



Rok założenia 1955

INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA

ul. Zamkowa 1, 41-803 Zabrze
tel. centrala: 32-271-00-41 • faks: 32-271-08-09
tel. sekretariat: 32 271 51 52, 32 274 50 07
e-mail: office@ichpw.pl • www.ichpw.pl
NIP 648-000-87-65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095

SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

**Badania energetyczno-emisyjne wg normy
PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o.
typu „ISKRA EKO ZGODA” o mocy 35 kW
oraz kotła c.o. typu „ISKRA PLUS EKO”
o mocy 18 kW oraz porównanie uzyskanych
parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE)
2015/1189**



.....
D/DBR

Zabrze, listopad 2019r.

255/2019
nr ewidencyjny IChPW

Zleceniodawca: Spółdzielnia Produkcji i Usług „ZGODA WIEPRZ”, ul. Pogodna 9, 34-122 Wieprz

Komórka organizacyjna: CBT

Kierownik komórki organizacyjnej: dr inż. Sławomir Stelmach

Tytuł pracy: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „ISKRA EKO ZGODA” o mocy 35 kW oraz kotła c.o. typu „ISKRA PLUS EKO” o mocy 18 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia pracy: 11.10.2019r.

Termin zakończenia pracy: 25.11.2019r.

Autorzy pracy:

1. dr inż. Katarzyna Matuszek

(imię i nazwisko, podpis)

2. mgr inż. Piotr Hrycko

(imię i nazwisko, podpis)

3. Zygmunt Kamiński

(imię i nazwisko, podpis)

4. Michał Pańczyk

(imię i nazwisko, podpis)

Praca wykonana w ramach projektu nr: 31.19.488

Nr umowy: -

Tytuł projektu: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „ISKRA EKO ZGODA” o mocy 35 kW oraz kotła c.o. typu „ISKRA PLUS EKO” o mocy 18 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia projektu: 11.10.2019r.

Termin zakończenia projektu: 15.12.2019r.

Kierownik projektu: dr inż. Katarzyna Matuszek

(imię i nazwisko, podpis)

Sprawdził:

dr inż. Sławomir Stelmach

(imię i nazwisko, podpis)

Rozdzielnik:

- Zleceniodawca x1
- CBT x1

Ilość stron: 21

Ilość tablic: 10

Ilość rysunków: -

Ilość załączników: 9

SPIS TREŚCI

		strona:
1.	Podstawa opracowania.....	4
2.	Wprowadzenie, zakres i cel pracy.....	4
3.	Przebieg badań.....	4
4.	Badania energetyczno-emisyjne.....	12
5.	Podsumowanie	21

Wykaz tablic:

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. „ISKRA PLUS EKO” o mocy 18 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. „ISKRA EKO ZGODA” o mocy 35 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotłów c.o

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „ISKRA PLUS EKO” o mocy znamionowej 18 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Tablica 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „ISKRA EKO ZGODA” o mocy znamionowej 35 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „ISKRA PLUS EKO” o mocy znamionowej 18 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „ISKRA PLUS EKO” o mocy znamionowej 18 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek

Tablica 4.6.3. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „ISKRA EKO ZGODA” o mocy znamionowej 35 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.4. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „ISKRA EKO ZGODA” o mocy znamionowej 35 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „ISKRA EKO ZGODA” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 35 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 494/LP/2019,

Raport z badań nr 287/LS/2019 i 288/LS/2019, nr 289/LS/2019 i 290/LS/2019,

Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 149/2019,

Świadectwo nr 142/2019, 143/2019,

Informacja o niepewności rozszerzonej pobierania, przygotowania i badania próbek paliw stałych.

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 27.02.2019r. ze Spółdzielni Produkcji i Usług „ZGODA WIEPRZ”, ul. Pogodna 9, 34-122 Wieprz.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia i umowy przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotłów c.o. typu „ISKRA PLUS EKO” i „ISKRA EKO ZGODA”. Badania kotłów zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:

- Q/LS/01/D:2018 „Oznaczenie sprawności energetycznej”,
- Q/LS/02/D:2018 „Oznaczenie stężeń związków emitowanych w gazach odlotowych i technologicznych”,
- Q/LS/03/B:2017 „Oznaczenie 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 pkt. 5.8.5 „Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej” – oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji),
- 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/D:2018, Q/LS/02/D:2018 są objęte zakresem akredytacji. Certyfikat Akredytacji PCA AB 081.

