



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 wstępne
oraz wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10)
kotłów c.o. typu „Camino 4”
o mocach 10 i 20 kW
oraz porównanie uzyskanych parametrów
z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189**



Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla

Dyrektor
dr inż. Aleksander Sobolewski

.....
D/DBR

Zabrze, grudzień 2019r.

228/2019
nr ewidencyjny IChPW

Zleceniodawca: Camino Sp. z o.o., ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól

Komórka organizacyjna: CBT

Kierownik komórki organizacyjnej: dr hab. inż. Sławomir Stelmach

Tytuł pracy: Badania energetyczno-emisyjne wstępne oraz wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „Camino 4” o mocach 10 i 20 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia pracy: 24.07.2019r.

Termin zakończenia pracy: 11.12.2019r.

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: 31.19.478

Nr umowy: -

Tytuł projektu: Badania energetyczno-emisyjne wstępne oraz wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „Camino 4” o mocach 10 i 20 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia projektu: 30.09.2019r.

Termin zakończenia projektu: 16.12.2019r.

Kierownik projektu: dr inż. Katarzyna Matuszek
(imię i nazwisko, podpis)

Sprawdził:
dr hab. inż. Sławomir Stelmach
(imię i nazwisko, podpis)

Rozdzielnik:

- Zleceniodawca x1
- CBT x1

Ilość stron: 23
Ilość tablic: 11
Ilość rysunków: -
Ilość załączników: 10

SPIS TREŚCI

	strona:
1. Podstawa opracowania.....	4
2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy.....	4
3. Przebieg badań.....	4
4. Badania energetyczno-emisyjne.....	11
5. Podsumowanie	23

Wykaz tablic:

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. „Camino 4” o mocy 10 kW na podstawie instrukcji obsługi
 Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. „Camino 4” o mocy 20 kW na podstawie instrukcji obsługi
 Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotłów c.o. typu: „Camino 4” o mocy 10 kW i „Camino 4” o mocy 20 kW
 Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy znamionowej 10 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu peletów drzewnych
 Tablica 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy znamionowej 20 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu peletów drzewnych
 Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy znamionowej 10 kW zasilanego peletami drzewnymi z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”
 Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy znamionowej 10 kW zasilanego peletami drzewnymi
 Tablica 4.6.3. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy znamionowej 20 kW zasilanego peletami drzewnymi z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”
 Tablica 4.6.4. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy znamionowej 20 kW zasilanego peletami drzewnymi
 Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „Camino 4” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 10 kW
 Tablica 4.7.2. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „Camino 4” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 20 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 800/LP/2019,
 Raport z badań nr 305-308/LS/2019,
 Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 135/2019, 136/2019,
 Świadectwo nr 128/2019, 129/2019,
 Informacja o niepewności rozszerzonej pobierania, przygotowania i badania próbek paliw stałych.

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 30.09.2019r. z firmy Camino Sp. z o.o., ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotłów c.o. typu „Camino 4” o mocach 10 i 20 kW opalanych peletami drzewnymi. 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

Badane kotły c.o. typu „Camino 4” o mocach 10 i 20 kW z automatycznym podawaniem paliwa należą do niskotemperaturowych, żeliwnych kotłów wodnych, przeznaczonych do układów otwartych, przystosowanych do spalania peletów drzewnych. Korpus kotłów zestawiono z żeliwnych elementów połączonych za pomocą włączanych wstawek kotłowych oraz zabezpieczono śrubami mocującymi. Elementy te tworzą komorę spalania, przestrzeń wodną oraz konwencyjną. Komora spalania w której umieszczony jest palnik pelletowy jest wyłożona płytami ceramicznymi i jest zamknięta drzwiczkami. Do palnika w komorze spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego, który sterowany jest za pomocą sterownika kotła. Wentylator ten zasysa powietrze z otoczenia kotła (pomieszczenia, w którym zainstalowany jest kocioł) i włącza do komory powietrznej palnika. Z komory powietrznej poprzez dysze umiejscowione w palniku, powietrze doprowadzane jest do paliwa znajdującego się w komorze spalania palnika i następuje proces spalania paliwa w utleniaczu. Paliwo - pelety drzewne, transportowane są ze zbiornika paliwa spiralą transportową napędzaną przez układ motoreduktora, którego pracą steruje sterownik kotła. Następnie paliwo trafia do przewodu, w którym za pomocą podajnika ślimakowego przetransportowane zostaje do komory spalania palnika. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda, przechodzą przez czopuch kotła do komina. Automatyczna regulacja wydajności cieplnej kotłów realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury. Regulator ten steruje pracą pompy obiegu wody, pompy ciepłej wody użytkowej (C.W.U.), zapalarki, podajnikiem głównym oraz podajnikiem dodatkowym paliwa (podajnik w palniku). 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: „Camino 4” o mocy 10 kW i „Camino 4” o mocy 20 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.

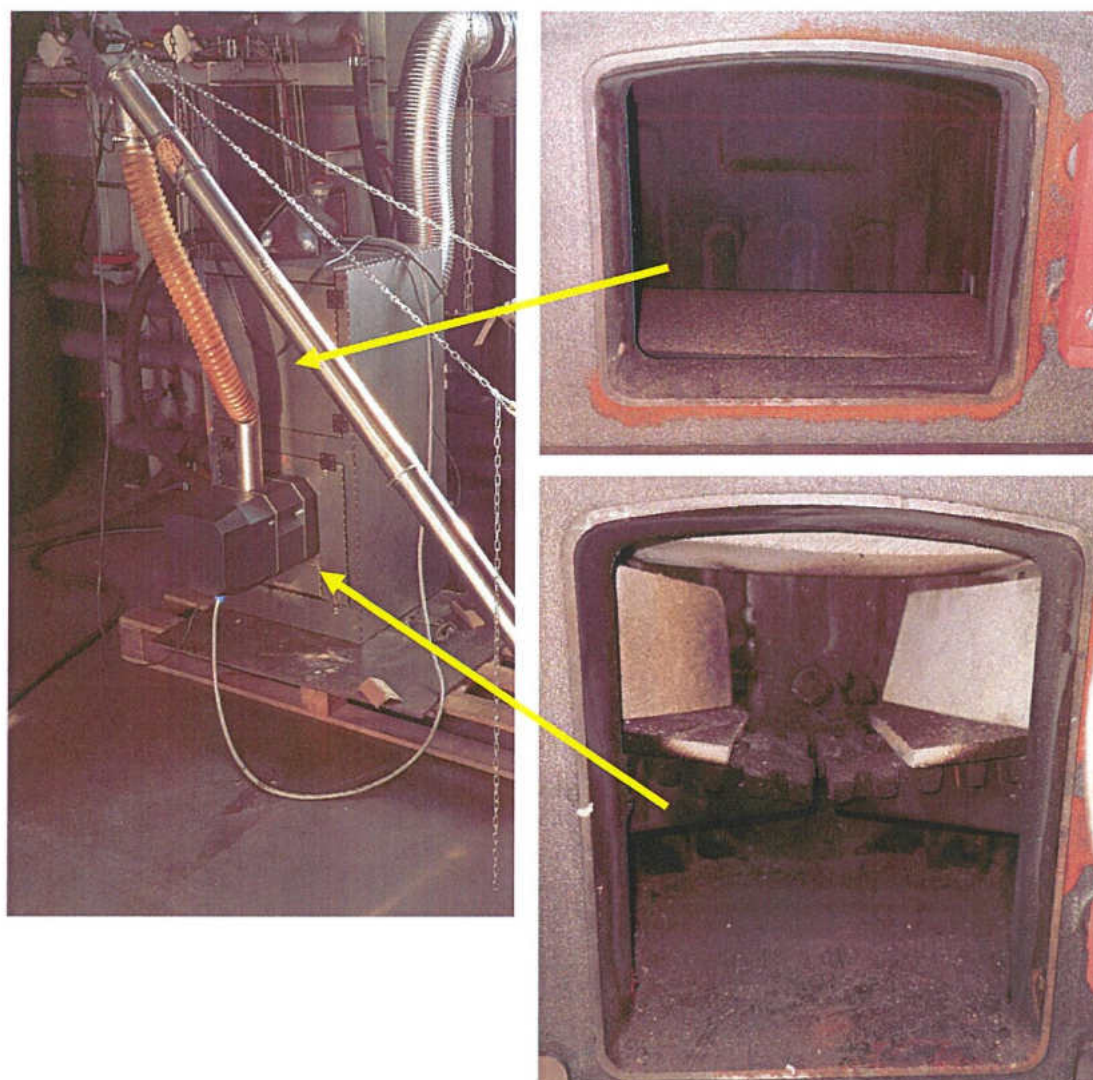
3.4. Personel nadzorujący i przeprowadzający badania

