- Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie” (pkt. 5.7 – 5.10 z wyłąc. pkt. 5.8.5 „Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej”),
- PN-ISO 10396: 2001 „Emisja ze źródeł stacjonarnych. Pobieranie próbek do automatycznego pomiaru stężenia składników gazowych”.

Badania prowadzone w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki wg norm: PN-EN 303-5:2012, PN-ISO 10396: 2001 i procedur Q/LS/01/B:2012, Q/LS/02/B:2012 są objęte zakresem akredytacji. Certyfikat Akredytacji PCA AB 081.

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanej jednostki kotłowej

Badany kocioł „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy 25 kW z automatycznym podawaniem paliwa, przystosowany do spalania węgla kamiennego sortyment groszek należy do typoszereregu kotłów, niskotemperaturowych, żeliwnych, przeznaczonych do zastosowań otwartych. W jednostce tej paliwo zasypywane jest do zbiornika zamykanego drzwiczkami stalowymi, umieszczonego z boku kotła nad podajnikiem ślimakowym napędzanym motoreduktorem. Podajnik przesuwając kolejne porcje paliwa z zasobnika do centralnego palnika retortowego znajdującego się w komorze spalania. Komorę spalania wymiennik ciepła kotła tworzą poskręcane ze sobą człony żeliwne. Komora spalania jest wykonana płytami ceramicznymi i jest zamknięta drzwiczkami. Nad palnikiem w komorze spalania umieszczony jest prostokątny ceramiczny deflektor. Nad deflektorem umieszczona jest pozioma płyta ceramiczna. Powyżej znajduje się ruszt wodny nad którym znajduje się pozioma ceramiczna płyta. Do palnika w komorze spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego. W górnej części kotła umieszczona jest mufa wody zasilającej. Mufa wody powrotnej umieszczona jest w najniższym punkcie kotła. Kocioł posiada płytowy wymiennik ciepła. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda, przechodzą przez czopuch kotła do komina. Regulacja wydajności cieplnej kotła realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury który może pracować w trybie dwustanowym i automatycznym (wykorzystując algorytm regulacji PID). Regulator steruje pracą podajnika, wentylatora nadmuchu, pompy C.O. i C.W.U., pompą ogrzewania podłogowego i pompą cyrkulacyjną. Kocioł izolowany jest wełną mineralną osłoniętą malowaną blachą stalową.

3.2. Wybór reprezentatywnych próbek

Próbka reprezentatywna dostarczona do badań przez Zlecniodawcę została przez niego wybrana zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.1.2. Wybór kotła grzewczego do badań i jego wyposażenia; 5.1.3. Stan kotła grzewczego oraz 5.1.4. Badania typu. Zlecniodawca wytypował do badań kocioł typu „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy 25 kW.

3.3. Miejsce badań

Badania zostały przeprowadzone na stanowisku badawczym w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki działającego w strukturze Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze.

3.4. Personel nadzorujący i przeprowadzający badania

Badania zostały przeprowadzone przez pracowników Laboratorium:

- Kierownik badań: mgr inż. Piotr Hrycko (z-ca kierownika Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki),
- Pomocnik techniczny: Zygmunt Kamiński,
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglipochodnych: mgr inż. Roksana Muzyka (kierownik Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglipochodnych),
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Paliw i Węgla Aktywnych: dr inż. Piotr Babiński (kierownik Laboratorium Paliw i Węgla Aktywnych),
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki oraz koordynacja pracy: dr inż. Katarzyna Matuszek (kierownik Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki).