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanych jednostek kotłowych

Badany kocioł c.o. typu „ISKRA PLUS EKO” o mocy 18 kW z automatycznym podawaniem paliwa należy do niskotemperaturowych, stalowych kotłów wodnych, przeznaczonych do układów otwartych, przystosowanych do spalania węgla kamiennego sortyment miał i groszek. W jednostce tej paliwo zasypywane jest do zbiornika zamykanego drzwiczkami stalowymi, umieszczonego z boku kotła nad podajnikiem szufladowym napędzanym motoreduktorem. Podajnik przesuwą kolejne porcje paliwa z zasobnika na ruszt palnika, znajdującego się w komorze spalania. Komora paleniskowa jest wyłożona płytami ceramicznymi i jest zamykana drzwiczkami. Nad palnikiem umieszczona jest płyta ceramiczna z otworem, umożliwiającym przepływ spalin do wymiennika. Do komory spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego. W górnej części wymiennika kotła umieszczona jest mufa wody zasilającej. Mufa wody powrotnej umieszczona jest w najniższym punkcie wymiennika kotła. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda, przechodzą przez czopuch kotła do komina. Automatyczna regulacja wydajności cieplnej kotła realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury. Regulator ten steruje pracą wentylatora powietrza oraz motoreduktorem, pompą obiegową co i c.w.u. Kocioł izolowany jest wełną mineralną osłoniętą malowaną blachą stalową.

Badany kocioł c.o. typu „ISKRA EKO ZGODA” o mocy 35 kW z automatycznym podawaniem paliwa należy do niskotemperaturowych, stalowych kotłów wodnych, przeznaczonych do układów otwartych, przystosowanych do spalania węgla kamiennego

sortyment groszek. 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 palnika retortowego znajdującego się w komorze spalania. Komora spalania jest zamknięta drzwiczkami. Nad palnikiem umieszczony jest ceramiczny deflektor. Do palnika w komorze spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego. W górnej części wymiennika kotła umieszczona jest mufa wody zasilającej. Mufa wody powrotnej umieszczona jest w najniższym punkcie wymiennika kotła. Kocioł posiada płytowy wymiennik ciepła. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda, przechodzą przez czopuch kotłowy do komina. Regulacja wydajności cieplnej kotłów realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury. Regulator ten steruje pracą podajnika, wentylatora nadmuchu, pompy c.o. i c.w.u., pompą ogrzewania podłogowego i cyrkulacyjną. Kocioł izolowany jest wełną mineralną osłoniętą malowaną blachą stalową.

3.2. Wybór reprezentatywnych próbek

Próbki reprezentatywne dostarczone do badań przez Zleceniodawcę zostały przez niego wybrane 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. Zleceniodawca wytypował do badań kotły c.o. typu: „ISKRA PLUS EKO” o mocy 18 kW i „ISKRA EKO ZGODA” o mocy 35 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, Michał Pańczyk
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglowodórnych: dr Roksana Muzyka (kierownik Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglowodórnych),
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Paliw i Węgla Aktywnych: dr hab. inż. Marcin Sajdak (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 jednostek wytypowanych do badań

Kocioł c.o. „ISKRA PLUS EKO” o mocy 18 kW



Palnik

Producent: Spółdzielnia Produkcji i Usług "ZGODA WIEPRZ" 34-122 Wieprz k/Andrychowa ul. Pogodna 9



Tabliczka znamionowa:

Zgoda WIEPRZ		34-122 Wieprz, ul. Pogodna 9 tel. 33 875 50 40, 33 875 50 78	
KOCIOŁ GRZEWCZY STALOWY WODNY		CE	
NISKOTEMPERATUROWY TYP		ERAC	
Iskra PLUS EKO			
DANE ZNAMIONOWE:			
NR FABRYCZNY		1	
ROK PRODUKCJI		2019	
NOMINALNA MOC CIEPLNA	kW	18	
ZAKRES MOCY	kW		
RODZAJ I JAKOŚĆ PALIWA		Węgiel kamienny klasa Sortyment Groszek a2	
KLASA KOTŁA		5 Ecodesign	
MAX. CIS. ROB.	bar	2	
ZAKRES TEMP.	st. C	80	
POJEMNOŚĆ WODNA	l	75	
MASA NETTO KOTŁA	kg	425	
ZASILANIE ELEKTRYCZNE	AC-230V/50Hz/1,56A		
SPRAWNOŚĆ	%		
POBÓR MOCY	W	198	
TYP PALNIKA		Szuflada	
TYP AUTOMATYKI		ST 37	
TYP DMUCHAWY		RMS-120	
www.zgoda-wieprz.pl		Made in Poland	