Badania zostały przeprowadzone przez pracowników Laboratorium:

- Kierownik badań: mgr inż. Piotr Hrycko (z-ca kierownika Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki),
- Pomocnik techniczny: Zygmunt Kamiński, Michała Pańczyk
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglipochodnych: dr Roksana Muzyka (kierownik Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglipochodnych),
- 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. „Camino 4” o mocy 10 kW



Palnik



Producent: KIPi BTI GUMKOWSKI Sp. z o.o.
Sp.k. ul. Obornicka 71, 62-002 Suchy Las

Typ: ROT-POWER 16 kW

Tabliczka znamionowa:

Camino Sp. z o.o.	
Ul. Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól	
Znak handlowy i typ kotła:	
Camino 4 kocioł C.O. na pelety drzewne z automatycznym załadunkiem paliwa - 10KW	
Numer seryjny i rok budowy:	
Klasa kotła:	
Certyfikat 5-klasy zgodnie z normą PN/EN 303-5:2012 oraz ECODESIGN zgodnie z rozporządzeniem komisji (UE) 2015/1189	
Maksymalne ciśnienie wody:	Maksymalna temperatura robocza kotła:
2 bar	90°C
Zasilanie elektryczne:	
(230 VAC 50 HZ 6A) średni pobór mocy 24 W (moc zapalarki 150 W)	
Pojemność wodna:	Paliwo:
25 litrów	drewno prasowane w postaci peletów zgodne z EN 14961-2

Nr seryjny: 1/2019

Wentylator:

Producent: Ebm-papst Polska Sp. z o.o. ul. Annopol 4A 03-236 Warszawa

Typ: R2E108-AA01-05

Data produkcji: 2018

Napięcie: 230 V

Częstotliwość: 60 Hz

Moc: 44 W

Obroty: 1650 min⁻¹

Motoreduktor:

Producent: ZD Motor Polska ul. M.Skłodowskiej-Curie 101E 87-100 Toruń, Polska

Typ: 3IK15GN-CPT

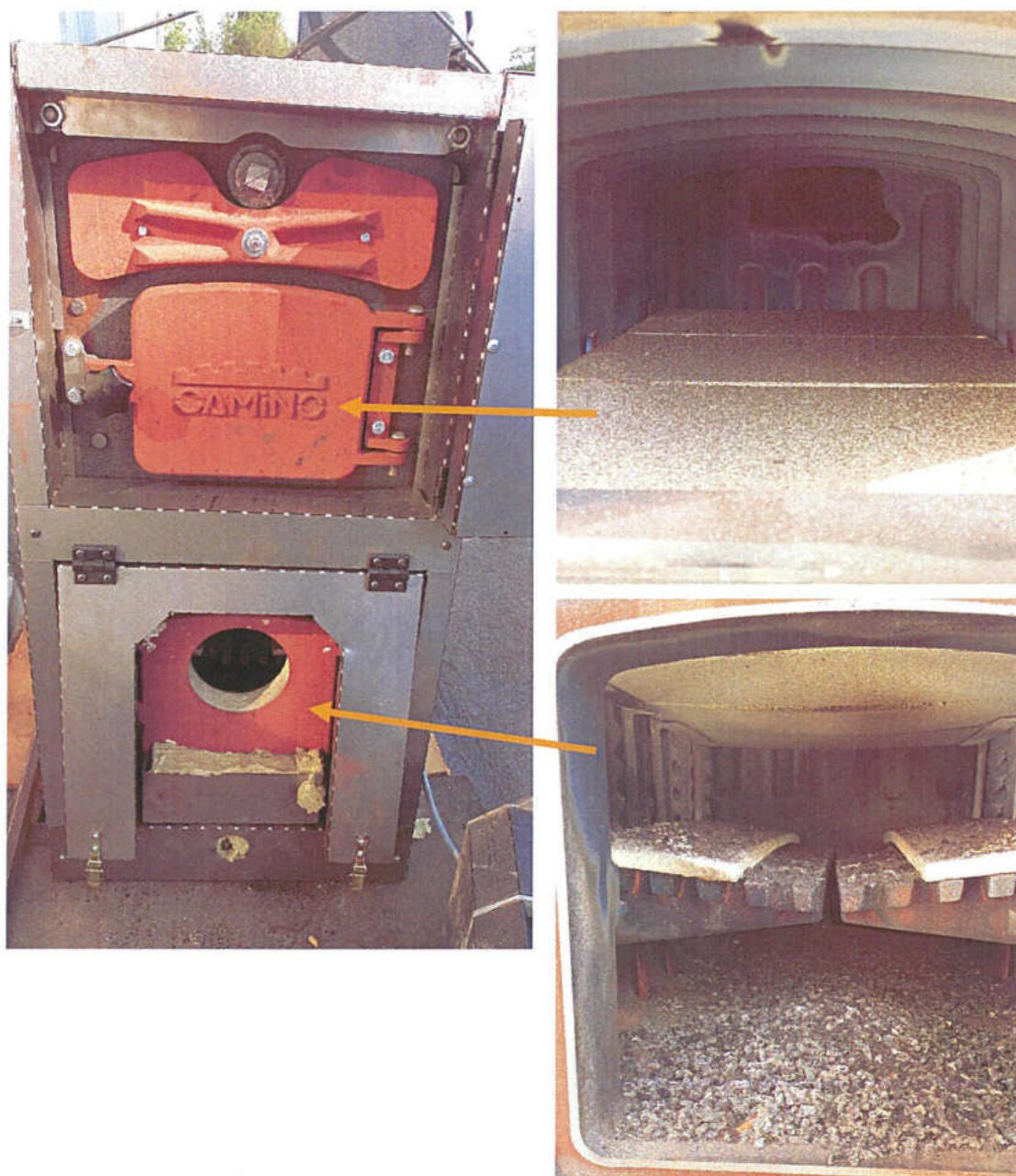
Sterownik:



Producent: Plum Wspólna 19, Ignatki, 16-001 Kleosin

Typ: ecoMAX 350

Kocioł c.o. „Camino 4” o mocy 20 kW



Palnik

Producent: KIPi BTI GUMKOWSKI Sp. z o.o. Sp. k. ul. Obornicka 71, 62-002 Suchy Las

Typ: ROT-POWER 20 kW

Tabliczka znamionowa:

Camino Sp. z o.o. Ul. Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól	
Znak handlowy i typ kotła: Camino 4 kocioł C.O. na pelety drzewne z automatycznym załadunkiem paliwa - 20KW	
Numer seryjny i rok budowy: 	
Klasa kotła: Certyfikat 5-klasy zgodnie z normą PN/EN 303-5:2012 oraz ECODESIGN zgodnie z rozporządzeniem komisji (UE) 2015/1189	
Maksymalne ciśnienie wody:	Maksymalna temperatura robocza kotła:
2 bar	90°C
Zasilanie elektryczne: (230 VAC 50 HZ 6A) średni pobór mocy 24 W (moc zapalarki 150 W)	
Pojemność wodna:	Paliwo:
41 litrów	drewno prasowane w postaci peletów zgodne z EN 14961-2

Nr seryjny: 2/2019

Wentylator:

Producent: Ebm-papst Polska Sp. z o.o. ul. Annopol 4A 03-236 Warszawa

Typ: R2E108-AA01-05

Data produkcji: 2018

Napięcie: 230 V

Częstotliwość: 60 Hz

Moc: 44 W

Obroty: 1650 min⁻¹

Motoreduktor:

Producent: ZD Motor Polska ul. M. Skłodowskiej-Curie 101E 87-100 Toruń, Polska

Typ: 3IK15GN-CPT

Sterownik:

Producent: Plum Wspólna 19, Ignatki, 16-001 Kleosin

Typ: ecoMAX 350

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotłów

**Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. „Camino 4” o mocy 10 kW
na podstawie instrukcji obsługi**

Nr	Parametry kotła c.o.: „CAMINO 4” o mocy nominalnej 10 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	10
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	-11
3	Sprawność	%	>90
4	Dopuszczalne paliwo	-	pelety drzewne
5	Gabaryty (wymiary) kotła		
	szerokość	mm	450
	głębokość	mm	395
	wysokość	mm	900
6	Masa kotła	kg	149
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,33
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	220
9	Pojemność wody w kotle	l	25
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	90
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	2

**Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. „Camino 4” o mocy 20 kW
na podstawie instrukcji obsługi**

Nr	Parametry kotła c.o.: „CAMINO 4” o mocy nominalnej 20 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	20
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	-19
3	Sprawność	%	>90
4	Dopuszczalne paliwo	-	pelety drzewne
5	Gabaryty (wymiary) kotła szerokość głębokość wysokość	mm mm mm	450 695 900
6	Masa kotła	kg	253
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,33
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	220
9	Pojemność wody w kotle	l	41
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	90
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: „Camino 4” o mocach 10 i 20 kW zostały przeprowadzone podczas spalania peletów drzewnych (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 użyto podczas badań kotłów
c.o. typu: „Camino 4” o mocy 10 kW i „Camino 4” o mocy 20 kW**

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	4,7
2	Zawartość wilgoci	W^a	%	6,8
3	Zawartość popiołu	A^a	%	0,2
4	Zawartość popiołu	A^r	%	0,2
5	Części lotne	V^{daf}	%	84,73
6	Zawartość węgla	C^a_t	%	49,0
7	Zawartość wodoru	H^a_t	%	5,26
8	Zawartość siarki	S^a_t	%	< 0,02

9	Zawartość azotu	N^a_t	%	0,06
10	Zawartość tlenu	O^a_d	%	38,66
11	Ciepło spalania	Q^a_s	J/g	18718
12	Wartość opałowa	Q^a_i	J/g	17404
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r_i	J/g	17851

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/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. „Camino 4” o mocy znamionowej 10 kW

W trakcie badań kotła c.o. „Camino 4” o mocy znamionowej 10 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - moc: 11 kW
 - wentylator: 36 %
 - dawka: 1380 g
 - cykl: 15 s
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - moc: 3 kW
 - wentylator: 18 %

dawka: 1380 g

cykl: 20 s

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy znamionowej 10 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu peletów drzewnych

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Pelety drzewne (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t^r	%	4,7	4,7
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_i^r	kJ/kg	17851	17851
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	2,1	0,6
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	29,3	27,8
5	Wilgotność	φ	%	38,2	43,3
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	986,1	990,1
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	66,11	72,17
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	77,67	75,45
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	0,72 702,8	0,72 702,5
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	139,6	86,5
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	-10,0	-8,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	11,30	6,66
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	9,19	14,26
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	179,0	79,9
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	0,0	0,0
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	116,1	71,5
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 oraz (masa próbki ślepej)	S_u	mg/m ³ _u (g)	28,0 (0,00008)	26,0 (0,00007)
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	1,8	4,1
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu lotn.	G_a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,005	0,002
21	Części palne w żużlu	b_a	%	22,2	14,7
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	6,2	3,1
24	Lambda	λ	-	1,77	3,10
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	7,62	6,51
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{co}	%	0,08	0,06
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_c	%	0,10	0,08

Badania energetyczno-emisyjne wstępne oraz wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „Camino 4” o mocach 10 i 20 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,21	2,15
29	Sprawność	η	%	91,0	91,2
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	9,68	2,74
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	96,8	27,4
Emisja					
32	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	80,7	63,2
33	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	0,0	0,0
34	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	80,3	86,6
35	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	12,6	20,6
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	11,2	17,9
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	8,5	12,8
38	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	0,8	3,2
39	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	101,0	104,0
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	10,52	10,86
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	166,7	130,5
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	0,0	0,0
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	165,8	178,9
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	26,0	42,5
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	1,7	6,7
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	el	kW	0,047	0,035
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P _{SB}	kW	0,0010	

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

**) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.5.2. Wyniki badań kotła c.o. „Camino 4” o mocy znamionowej 20 kW

W trakcie badań kotła c.o. „Camino 4” o mocy znamionowej 20 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - moc: 22 kW
 - wentylator: 100 %
 - dawka: 1380 g
 - cykl: 15 s
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - moc: 4 kW
 - wentylator: 20 %
 - dawka: 1380 g
 - cykl: 15 s

Tablica 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy znamionowej 20 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu peletów drzewnych

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Pelety drzewne (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_r	%	4,7	4,7
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_r	kJ/kg	17851	17851
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	4,2	1,2
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	30,0	27,7
5	Wilgotność	φ	%	42,8	49,5
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	987,0	986,1
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	58,17	67,98
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	72,04	73,14
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	1,20 1176,3	0,90 880,0
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	121,0	72,5
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	-16,8	-10,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	14,48	8,12
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	5,7	12,68
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	133,8	64,4
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	0,0	0,0
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	135,8	77,7
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 oraz (masa próbki ślepej)	S_u	mg/m ³ _u (g)	32,8 (0,00018)	29,8 (0,00021)
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	4,8	7,5
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu lotn.	G_a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,018	0,005
21	Części palne w żużlu	b_a	%	64,5	55,3
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	9,4	4,8
24	Lambda	λ	-	1,37	2,52
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	5,05	4,12
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,05	0,04
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	0,53	0,44
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,34	2,26
29	Sprawność	η	%	93,0	93,1
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	19,36	5,40
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q_{zn}	%	96,8	27,0

Badania energetyczno-emisyjne wstępne oraz wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „Camino 4” o mocach 10 i 20 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Emisja					
32	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	46,6	41,2
33	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	0,0	0,0
34	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	72,4	76,3
35	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	11,4	19,1
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	10,3	16,7
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	8,2	12,2
38	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	1,7	4,8
39	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	99,6	103,0
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	10,41	10,74
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	96,2	85,2
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	0,0	0,0
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	149,7	157,5
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	23,6	39,4
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	3,4	9,9
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	el	kW	0,068	0,037
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P _{SB}	kW	0,0010	

*) 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: „Camino 4” o mocy 10 kW i „Camino 4” o mocy 20 kW z kryteriami Dyrektywy „ekodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotłów c.o. typu: „Camino 4” o mocy 10 kW i „Camino 4” o mocy 20 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: „Camino 4” o mocy 10 kW i „Camino 4” o mocy 20 kW z automatycznym załadunkiem paliwa zasilanych peletami drzewnymi, wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187.

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy znamionowej 10 kW zasilanego peletami drzewnymi z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wartość parametru
Wytworzone ciepło użytkowe przy znamionowej mocy cieplnej, P_n , kW	-	9,7
Wytworzone ciepło użytkowe przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, P_p , kW	-	2,7
Sprawność użytkowa przy znamionowej mocy cieplnej, η_n , %	-	84,9
Sprawność użytkowa przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, η_p , %	-	84,9
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń η_s , %	≥ 75	79,4
**Emisja OGC, $E_{s\ OGC}$, mg/m ³ _u	≤ 20	5,9
**Emisja CO, $E_{s\ CO}$, mg/m ³ _u	≤ 500	135,9
**Emisja NO _x , $E_{s\ NOx}$, mg/m ³ _u	≤ 200	176,9
**Emisja pyłu, $E_{s\ PM}$, mg/m ³ _u	≤ 40	40,0

*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 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy znamionowej 10 kW zasilanego peletami drzewnymi*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	118
Klasa efektywności energetycznej	-	A ⁺

*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 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 „Camino 4” o mocy znamionowej 20 kW zasilanego peletami drzewnymi z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wartość parametru
Wytworzone ciepło użytkowe przy znamionowej mocy cieplnej, P_n , kW	-	19,4
Wytworzone ciepło użytkowe przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, P_p , kW	-	5,4
Sprawność użytkowa przy znamionowej mocy cieplnej, η_n , %	-	86,8
Sprawność użytkowa przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, η_p , %	-	86,8
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń η_s , %	≥ 75	82,4
**Emisja OGC, $E_{s\ OGC}$, mg/m ³ _u	≤ 20	8,9
**Emisja CO, $E_{s\ CO}$, mg/m ³ _u	≤ 500	86,8
**Emisja NO _x , $E_{s\ NOx}$, mg/m ³ _u	≤ 200	156,3
**Emisja pyłu, $E_{s\ PM}$, mg/m ³ _u	≤ 40	37,0

*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 „Camino 4” o mocy znamionowej 20 kW zasilanego peletami drzewnymi*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	121
Klasa efektywności energetycznej	-	A ⁺

*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 kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne

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

Badania kotłów c.o. typu: „Camino 4” o mocy 10 kW i „Camino 4” o mocy 20 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.-4.7.2.