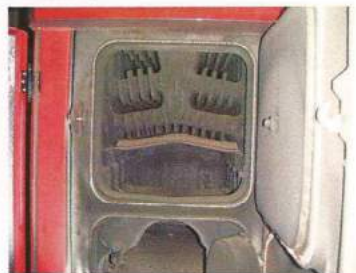
3.5. Szczegółowa charakterystyka jednostki wytypowanej do badań

Kocioł typu „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy 25 kW



Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy 25 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

Komora spalania wraz z palnikiem oraz elementy wymiennika ciepła



Palnik:
Producent: PANCERPOL, www.pancerpol.com.pl
Typ: PPS 25 kW

Wentylator palnika:



Producent: M PLUS M Frąszczak M. Kruk E. Sp.J.
62-300 Września, Obłaczkowo 148

Typ: WPA 06, Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz; Moc: 83 W; Wydatek max: 255 m³/h;
Spręż max: 380 Pa

Podajnik ślimakowy:

Przekładnia i napęd :



Producent: NORD, www.nord.com

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, 22939 Bargteheide / GERMANY

Przekładnia: Typ: SK 1SIS50/31F-IEC63-63S, I=2,400; n₂=0,5
i 80,00; Ø 19,00mm

Napęd : Typ: 63S/4 TW; parametry: 1340 1/min; 230V, 1,1A; 0,09 kW; 12 µF / 450 V; cosφ
0,95

Sterownik kotła



Producent: TECH STEROWNIKI Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Biała
Droga 31, 34-122 Wieprz

Nazwa: ST-420 zPID

Napięcie zasilania: 230 V, 50 Hz; Pobór mocy: 11 W; Wkładka bezpiecznikowa 6,3 A.
Sterowanie: pompy, mieszacz, podajnik, wentylator.

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy
25 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotła

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy 25 kW na podstawie instrukcji obsługi

Nr	Parametry kotła Typ kotła: "KIELAR-ECO 2 DESIGN" o mocy nominalnej 25 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	25
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	20
3	Sprawność	%	> 90
4	Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiary) kotła (z zasobnikiem)		
	szerokość	mm	1240
	głębokość	mm	970
	wysokość	mm	1570
6	Masa kotła	kg	537
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,18
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	140
9	Pojemność wody w kotle	l	45
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	95
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	4

4.2. Program badań i opis paliwa do badań

Program badań obejmował sprawdzenie spełnienia wymagań określonych w pkt. 4.4. „Wymagania cieplne” normy PN-EN 303-5:2012. Badania kotła c.o. typu „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy 25 kW, zostały przeprowadzone na węglu kamiennym sortyment groszek (tablica 4.2.1) zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.3 Paliwo do badań.

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o. typu „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy 25 kW

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W _r	%	6,7
2	Zawartość wilgoci	W ^a	%	2,9
3	Zawartość popiołu	A ^a	%	4,8
4	Zawartość popiołu	A _r	%	4,6
5	Części lotne	V _{daf}	%	31,25
6	Zawartość węgla	C _g	%	79,3
7	Zawartość wodoru	H _g	%	3,70

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy 25 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

8	Zawartość siarki	S^a_t	%	0,70
9	Zawartość azotu	N^a_t	%	1,31
10	Zawartość tlenu	O^a_d	%	7,63
11	Ciepło spalania	Q^a_s	J/g	30240
12	Wartość opałowa	Q^d_i	J/g	30311
13	Wartość opałowa	Q^a_i	J/g	29361
14	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r_i	J/g	28117

4.3. Opis stanowiska badawczego

Badania i pomiary zostały przeprowadzone na stanowisku badawczym w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki działającego w strukturze Instytutu Chemicznej Przeróbki i Węgla w Zabrze.

Urządzenia pomiarowe użyte podczas badania kotła spełniają wymagania zawarte w PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów.

4.4. Metodyka badań

Badania przeprowadzono zgodnie z Normą: PN-EN 303-5:2012 pkt.:

5.1. Warunki wykonywania badań

5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

Stężenie pyłu ustalono metodą grawimetryczną (filtracyjną) zgodnie z procedurą wewnętrzną Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki Q/LS/02/B:2012, normą PN-Z-04030-7 Ochrona czystości powietrza. Badania zawartości pyłu. Pomiar stężenia i strumienia masy pyłu w gazach odlotowych metodą grawimetryczną oraz wytycznymi przedmiotowej normy w tym pkt. 5.9.2. Kocioł grzewczy zasilany paliwem automatycznie

5.3. Paliwo do badań

5.7. Wykonanie badań cieplnych

5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła z wyłączeniem pkt. 5.8.5.

Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej

5.9. Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

5.10. Obliczenia

oraz normą PN-ISO 10396:2001 i procedurą Q/LS/03/A:2013.

4.5. Wyniki badań

4.5.1. Wyniki badań kotła „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy znamionowej 25 kW

W trakcie badań kotła „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy znamionowej 25 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

Nastawy sterownika w trakcie badań:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania paliwa – 2,6 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 30 s
 - ustawienie wentylatora – 38 %

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy 25 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 czas podawania paliwa – 8 s
 czas przerwy w podawaniu paliwa – 52 s
 ustawienie wentylatora – 15 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy znamionowej 25 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Węgiel kamienny sortyment groszek (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	6,7	6,7
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_f	kJ/kg	28117	28117
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	3,1	0,8
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	23,5	24,5
5	Wilgotność	ϕ	%	36,7	37,8
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	973,0	976,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	56,92	67,20
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	73,37	71,60
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	1,2 1176,5	1,2 1173,4
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	93,1	57,6
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	22,0	8,1
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	14,61	10,11
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	5,15	8,56
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	264,3	101,5
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	1116,8	736,9
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	240,3	177,7
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S_u	mg/m ³ _u	33,8	19,7
18	Stężenie pyłu wg Q/LS/02/B:2012	S_u	mg/m ³ _u	38,2	19,8
19	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	8,2	0,2
Pozostałości po spalaniu					
20	Strumień popiołu	G_a	kg/h	-	-
21	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,115	0,037
22	Części palne w żużlu	b_a	%	1,3	16,2
23	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
24	Strumień spalin	m_s	g/s	10,9	3,7
25	Lambda	λ	-	1,3	1,7
26	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	3,48	2,29

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy 25 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

27	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,09	0,05
28	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	0,06	0,86
29	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,37	1,28
30	Sprawność	η	%	95,03	95,52
31	Moc kotła (z wody)	Q	kW	23,0	6,1
32	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	92,0	24,4
Emisja					
33	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	91,3	44,7
34	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	385,6	324,2
35	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	127,2	119,8
36	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	11,7	8,7
37	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	10,6	7,8
38	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	8,3	6,0
39	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	2,8	0,1
40	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	99,7	87,9
41	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	10,1	8,9
42	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	183,5	89,8
43	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	775,3	651,4
44	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	255,7	240,8
45	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	23,5	17,4
46	Stężenie pyłu wg Q/LS/02/B:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	26,5	17,5
47	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	5,7	0,2
Zużycie energii elektrycznej					
48	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	el	kW	0,10	0,03
49	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P _{SB}	kW	0,0034	

*) metoda impaktorowa wg procedury wewnętrznej Q/LS/03/A:2013

**) oznaczenie nieakredytowane

4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy 25 kW z kryteriami Dyrektywy „Ecodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy 25 kW porównano z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU 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, tablica 4.6.1. W tablicy 4.6.2 przedstawiono wartość współczynnika efektywności energetycznej (EEI) oraz klasę efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KIELAR-ECO 2 DESIGN” z automatycznym

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy 25 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

załadunkiem paliwa o mocy 25 kW zasilanego węglem kamiennym wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187.

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KIELAR-ECO 2 DESIGN” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 25 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥ 77	88
**Emisja OGC, mg/m ³ _u	≤ 20	1
**Emisja CO, mg/m ³ _u	≤ 500	104
**Emisja NO _x , mg/m ³ _u	≤ 350	243
**Emisja pyłu, mg/m ³ _u	≤ 40	18

*kryteria obowiązujące od 1 stycznia 2020 r. (wg załącznika II ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189)

**emisje dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń w przeliczeniu na 10 % O₂ w standardowych warunkach – w temperaturze 0°C i przy ciśnieniu wynoszącym 1013 milibarów (załącznik III ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189)

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KIELAR-ECO 2 DESIGN” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 25 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	88,1
Klasa efektywności energetycznej	-	B

*wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO 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 kotły na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne

4.7. Sprawdzenie wybranych wymagań normy PN-EN 303-5:2012

Badania kotła c.o. „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy 25 kW z automatycznym podawaniem paliwa pod kątem wymagań i oceny spełnienia wymagań w pkt. 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej i 4.4. Wymagania cieplne oraz punkt 7 normy PN-EN 303-5:2012 zostały zamieszczone w tablicy 4.7.1.