Wentylator:



Producent: POL - FANS s.c. M. Kaczorowski
S. Florkowski R.Manczur 87 - 600 Lipno, ul.
Budowlana 1

Typ: RMS – 120 AL
Data produkcji: 12/2015
Napięcie: 230 V
Częstotliwość: 50 Hz
Moc: 80 W
Wydatek max: 320 m³/h
Spręż max: 290 Pa

Motoreduktor:



Producent: Zakład Mechaniki Maszyn
„Janpa” Paweł Płecki 34-116 Spytkowice ul.
Św. Katarzyny 8

Typ: MS – 01s

Sterownik:



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

Typ: ST-37n RS

Kocioł c.o. „ISKRA EKO ZGODA” o mocy 35 kW



Palnik

Producent: PANCERPOL sp. j., Producent podajników ślimakowych, ul. Szalasowizna 22, 42-530 Dąbrowa Górnicza

Typ: PPS 25 kW



Tabliczka znamionowa:

Zgoda
WIEPRZ

34-122 Wieprz, ul. Pogodna 9
tel. 33 875 50 40, 33 875 50 78

KOCIOŁ GRZEWCZY STALOWY WODNY CE

NISKOTEMPERATUROWY TYP

Iskra EKO Zgoda EAC

DANE ZNAMIONOWE:

NR FABRYCZNY		1
ROK PRODUKCJI		2019
NOMINALNA MOC CIEPLNA	kW	■
ZAKRES MOCY	kW	■
RODZAJ I JAKOŚĆ PALIWA		Węgiel kamienny klasa Sortyment Groszek a2
KLASA KOTŁA		5 Ecodesign
MAX. CIS. ROB.	bar	2
ZAKRES TEMP.	st. C	85
POJEMNOŚĆ WODNA	l	■
MASA NETTO KOTŁA	kg	■
ZASILANIE ELEKTRYCZNE	AC 230V/50Hz/1,27A	
SPRAWNOŚĆ	%	■
POBÓR MOCY	W	137
TYP PALNIKA		Retorta
TYP AUTOMATYKI		ST-37N
TYP DMUCHAWY		RMS-120

www.zgoda-wieprz.pl Made in Poland

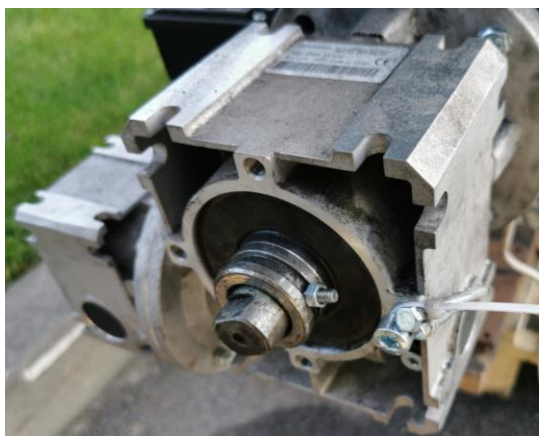
Wentylator:



Producent: DOMER SIERECKI Spółka
Jawna ul. Sienkiewicza 45 A 63-300
Pleszew

Typ: DM 80
Data produkcji: 09.2014
Napięcie: 230 V
Częstotliwość: 50 Hz
Moc: 80 W
Wydatek max: 320 m³/h
Spręż max: 300 Pa

Motoreduktor:



Producent: NORD Napędy sp. z o.o.
Zakrzów 414 PL-32-003 Podłęże

Typ: SK 1SIS31

Sterownik:



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

Typ: ST-37n RS

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotłów

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. „ISKRA PLUS EKO” o mocy 18 kW na podstawie instrukcji obsługi

Nr	Parametry kotła c.o.: „ISKRA PLUS EKO” o mocy nominalnej 18 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	18
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	-10
3	Sprawność	%	>90
4	Dopuszczalne paliwo	-	Węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiary) kotła		
	szerokość	mm	630
	głębokość	mm	850
	wysokość	mm	1450
6	Masa kotła	kg	425
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,18
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	135
9	Pojemność wody w kotle	l	75
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	80
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	2

Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. „ISKRA EKO ZGODA” o mocy 35 kW na podstawie instrukcji obsługi