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „Camino 4” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 10 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: 9,7 kW (z badań)
		(dane Producenta: 10 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 10 kW podanej przez Producenta: $\pm 0,8$ 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 91,0 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta > 90,0\%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,0\%$ - 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 = 139,6 °C Tot = 29,3 °C Tsp-Tot = 110,3 °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.	spełnione na mocy nominalnej -0,10 mbar
		(dane Producenta: pk = -0,11 mbar)	
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej.	spełnione 2,7 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		
		Badanie		
		Q _N	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	
Q _{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	CO = 130,5 mg/m ³ _u OGC = 6,7 mg/m ³ _u		
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „Camino 4” o mocy 10 kW zasilany peletami drzewnymi spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5		
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	

Tablica 4.7.2. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „Camino 4” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 20 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: 19,4 kW (z badań)
		(dane Producenta: 20 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 20 kW podanej przez Producenta: $\pm 1,6 \text{ kW}$)	
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 93,0 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta > 90,0 \%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,3 \%$ - 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,	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina

Badania energetyczno-emisyjne wstępne oraz wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „Camino 4” o mocach 10 i 20 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

		producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 121,0 °C Tot = 30,0 °C Tsp-Tot = 91,0 °C															
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 = -0,19 mbar)	spełnione na mocy nominalnej -0,168 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 5,4 kW														
6	4.4.7. tablica 6	<table><tr><td colspan="2">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></td><td><table><tr><td>Według normy</td><td>Badanie</td></tr><tr><td>Q_N</td><td><table><tr><td>$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$</td><td>$CO = 96,2 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 3,4 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył = 23,6 \text{ mg/m}^3_u$</td></tr></table></td></tr><tr><td>Q_{min}</td><td><table><tr><td>$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$</td><td>$CO = 85,2 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 9,9 \text{ mg/m}^3_u$</td></tr></table></td></tr></table></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			<table><tr><td>Według normy</td><td>Badanie</td></tr><tr><td>Q_N</td><td><table><tr><td>$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$</td><td>$CO = 96,2 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 3,4 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył = 23,6 \text{ mg/m}^3_u$</td></tr></table></td></tr><tr><td>Q_{min}</td><td><table><tr><td>$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$</td><td>$CO = 85,2 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 9,9 \text{ mg/m}^3_u$</td></tr></table></td></tr></table>	Według normy	Badanie	Q_N	<table><tr><td>$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$</td><td>$CO = 96,2 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 3,4 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył = 23,6 \text{ mg/m}^3_u$</td></tr></table>	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 96,2 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 3,4 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył = 23,6 \text{ mg/m}^3_u$	Q_{min}	<table><tr><td>$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$</td><td>$CO = 85,2 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 9,9 \text{ mg/m}^3_u$</td></tr></table>	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 85,2 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 9,9 \text{ mg/m}^3_u$	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																	
	<table><tr><td>Według normy</td><td>Badanie</td></tr><tr><td>Q_N</td><td><table><tr><td>$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$</td><td>$CO = 96,2 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 3,4 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył = 23,6 \text{ mg/m}^3_u$</td></tr></table></td></tr><tr><td>Q_{min}</td><td><table><tr><td>$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$</td><td>$CO = 85,2 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 9,9 \text{ mg/m}^3_u$</td></tr></table></td></tr></table>	Według normy	Badanie	Q_N	<table><tr><td>$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$</td><td>$CO = 96,2 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 3,4 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył = 23,6 \text{ mg/m}^3_u$</td></tr></table>	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 96,2 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 3,4 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył = 23,6 \text{ mg/m}^3_u$	Q_{min}	<table><tr><td>$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$</td><td>$CO = 85,2 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 9,9 \text{ mg/m}^3_u$</td></tr></table>	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 85,2 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 9,9 \text{ mg/m}^3_u$						
Według normy	Badanie																
Q_N	<table><tr><td>$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$</td><td>$CO = 96,2 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 3,4 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył = 23,6 \text{ mg/m}^3_u$</td></tr></table>	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 96,2 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 3,4 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył = 23,6 \text{ mg/m}^3_u$														
$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 96,2 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 3,4 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył = 23,6 \text{ mg/m}^3_u$																
Q_{min}	<table><tr><td>$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$</td><td>$CO = 85,2 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 9,9 \text{ mg/m}^3_u$</td></tr></table>	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 85,2 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 9,9 \text{ mg/m}^3_u$														
$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 85,2 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 9,9 \text{ mg/m}^3_u$																
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „Camino 4” o mocy 20 kW zasilany peletami drzewnymi spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5															
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 badanych kotłów c.o. typu: „Camino 4” o mocy 10 kW i „Camino 4” o mocy 20 kW zasilanych peletami drzewnymi. Kotły te spełniają 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: „Camino 4” o mocy 10 kW i „Camino 4” o mocy 20 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.



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095
**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI**



RAPORT Z BADAŃ NR: 305/LS/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: Camino Sp. z o.o., ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól
Nr umowy/zlecenia: 31.19.478
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „Camino 4” o mocy 10 kW, nr próbki LS/14776/19
Data przyjęcia próbki: 23.07.2019
Data wykonania badań: 25.07.2019 + 11.12.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	93,4	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	91,2	±	2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	72,17	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	75,45	±	0,43
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	12,001	±	0,001
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	702,5	±	0,1
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	0,61	±	0,02
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	86,5	±	1,1
Ciśnienie spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	-8,0	±	0,3
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	14,26	± 0,21
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	6,66	± 0,16
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	79,9	± 6,8
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	0,0 ¹⁾	- -
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	71,5	± 7,3
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	4,1	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	26,0	± 1,2

Włoch

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETWÓRKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081
RAPORT Z BADAŃ NR: 305/LS/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zlecniodawca: Camino Sp. z o.o., ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól Nr umowy/zlecenia: 31.19.478 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „Camino 4” o mocy 10 kW, nr próbki LS/14776/19 Data przyjęcia próbki: 23.07.2019 Data wykonania badań: 25.07.2019 + 11.12.2019		

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane. Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla $k=2$ i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji

¹⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 25 – 1490 mg/m³)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zlecniodawca.

Zlecniodawca pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/14776/19/A, paliwo nr LS/14669/19

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Z-ca Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
11.12.2019
imię i nazwisko, data, podpis
mgr inż. Piotr Hrycko

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Kierownik Laboratorium Technologii
Spalania i Energetyki
dr inż. Katarzyna Watuszek
imię i nazwisko, data, podpis



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095
**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI**



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 306/LS/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: Camino Sp. z o.o., ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól

Nr umowy/zlecenia: 31.19.478

Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „Camino 4” o mocy 10 kW, nr próbki LS/14776/19

Data przyjęcia próbki: 23.07.2019

Data wykonania badań: 25.07.2019 + 11.12.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	92,2	±	2,0
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	91,0	±	2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	66,11	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	77,67	±	0,44
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	11,994	±	0,001
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	702,8	±	0,1
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	2,15	±	0,09
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	139,6	±	1,8
Ciśnienie spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	-10,0	±	0,4
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	9,19	± 0,16
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	11,30	± 0,23
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	179,0	± 8,1
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	0,0 ¹⁾	- -
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	116,1	± 8,4
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	1,8	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	28,0	± 1,3