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KIELAR-ECO 2 DESIGN” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 25 kW

Nr	Punkty normy PN-EN 303-5:2012	Wymagania (dane Producenta)	Ocena (spełnione; niespełnione)
1	5.8.2.	Punkt 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej. (dane Producenta: 25 kW) Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 25 kW podanej przez Producenta: $\pm 2,0$ kW)	spełnione: 23,0 kW (z badań)

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy 25 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

2	4.4.2.	Punkt 4.2.2. Sprawność cieplna kotła oraz punkty 5.7. Wykonanie badań cieplnych, 5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń (dane Producenta: $\eta > 90,0 \%$) Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,4 \%$ - klasa 5													
3	4.4.3.	Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 93,1°C Tot = 23,5 °C Tsp-Tot = 69,5 °C	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina												
4	4.4.4.	Punkt 4.4.4. Ciąg spalin. Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Punkt 5.7.1. Podczas badań kotła grzewczego średnie ciśnienie spalin nie powinno różnić się od wartości podanej przez producenta więcej niż o ± 3 Pa. (dane Producenta: pk = 0,20 mbar)	spełnione na mocy nominalnej 0,22 mbar												
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej. (dane Producenta: -/-) Według normy $Q_{\min} \leq 30\% Q_N$	spełnione 6,1 kW												
6	4.4.7. tablica 6	<table><tr><td colspan="3">Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia</td></tr><tr><td colspan="2">Według normy</td><td>Badanie</td></tr><tr><td>Q_N</td><td>CO $\leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ OGC $\leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ Pyl $\leq 40 \text{ mg/m}^3_u$</td><td>CO = 183,5 mg/m^3_u OGC = 5,7 mg/m^3_u Pyl = 23,5 mg/m^3_u</td></tr><tr><td>$Q_{\min}$</td><td>CO $\leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ OGC $\leq 20 \text{ mg/m}^3_u$</td><td>CO = 89,8 mg/m^3_u OGC = 0,2 mg/m^3_u</td></tr></table>	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia			Według normy		Badanie	Q_N	CO $\leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ OGC $\leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ Pyl $\leq 40 \text{ mg/m}^3_u$	CO = 183,5 mg/m^3_u OGC = 5,7 mg/m^3_u Pyl = 23,5 mg/m^3_u	$Q_{\min}$	CO $\leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ OGC $\leq 20 \text{ mg/m}^3_u$	CO = 89,8 mg/m^3_u OGC = 0,2 mg/m^3_u	spełnione klasa 5
Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia															
Według normy		Badanie													
Q_N	CO $\leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ OGC $\leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ Pyl $\leq 40 \text{ mg/m}^3_u$	CO = 183,5 mg/m^3_u OGC = 5,7 mg/m^3_u Pyl = 23,5 mg/m^3_u													
$Q_{\min}$	CO $\leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ OGC $\leq 20 \text{ mg/m}^3_u$	CO = 89,8 mg/m^3_u OGC = 0,2 mg/m^3_u													
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy 25 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5													

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy 25 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

8	7.	Punkt 7.1. Postanowienia ogólne	spełnione
9		Punkt 7.2. Informacje na tabliczce znamionowej	wymaga uzupełnienia
10		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej	spełnione

5. Podsumowanie

Wyniki badań w tym dokumencie odnoszą się wyłącznie do badanego kotła typu „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy 25 kW.

Kocioł typu „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy 25 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.

Z porównania uzyskanych podczas testów podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła „KIELAR-ECO 2 DESIGN” o mocy 25 kW z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU 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 wynika, iż kocioł ten spełnia wszystkie konieczne kryteria. Badane urządzenie spełnia kryterium w zakresie sezonowej sprawności energetycznej i sezonowej emisji pyłu NO_x, OGC i CO.