Nr	Parametry kotła c.o.: „Iskra EKO Zgoda” o mocy nominalnej 35 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	35
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	-25
3	Sprawność	%	>90
4	Dopuszczalne paliwo	-	Węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiary) kotła		
	szerokość	mm	620
	głębokość	mm	900
	wysokość	mm	1450
6	Masa kotła	kg	465
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,21
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	150
9	Pojemność wody w kotle	l	85
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	80
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	2

4.2. Program badań i opis paliwa do badań

Program badań obejmował testy i sprawdzenie spełnienia wymagań określonych w pkt. 4.4. „Wymagania cieplne” normy PN-EN 303-5:2012. Badania kotłów c.o. typu: „ISKRA PLUS EKO” o mocy 18 kW i „ISKRA EKO ZGODA” o mocy 35 kW zostały przeprowadzone podczas spalania węgla kamiennego 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 kotłów c.o. typu: „ISKRA PLUS EKO” o mocy 18 kW i „ISKRA EKO ZGODA” o mocy 35 kW

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t^r	%	7,4
2	Zawartość wilgoci	W^a	%	2,9
3	Zawartość popiołu	A^a	%	3,9
4	Zawartość popiołu	A^r	%	3,7
5	Części lotne	V^{daf}	%	26,60
6	Zawartość węgla	C_t^a	%	28,54
7	Zawartość wodoru	H_t^a	%	3,73
8	Zawartość siarki	S_t^a	%	0,74
9	Zawartość azotu	N_t^a	%	1,22
10	Zawartość tlenu	O_d^a	%	7,30
11	Ciepło spalania	Q_s^a	J/g	30747
12	Wartość opałowa	Q_i^a	J/g	29862
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_i^r	J/g	28365

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.

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „ISKRA EKO ZGODA” o mocy 35 kW oraz kotła c.o. typu „ISKRA PLUS EKO” o mocy 18 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

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/D:2018, 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, pkt. 5.8.5. Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej – oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

5.9. Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

5.10. Obliczenia

oraz normą PN-ISO 10396:2001 i procedurą Q/LS/03/B:2017.

4.5. Wyniki badań

4.5.1. Wyniki badań kotła c.o. „ISKRA PLUS EKO” o mocy znamionowej 18 kW

W trakcie badań kotła c.o. „ISKRA PLUS EKO” o mocy znamionowej 18 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania paliwa – 5 s
 - czas przerwy – 10 s
 - ustawienie wentylatora – 25%
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - czas podawania paliwa – 5 s
 - czas przerwy – 36 s
 - ustawienie wentylatora – 1 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „ISKRA PLUS EKO” o mocy znamionowej 18 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	%	7,4	7,4
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q'_i	kJ/kg	28365	28365
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	2,4	0,6
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	26,2	26,0

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „ISKRA EKO ZGODA” o mocy 35 kW oraz kotła c.o. typu „ISKRA PLUS EKO” o mocy 18 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

5	Wilgotność	φ	%	39,0	38,0
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	985,0	983,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	62,93	78,72
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	75,48	81,71
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	1,20 1174,8	1,31 1275,5
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	108,3	78,4
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	-9,9	-5,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	14,27	10,75
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	5,09	8,91
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	52,3	144,5
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	999,0	719,6
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	310,6	235,9
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 oraz (masa próbki ślepej)	S_u	mg/m ³ _u (g)	60,8 (0)	35,8 (0)
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	2,6	3,8
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu lotn.	G_a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,082	0,025
21	Części palne w żużlu	b_a	%	14,6	25,2
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	8,3	2,9
24	Lambda	λ	-	1,31	1,72
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	4,17	3,41
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,02	0,07
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_c	%	0,59	1,20
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,41	2,28
29	Sprawność	η	%	93,8	93,0
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	17,54	4,57
31	Względne cieplne obciążenie kotła	Q/Q_{zn}	%	97,4	25,4
Emisja					
32	Emisja CO	E_{CO}	g/GJ	18,0	65,4
33	Emisja SO ₂	E_{SO_2}	g/GJ	343,3	325,4
34	Emisja NO _x	E_{NO_x}	g/GJ	163,7	163,6
35	Emisja pyłu	E_{st}	g/GJ	20,9	16,2
36	Emisja pyłu PM10*	E_{PM10}	g/GJ	16,8	14,3
37	Emisja pyłu PM2,5*	$E_{PM2,5}$	g/GJ	12,3	12,1
38	Emisja OGC	E_{OGC}	g/GJ	0,9	1,7
39	Emisja CO ₂	E_{CO_2}	kg/GJ	96,9	96,1
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	9,86	9,78
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	36,2	131,5
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	690,7	654,9