Handwritten signature

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081										
RAPORT Z BADAŃ NR: 306/LS/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -										
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">Zleceniodawca:</td> <td>Camino Sp. z o.o., ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól</td> </tr> <tr> <td>Nr umowy/zlecenia:</td> <td>31.19.478</td> </tr> <tr> <td>Opis i nr badanej próbki:</td> <td>kocioł c.o. typu „Camino 4” o mocy 10 kW, nr próbki LS/14776/19</td> </tr> <tr> <td>Data przyjęcia próbki:</td> <td>23.07.2019</td> </tr> <tr> <td>Data wykonania badań:</td> <td>25.07.2019 + 11.12.2019</td> </tr> </table>			Zleceniodawca:	Camino Sp. z o.o., ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól	Nr umowy/zlecenia:	31.19.478	Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „Camino 4” o mocy 10 kW, nr próbki LS/14776/19	Data przyjęcia próbki:	23.07.2019	Data wykonania badań:	25.07.2019 + 11.12.2019
Zleceniodawca:	Camino Sp. z o.o., ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól											
Nr umowy/zlecenia:	31.19.478											
Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „Camino 4” o mocy 10 kW, nr próbki LS/14776/19											
Data przyjęcia próbki:	23.07.2019											
Data wykonania badań:	25.07.2019 + 11.12.2019											

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane. Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla $k=2$ i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji

¹⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 25 – 1490 mg/m³)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

Zleceniodawca pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/14776/19/B, paliwo nr LS/14669/19

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przetóbki Węgla
 Centrum Badań Technologicznych
 Z-ca Kierownika Laboratorium
 Technologii Spalania i Energetyki
 mgr inż. Piotr Krycko

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetóbki Węgla
 Centrum Badań Technologicznych
 Kierownik Laboratorium Technologii
 Spalania i Energetyki
 dr inż. Katarzyna Wiatuszek



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095
**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI**



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 307/LS/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: Camino Sp. z o.o., ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól

Nr umowy/zlecenia: 31.19.478

Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „Camino 4” o mocy 20 kW, nr próbki LS/14777/19

Data przyjęcia próbki: 23.07.2019

Data wykonania badań: 24.07.2019 + 11.12.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	95,4	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	93,1	±	2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	67,98	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	73,14	±	0,42
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	15,006	±	0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	880,0	±	0,1
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	1,17	±	0,05
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	72,5	±	1,0
Ciśnienie spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	-10,0	±	0,4
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	12,68	± 0,19
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	8,12	± 0,19
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	64,4	± 5,5
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	0,0 ¹⁾	- -
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	77,7	± 7,9
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	7,5	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	29,8	± 1,3

[Signature]

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081										
RAPORT Z BADAŃ NR: 307/LS/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -										
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">Zleceniodawca:</td> <td>Camino Sp. z o.o., ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól</td> </tr> <tr> <td>Nr umowy/zlecenia:</td> <td>31.19.478</td> </tr> <tr> <td>Opis i nr badanej próbki:</td> <td>kocioł c.o. typu „Camino 4” o mocy 20 kW, nr próbki LS/14777/19</td> </tr> <tr> <td>Data przyjęcia próbki:</td> <td>23.07.2019</td> </tr> <tr> <td>Data wykonania badań:</td> <td>24.07.2019 + 11.12.2019</td> </tr> </table>			Zleceniodawca:	Camino Sp. z o.o., ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól	Nr umowy/zlecenia:	31.19.478	Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „Camino 4” o mocy 20 kW, nr próbki LS/14777/19	Data przyjęcia próbki:	23.07.2019	Data wykonania badań:	24.07.2019 + 11.12.2019
Zleceniodawca:	Camino Sp. z o.o., ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól											
Nr umowy/zlecenia:	31.19.478											
Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „Camino 4” o mocy 20 kW, nr próbki LS/14777/19											
Data przyjęcia próbki:	23.07.2019											
Data wykonania badań:	24.07.2019 + 11.12.2019											

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane. Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla $k=2$ i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji

¹⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 25 – 1490 mg/m³)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

Zleceniodawca pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/14777/19/A, paliwo nr LS/14669/19

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w Raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:
 Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
 Centrum Badań Technologicznych
 Z-ca kierownika Laboratorium
 Technologii Spalania i Energetyki
 imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:
 Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
 Centrum Badań Technologicznych
 Kierownik Laboratorium Technologii
 Spalania i Energetyki
 dr inż. Katarzyna Matuszek
 imię i nazwisko, data, podpis

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081
	RAPORT Z BADAŃ NR: 308/LS/2019 Ilość stron: 2 Strona: 1 Ilość załączników: -	
Zleceniodawca: Camino Sp. z o.o., ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól Nr umowy/zlecenia: 31.19.478 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „Camino 4” o mocy 20 kW, nr próbki LS/14777/19 Data przyjęcia próbki: 23.07.2019 Data wykonania badań: 24.07.2019 ÷ 11.12.2019		

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	94,4	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	93,0	±	2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	58,17	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	72,04	±	0,41
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	20,000	±	0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1176,3	±	0,2
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	4,20	±	0,17
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	121,0	±	1,6
Ciśnienie spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	-16,8	±	0,7
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	5,70	± 0,10
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	14,48	± 0,29
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	133,8	± 11,4
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	0,0 ¹⁾	- -
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	135,8	± 9,8
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	4,8	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	32,8	± 1,5

Wł.

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081										
RAPORT Z BADAŃ NR: 308/LS/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -										
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">Zleceniodawca:</td> <td>Camino Sp. z o.o., ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól</td> </tr> <tr> <td>Nr umowy/zlecenia:</td> <td>31.19.478</td> </tr> <tr> <td>Opis i nr badanej próbki:</td> <td>kocioł c.o. typu „Camino 4” o mocy 20 kW, nr próbki LS/14777/19</td> </tr> <tr> <td>Data przyjęcia próbki:</td> <td>23.07.2019</td> </tr> <tr> <td>Data wykonania badań:</td> <td>24.07.2019 + 11.12.2019</td> </tr> </table>			Zleceniodawca:	Camino Sp. z o.o., ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól	Nr umowy/zlecenia:	31.19.478	Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „Camino 4” o mocy 20 kW, nr próbki LS/14777/19	Data przyjęcia próbki:	23.07.2019	Data wykonania badań:	24.07.2019 + 11.12.2019
Zleceniodawca:	Camino Sp. z o.o., ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól											
Nr umowy/zlecenia:	31.19.478											
Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „Camino 4” o mocy 20 kW, nr próbki LS/14777/19											
Data przyjęcia próbki:	23.07.2019											
Data wykonania badań:	24.07.2019 + 11.12.2019											

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane. Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla $k=2$ i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji

¹⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 25 – 1490 mg/m³)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

Zleceniodawca pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/14777/19/B, paliwo nr LS/14669/19

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:
 Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
 Centrum Badań Technologicznych
 Z-ca Kierownika Laboratorium
 Technologii Spalania i Energetyki
 mgr inż. Piotr Hrycko
 imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:
 Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
 Centrum Badań Technologicznych
 Kierownik Laboratorium Technologii
 Spalania i Energetyki
 dr inż. Katarzyna Matuszek
 imię i nazwisko, data, podpis



RAPORT Z BADAŃ NR: 800/LP/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zlecienniodawca: CBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.19. 438 z dn.06.06.19r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - pelety drzewne, pr. nr LS/14669/19 / LP/923/19.
Data przyjęcia próbki: 10.06.19r.
Data wykonania badań: 12.06 – 01.07.19r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wynik badania z niepewnością rozszerzoną
Zawartość wilgoci całkowitej Q/LP/05/A:2011	A	W_t^r	%	4,7 ± 0,6
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym Q/LP/27/A:2011	A	W^a	%	6,8 ± 0,1
Zawartość popiołu w stanie analitycznym ¹⁾ Q/LP/27/A:2011	A	A^a	%	0,2 ± 0,2
Zawartość popiołu w stanie roboczym Q/LP/27/A:2011	A	A^r	%	0,2 ± 0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym Q/LP/07/A:2011	A	V^a	%	78,80 ± 0,43
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym Q/LP/07/A:2011	A	V^{daf}	%	84,73 ± 0,45
Ciepło spalania w stanie analitycznym Q/LP/12/A:2011	A	Q_s^a	J/g	18718 ± 148
Wartość opałowa w stanie analitycznym Q/LP/12/A:2011	A	Q_i^a	J/g	17404 ± 152
Wartość opałowa w stanie roboczym Q/LP/12/A:2011	A	Q_i^r	J/g	17851 ± 170
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym Q/LP/08/A:2011	A	S_t^a	%	<0,02 ²⁾
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym Q/LP/08/A:2011	A	S_t^r	%	<0,02 ³⁾
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym Q/LP/10/B:2016	A	S_A^a	%	<0,02 ²⁾
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym Q/LP/10/B:2016	A	S_C^a	%	<0,02 ³⁾

¹⁾ Oznaczanie zawartości popiołu wykonano w temp. 600°C.



RAPORT Z BADAŃ NR: 800/LP/2019

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zlecniodawca: CBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.19. 438 z dn.06.06.19r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - pelety drzewne, pr. nr LS/14669/19 / LP/923/19.
Data przyjęcia próbki: 10.06.19r.
Data wykonania badań: 12.06 – 01.07.19r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wynik badania z niepewnością rozszerzoną
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	A	C _t ^a	%	49,0 ± 0,7
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	A	H _t ^a	%	5,26 ± 0,32
Zawartość azotu w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	A	N ^a	%	0,06 ± 0,16
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	O _d ^a	%	38,66

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane.
Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla k=2 i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

A- metoda objęta zakresem akredytacji; N- metoda nie objęta zakresem akredytacji.

²⁾ Wynik poza zakresem akredytacji – zakres akredytacji zawartości:

- siarki całkowitej od 0,02% do 3,00%.
- siarki popiołowej od 0,02% do 10,00%.

³⁾ Do przeliczenia wartości wykorzystano wynik poza zakresem akredytacji.

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zlecniodawca.

Próbka pobrana zgodnie z instrukcją Q/LS/I/7.4/13/B. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi: brak.

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

02.07.2019 *Jagustyn*

Barbara Jagustyn

(imię i nazwisko, data, podpis)

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

02.07.2019 *Gies*

Nina Bątołek-Gies

(imię i nazwisko, data, podpis)

Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki

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

Zabrze, dn. 07.05.2019r

Lp.	Paliwa stałe	Oznaczenie	Niepewność rozszerzona przygotowania i analizy próbki	Niepewność rozszerzona pobierania, przygotowania i analizy próbki	
1.	Węgiel kamienny	W_t^r	0,5	1,3	
		A^r	0,2	0,5	
		S_t^r	0,04	0,09	
		Q_i^r	246	645	
		C_t^r	0,7	1,8	
			0,8 – na CS	2,0	
2.	Koks	W_t^r	0,5	1,3	
		A^r	0,2	0,5	
		S_t^r	0,04	0,09	
		Q_i^r	208	645	
		C_t^r	0,7	1,8	
			0,8 – na CS	2,0	
3.	Biomasa stała pelet	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5	1,3
			$> 13\%$	1,2	3,2
		A_{ar}	0,3	0,8	
		$w_{s, ar}$	0,03	0,08	
		$q_{p, net, ar}$	210	570	
		C_{ar}	0,7	1,9	
		4.	Biomasa stała zrębka	M_{ar}	$\leq 13\%$
$> 13\%$	1,2				3,4
A_{ar}	0,3			0,9	
$w_{s, ar}$	0,03			0,09	
$q_{p, net, ar}$	210			600	
C_{ar}	0,7			2,0	
5.	Stale paliwa wtórne niezależnie od formy			M_{ar}	$\leq 13\%$
		$> 13\%$	1,2		2,4
		A_{ar}	0,3	1,6	
		$w_{s, ar}$	0,03	0,08	
		$q_{p, net, ar}$	210	670	



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 „CAMINO 4”
o mocy 15 kW oraz porównanie uzyskanych
parametrów z kryteriami
Rozporządzenia (UE) 2015/1189**



Polska
INNOWACJE



Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla

.....
D/DBR
Dyrektor
dr inż. Aleksander Sobolewski

Zabrze, marzec 2020r.

48/2020
nr ewidencyjny IChPW

Zleceniodawca: Camino Sp. z o.o., ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól
Komórka organizacyjna: CBT

Kierownik komórki organizacyjnej: dr hab. inż. Sławomir Stelmach

Tytuł pracy: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy 15 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia pracy: 10.02.2020r.

Termin zakończenia pracy: 11.03.2020r.

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: 31.20.410

Nr umowy: -

Tytuł projektu: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy 15 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia projektu: 17.02.2020r.

Termin zakończenia projektu: 15.04.2020r.

Kierownik projektu: dr inż. Katarzyna Matuszek 

(imię i nazwisko, podpis)

Sprawdził:

dr hab. inż. Sławomir Stelmach

(imię i nazwisko, podpis)



Rozdzielnik:

- Zleceniodawca x1
- CBT x1

Ilość stron: 15

Ilość tablic: 6

Ilość rysunków: -

Ilość załączników: 6

SPIS TREŚCI

		strona:
1.	Podstawa opracowania.....	4
2.	Wprowadzenie, zakres i cel pracy.....	4
3.	Przebieg badań.....	4
4.	Badania energetyczno-emisyjne.....	9
5.	Podsumowanie	15

Wykaz tablic:

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy 15 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy 15 kW

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy znamionowej 15 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu peletów drzewnych

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „Camino 4” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 15 kW zasilanego peletami drzewnymi z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „Camino 4” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 15 kW zasilanego peletami drzewnymi*

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „Camino 4” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 15 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 1634/LP/2019,

Raport z badań nr 48-49/LS/2020,

Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 28/2020,

Świadectwo nr 30/2020,

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

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 17.02.2020r. z Camino Sp. z o.o., ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy 15 kW zasilanego peletami drzewnymi. Badania kotła zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:

- Q/LS/01/D:2018 „Oznaczanie sprawności energetycznej”,
- Q/LS/02/D:2018 „Oznaczanie stężeń związków emitowanych w gazach odlotowych i technologicznych”,
- Q/LS/03/B:2017 „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 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/D:2018, Q/LS/02/D:2018 są objęte zakresem akredytacji. Certyfikat Akredytacji PCA AB 081.

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanej jednostki kotłowej

Badany kocioł c.o. typu „Camino 4” o mocy 15 kW z automatycznym podawaniem paliwa należy do niskotemperaturowych, stalowych kotłów wodnych, przeznaczonych do układów otwartych, przystosowanych do spalania peletów drzewnych. Korpus kotła zestawiono z żeliwnych elementów połączonych za pomocą włączanych wstawek kotłowych oraz zabezpieczono śrubami mocującymi. Elementy te tworzą komorę spalania, przestrzeń wodną oraz konwencyjną. Komora spalania w której umieszczony jest palnik pelletowy jest wyłożona płytami ceramicznymi i jest zamknięta drzwiczkami. Do palnika w komorze spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego, który sterowany jest za pomocą sterownika kotła. Wentylator ten zasysa powietrze z otoczenia kotła (pomieszczenia, w którym zainstalowany jest kocioł) i włącza do komory powietrznej palnika. Z komory powietrznej poprzez dysze umiejscowione w palniku, powietrze doprowadzane jest do paliwa znajdującego się w komorze spalania palnika i następuje proces spalania paliwa w utleniaczu. Paliwo - pelety drzewne, transportowane są ze zbiornika paliwa spiralą transportową napędzaną przez układ motoreduktora, którego pracą steruje sterownik kotła. Następnie paliwo trafia do przewodu, w którym za pomocą podajnika ślimakowego przetransportowane zostaje do komory spalania palnika. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda, przechodzą przez czopuch kotła do komina. Automatyczna regulacja wydajności cieplnej kotłów realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury. Regulator ten steruje pracą pompy obiegu wody, pompy ciepłej wody użytkowej (C.W.U.), zapalarki, podajnikiem głównym oraz podajnikiem dodatkowym paliwa (podajnik w palniku). Kocioł izolowany jest wełną mineralną osłoniętą malowaną blachą stalową.

3.2. Wybór reprezentatywnej próbki

Próbka reprezentatywna dostarczona do badań przez Zleceniodawcę 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. Zleceniodawca wytypował do badań kocioł c.o. typu: „Camino 4” o mocy 15 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.