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „ISKRA EKO ZGODA” o mocy 35 kW oraz kotła c.o. typu „ISKRA PLUS EKO” o mocy 18 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	329,3	329,2
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	42,0	32,5
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	1,8	3,5
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	el	kW	0,089	0,033
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P _{SB}	kW	0,0019	

*) metoda impaktorowa wg procedury wewnętrznej Q/LS/03/B:2017

***) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.5.2. Wyniki badań kotła c.o. „ISKRA EKO ZGODA” o mocy znamionowej 35 kW

W trakcie badań kotła c.o. „ISKRA EKO ZGODA” o mocy znamionowej 35 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania paliwa – 17 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 43 s
 - ustawienie wentylatora – 22 %
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - czas podawania paliwa – 5 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 55 s
 - ustawienie wentylatora – 9 %

Tablica 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „ISKRA EKO ZGODA” o mocy znamionowej 35 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	%	7,4	7,4
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q _r	kJ/kg	28365	28365
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	4,6	1,3
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t _{ot}	°C	26,0	25,7
5	Wilgotność	φ	%	38,0	40,3
6	Ciśnienie atmosferyczne	p _{at}	hPa	983,0	981,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do	t ₁	°C	56,30	66,55

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „ISKRA EKO ZGODA” o mocy 35 kW oraz kotła c.o. typu „ISKRA PLUS EKO” o mocy 18 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

	kotła				
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	77,82	75,64
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	1,32 1295,2	0,90 879,1
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	149,8	87,2
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	-25,0	-6,2
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	14,04	10,04
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	5,54	9,78
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	8,4	209,5
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	1098,0	738,0
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	310,4	173,5
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 oraz (masa próbki ślepej)	S_u	mg/m ³ _u (g)	46,4 (0,)	26,5 (0)
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	1,2	2,4
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu lotn.	G_a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,157	0,058
21	Części palne w żużlu	b_a	%	13,1	33,1
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	16,6	6,6
24	Lambda	λ	-	1,35	1,85
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	6,42	4,25
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,00	0,10
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	0,53	1,73
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,44	2,43
29	Sprawność	η	%	91,6	91,5
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	33,11	9,51
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q_{zn}	%	94,6	27,2
Emisja					
32	Emisja CO	E_{CO}	g/GJ	3,0	102,1
33	Emisja SO ₂	E_{SO_2}	g/GJ	388,3	359,7
34	Emisja NO _x	E_{NO_x}	g/GJ	168,3	129,6
35	Emisja pyłu	E_{st}	g/GJ	16,4	12,9
36	Emisja pyłu PM10*	E_{PM10}	g/GJ	14,4	11,4
37	Emisja pyłu PM2,5*	$E_{PM2,5}$	g/GJ	10,8	8,4
38	Emisja OGC	E_{OGC}	g/GJ	0,4	1,2
39	Emisja CO ₂	E_{CO_2}	kg/GJ	98,2	96,7
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	9,99	9,84
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	5,9	205,5
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	781,2	723,9
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	338,6	261,0
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S_u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	33,0	26,0

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „ISKRA EKO ZGODA” o mocy 35 kW oraz kotła c.o. typu „ISKRA PLUS EKO” o mocy 18 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	0,8	2,4
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	el	kW	0,074	0,029
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P _{SB}	kW	0,0019	

*) metoda impaktorowa wg procedury wewnętrznej Q/LS/03/B:2017

***) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotłów c.o. typu: „ISKRA PLUS EKO” o mocy 18 kW i „ISKRA EKO ZGODA” o mocy 35 kW z kryteriami Dyrektywy „ekodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotłów c.o. typu: „ISKRA PLUS EKO” o mocy 18 kW i „ISKRA EKO ZGODA” o mocy 35 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, tablice 4.6.1 i 4.6.3.

W tablicach 4.6.2 i 4.6.4 przedstawiono wartość współczynnika efektywności energetycznej (EEI) oraz klasę efektywności energetycznej kotłów c.o. typu: „ISKRA PLUS EKO” o mocy 18 kW i „ISKRA EKO ZGODA” o mocy 35 kW z automatycznym załadunkiem paliwa, zasilanych węglem kamiennym sortyment groszek, wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187.

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „ISKRA PLUS EKO” o mocy znamionowej 18 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wartość parametru
Wytworzone ciepło użytkowe przy znamionowej mocy cieplnej, P _n , kW	-	17,5
Wytworzone ciepło użytkowe przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, P _p , kW	-	4,6
Sprawność użytkowa przy znamionowej mocy cieplnej, η _n , %	-	90,8
Sprawność użytkowa przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, η _p , %	-	90,0
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń η _s , %	≥75	85,5
**Emisja OGC, E _{s OGC} , mg/m ³ _u	≤ 20	3,2
**Emisja CO, E _{s CO} , mg/m ³ _u	≤ 500	117,2
**Emisja NO _x , E _{s NO_x} , mg/m ³ _u	≤ 350	329,3
**Emisja pyłu, E _{s PM} , mg/m ³ _u	≤ 40	33,9

*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 „ISKRA PLUS EKO” o mocy znamionowej 18 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	86
Klasa efektywności energetycznej	-	B

*wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187 z dnia 27 kwietnia 2015 r. uzupełniającego dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe i zestawów zawierających kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne

Tablica 4.6.3. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „ISKRA EKO ZGODA” o mocy znamionowej 35 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wartość parametru
Wytworzone ciepło użytkowe przy znamionowej mocy cieplnej, P_n , kW	-	33,1
Wytworzone ciepło użytkowe przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, P_p , kW	-	9,5
Sprawność użytkowa przy znamionowej mocy cieplnej, η_n , %	-	88,6
Sprawność użytkowa przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, η_p , %	-	88,5
Sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń η_s , %	≥ 77	84,8
**Emisja OGC, $E_{s\ OGC}$, mg/m ³ _u	≤ 20	2,1
**Emisja CO, $E_{s\ CO}$, mg/m ³ _u	≤ 500	175,6
**Emisja NO _x , $E_{s\ NO_x}$, mg/m ³ _u	≤ 350	272,6
**Emisja pyłu, $E_{s\ PM}$, mg/m ³ _u	≤ 40	27,0

*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 4.6.4. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „ISKRA EKO ZGODA” o mocy znamionowej 35 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	85
Klasa efektywności energetycznej	-	B

*wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187 z dnia 27 kwietnia 2015 r. uzupełniającego dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe i zestawów zawierających kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne

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

Badania kotła c.o. typu „ISKRA EKO ZGODA” o mocy 35 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 „ISKRA EKO ZGODA” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 35 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.	spełnione: 33,1 kW (z badań)
		(dane Producenta: 35 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 35 kW podanej przez Producenta: $\pm 2,8$ kW)	
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	spełnione 91,6 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta > 90,0\%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,6\%$ - 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 kominu, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 149,8 °C Tot = 26,0 °C Tsp-Tot = 123,8 °C	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania kominu
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.	spełnione na mocy nominalnej -0,25 mbar
		(dane Producenta: pk = -0,25 mbar)	

5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej.		spełnione 9,5 kW	
		(dane Producenta: -/-)			
		Według normy $Q_{\min} \leq 30\%Q_N$			
6	4.4.7. tablica 6	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia		spełnione klasa 5	
		Według normy			
		Q_N	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u Pył ≤ 40 mg/m ³ _u		CO = 5,9 mg/m ³ _u OGC = 0,8 mg/m ³ _u Pył = 33,0 mg/m ³ _u
		Q_{\min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u		CO = 205,5 mg/m ³ _u OGC = 2,4 mg/m ³ _u
7	PN-EN 303-5:2012	<p>Ogólna ocena wyników badań:</p> <p>Kocioł c.o. typu „ISKRA EKO ZGODA” o mocy 35 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</p>			
8	7.	Punkt 7.1. Postanowienia ogólne		spełnione	
9		Punkt 7.2. Informacje na tabliczce znamionowej		do uzupełnienia i poprawy	
10		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej		spełnione	

5. Podsumowanie

Wyniki badań w tym dokumencie odnoszą się wyłącznie do badanych kotłów c.o. typu: „ISKRA PLUS EKO” o mocy 18 kW i „ISKRA EKO ZGODA” o mocy 35 kW zasilanych węglem kamiennym sortyment groszek.

Kocioł c.o. „ISKRA EKO ZGODA” o mocy 35 kW 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 kotłów c.o. typu: „ISKRA PLUS EKO” o mocy 18 kW i „ISKRA EKO ZGODA” o mocy 35 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 kotły te spełniają wszystkie konieczne kryteria. Badane urządzenia spełniają kryteria w zakresie sezonowej sprawności energetycznej i sezonowej emisji OGC, CO, NO_x oraz pyłu.