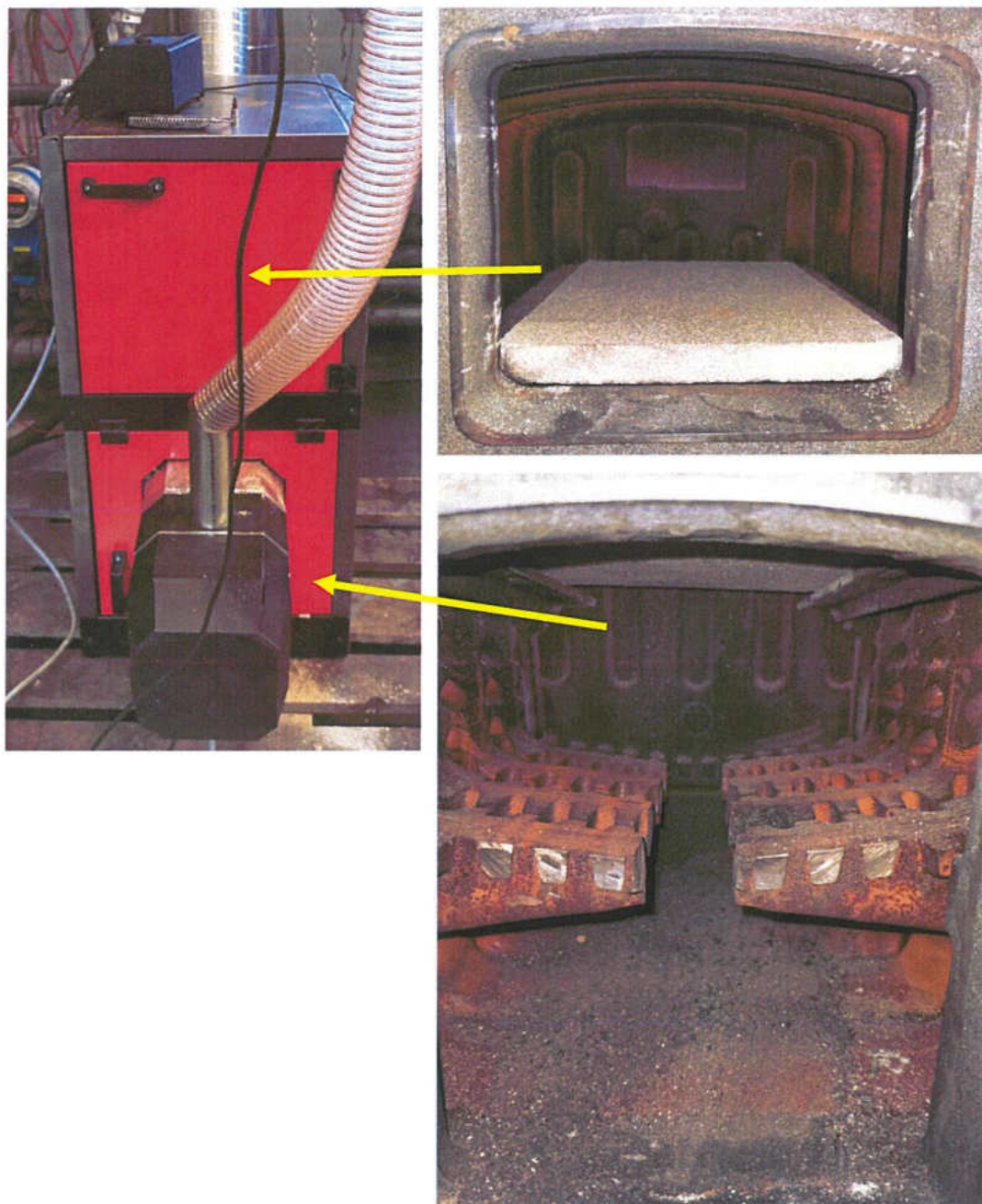
3.4. Personel nadzorujący i przeprowadzający badania

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 Węglipochodnych: dr Roksana Muzyka (kierownik Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglipochodnych),
- 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 jednostki wytypowanej do badań

Kocioł c.o. typu „Camino 4” o mocy znamionowej 15 kW



Palnik

Producent: KIPI BTI GUMKOWSKI Sp. z o.o. Sp.k. ul. Obornicka 71, 62-002 Suchy Las

Typ: ROT-POWER



Tabliczka znamionowa:



Wentylator:

Producent: Ebm-papst Polska Sp. z o.o. ul. Annopol 4A 03-236 Warszawa

Typ: R2E108-AA01-05

Data produkcji: 2018

Napięcie: 230 V

Częstotliwość: 60 Hz

Moc: 44 W

Obroty: 1650 min⁻¹

Motoreduktor:

Producent: ZD Motor Polska ul. M. Skłodowskiej-Curie 101E 87-100 Toruń, Polska

Typ: 3IK15GN-CPT

Sterownik:

Producent: Plum Wspólna 19, Ignatki, 16-001 Kleosin

Typ: ecoMAX 350



4.1. Parametry pracy kotła

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy 15 kW na podstawie instrukcji obsługi

Nr	Parametry kotła c.o.: „Camino 4” o mocy nominalnej 15 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	15
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	-15
3	Sprawność	%	>90,0
4	Dopuszczalne paliwo	-	pelety drzewne
5	Gabaryty (wymiary) kotła szerokość głębokość wysokość	mm mm mm	450 550 900
6	Masa kotła	kg	201
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,33
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	220
9	Pojemność wody w kotle	l	33
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	90
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 kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy 15 kW zostały przeprowadzone podczas spalania peletów drzewnych (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 „Camino 4” o mocy 15 kW

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	6,5
2	Zawartość wilgoci	W^a	%	5,0
3	Zawartość popiołu	A^a	%	0,3
4	Zawartość popiołu	A^r	%	0,3
5	Części lotne	V^{daf}	%	84,57
6	Zawartość węgla	C^a_t	%	48,3
7	Zawartość wodoru	H^a_t	%	5,66

8	Zawartość siarki	S^a_t	%	<0,02
9	Zawartość azotu	N^a_t	%	<0,05
10	Zawartość tlenu	O^a_d	%	40,67
11	Ciepło spalania	Q^a_s	J/g	19112
12	Wartość opałowa	Q^a_i	J/g	17754
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r_i	J/g	17435

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 Zabrzu.

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/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.

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. typu „Camino 4” o mocy znamionowej 15 kW

W trakcie badań kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy znamionowej 15 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - moc – 16 kW
 - str. pal. – 3 kg/h
 - cykl – 20 s
 - dawka – 1560 g/h
 - ustawienie wentylatora – 25 %

- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 moc – 5 kW
 str. pal. – 0,9 kg/h
 cykl – 20 s
 dawka – 1560 g/h
 ustawienie wentylatora – 25 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy znamionowej 15 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu peletów drzewnych

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Pelety drzewne (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_r	%	6,5	6,5
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	$Q_{r,i}$	kJ/kg	17435	17435
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	3,1	1,0
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	19,7	20,0
5	Wilgotność	φ	%	28,5	36,0
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	960,1	960,1
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	59,20	70,66
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	72,51	74,71
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	0,90 878,3	0,90 878,6
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	115,6	85,1
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	-15,0	-7,3
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	12,81	6,33
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	8,21	14,54
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	25,6	156,8
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	6,3	0,2
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	132,9	70,3
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 oraz (masa próbki ślepej)	S_u	mg/m ³ _u (g)	17,4 (0,00001)	19,5 (0)
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	1,6	4,4
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G_a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,008	0,003
21	Części palne w żużlu	b_a	%	14,8	15,1
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	7,9	4,9
24	Lambda	λ	-	1,64	3,23

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy 15 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	5,82	7,38
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,01	0,13
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_c	%	0,08	0,10
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,28	2,30
29	Sprawność	η	%	92,8	90,1
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	13,87	4,24
31	Względne cieplne obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	92,5	28,3
Emisja					
32	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	10,4	126,5
33	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	2,6	0,2
34	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	83,0	87,0
35	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	7,1	15,7
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	5,9	13,9
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	4,5	10,6
38	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	0,7	3,5
39	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	103,0	101,0
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	11,01	10,77
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	22,0	266,9
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	5,4	0,4
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	175,3	183,5
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	15,0	33,1
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	1,3	7,5
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne	el	kW	0,051	0,044
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania	P _{SB}	kW	0,0018	

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

4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy 15 kW z kryteriami Dyrektywy „ekodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy 15 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 „Camino 4” o mocy 15 kW z automatycznym załadunkiem paliwa zasilanego peletami drzewnymi, wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187.

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „Camino 4” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 15 kW zasilanego peletami drzewnymi z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wartość parametru
Wytworzone ciepło użytkowe przy znamionowej mocy cieplnej, P_n , kW	-	13,9
Wytworzone ciepło użytkowe przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, P_p , kW	-	4,2
Sprawność użytkowa przy znamionowej mocy cieplnej, η_n , %	-	86,1
Sprawność użytkowa przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, η_p , %	-	83,5
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń η_s , %	≥ 75	78,8
**Emisja OGC, $E_{s\ OGC}$, mg/m ³ _u	≤ 20	6,6
**Emisja CO, $E_{s\ CO}$, mg/m ³ _u	≤ 500	230,2
**Emisja NO _x , $E_{s\ NOx}$, mg/m ³ _u	≤ 200	182,3
**Emisja pyłu, $E_{s\ PM}$, mg/m ³ _u	≤ 40	30,4

*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 „Camino 4” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 15 kW zasilanego peletami drzewnymi*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	117
Klasa efektywności energetycznej	-	A ⁺

*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 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 „Camino 4” o mocy 15 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 „Camino 4” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 15 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: 13,9 kW (z badań)
		(dane Producenta: 15 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 15 kW podanej przez Producenta: $\pm 1,2$ 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 92,8 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta > 90,0\%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,2\%$ - 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 = 115,6 °C Tot = 19,7 °C Tsp-Tot = 95,9 °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.	spełnione na mocy nominalnej 0,15 mbar
		(dane Producenta: pk = 0,15 mbar)	
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej.	spełnione 4,2 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	
		Q _{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „Camino 4” o mocy 15 kW zasilany peletami drzewnymi spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5		
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

4. Podsumowanie

Wyniki badań w tym dokumencie odnoszą się wyłącznie do badanego kotła c.o. typu „Camino 4” o mocy 15 kW zasilanego peletami drzewnymi. Kocioł ten 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 c.o. typu „Camino 4” o mocy 15 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 kryteria w zakresie sezonowej sprawności energetycznej i sezonowej emisji OGC, CO, NO_x oraz pyłu.



RAPORT Z BADAŃ NR: 1634/LP/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: CBT- Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki - IChPW

Nr umowy/zlecenia: 31.19.478 z dn. 22.11.19r.

Opis i nr badanej próbki: paliwo – pelety drzewne, pr. nr LS/14986/19 / LP/1701/19.

Data przyjęcia próbki: 25.11.19r.

Data wykonania badań: 27.11 – 03.12.19r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wynik badania z niepewnością rozszerzoną
Zawartość wilgoci całkowitej Q/LP/05/A:2011	A	W_t^r	%	$6,5 \pm 0,6$
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym Q/LP/27/A:2011	A	W^a	%	$5,0 \pm 0,1$
Zawartość popiołu w stanie analitycznym ¹⁾ Q/LP/27/A:2011	A	A^a	%	$0,3 \pm 0,2$
Zawartość popiołu w stanie roboczym Q/LP/27/A:2011	A	A^r	%	$0,3 \pm 0,2$
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym Q/LP/07/A:2011	A	V^a	%	$80,09 \pm 0,54$
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym Q/LP/07/A:2011	A	V^{daf}	%	$84,57 \pm 0,72$
Ciepło spalania w stanie analitycznym Q/LP/12/A:2011	A	Q_s^a	J/g	19112 ± 148
Wartość opałowa w stanie analitycznym Q/LP/12/A:2011	A	Q_i^a	J/g	17754 ± 152
Wartość opałowa w stanie roboczym Q/LP/12/A:2011	A	Q_i^r	J/g	17435 ± 170
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym Q/LP/08/A:2011	A	S_t^a	%	$<0,02^{2)}$
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym Q/LP/08/A:2011	A	S_t^r	%	$<0,02^{3)}$
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym Q/LP/10/B:2016	A	S_A^a	%	$<0,02^{2)}$
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym Q/LP/10/B:2016	A	S_C^a	%	$<0,02^{3)}$

¹⁾ Oznaczanie zawartości popiołu wykonano w temp. 600°C.



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095
LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 1634/LP/2019

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zlecniodawca: CBT- Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki - IChPW

Nr umowy/zlecenia: 31.19.478 z dn. 22.11.19r.

Opis i nr badanej próbki: paliwo – pelety drzewne, pr. nr LS/14986/19 / LP/1701/19.

Data przyjęcia próbki: 25.11.19r.

Data wykonania badań: 27.11 – 03.12.19r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wynik badania z niepewnością rozszerzoną
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	A	C _t ^a	%	48,3 ± 0,7
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	A	H _t ^a	%	5,66 ± 0,32
Zawartość azotu w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	A	N ^a	%	<0,05 ²⁾
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	O _d ^a	%	40,67

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane. Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla k=2 i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

A- metoda objęta zakresem akredytacji; N- metoda nie objęta zakresem akredytacji.

²⁾ Wynik poza zakresem akredytacji – zakres akredytacji zawartości:

- siarki całkowitej od 0,02% do 3,00%.
- siarki popiołowej od 0,02% do 10,00%.
- azotu od 0,05% do 10,00%.

³⁾ Do przeliczenia wartości wykorzystano wynik poza zakresem akredytacji.

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zlecniodawca.

Próbka pobrana zgodnie z instrukcją Q/LS/I/7.4/13/B. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi: brak.

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przetóбки Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

10.12.2019 B.W.

Blanka Wilk

(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetóбки Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

10.12.2019
Z-ca Kierownika Laboratorium

Edyta Misztal

(imię i nazwisko, data, podpis)

Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki

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

Zabrze, dn. 07.05.2019r

Lp.	Paliwa stałe	Oznaczenie	Niepewność rozszerzona przygotowania i analizy próbki	Niepewność rozszerzona pobierania, przygotowania i analizy próbki	
1.	Węgiel kamienny	W_t^r	0,5	1,3	
		A^r	0,2	0,5	
		S_t^r	0,04	0,09	
		Q_i^r	246	645	
		C_t^r	0,7	1,8	
			0,8 – na CS	2,0	
2.	Koks	W_t^r	0,5	1,3	
		A^r	0,2	0,5	
		S_t^r	0,04	0,09	
		Q_i^r	208	645	
		C_t^r	0,7	1,8	
			0,8 – na CS	2,0	
3.	Biomasa stała pelet	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5	1,3
			$> 13\%$	1,2	3,2
		A_{ar}	0,3	0,8	
		$w_{s,ar}$	0,03	0,08	
		$q_{p,net,ar}$	210	570	
		C_{ar}	0,7	1,9	
4.	Biomasa stała zrębka	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5	1,4
			$> 13\%$	1,2	3,4
		A_{ar}	0,3	0,9	
		$w_{s,ar}$	0,03	0,09	
		$q_{p,net,ar}$	210	600	
		C_{ar}	0,7	2,0	
5.	Stałe paliwa wtórne niezależnie od formy	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5	1,0
			$> 13\%$	1,2	2,4
		A_{ar}	0,3	1,6	
		$w_{s,ar}$	0,03	0,08	
		$q_{p,net,ar}$	210	670	

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081
RAPORT Z BADAŃ NR: 48/LS/2020		Ilość stron: 2 Strona: 1 Ilość załączników: -
Zleceniodawca: Camino Sp. z o.o., ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól Nr umowy/zlecenia: 31.20.410 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „Camino 4” o mocy 15 kW, nr próbki LS/15071/20 Data przyjęcia próbki: 10.02.2020 Data wykonania badań: 10.02.2020 + 11.03.2020		

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Sprawność energetyczna wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	92,4	± 2,0
Sprawność energetyczna wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	90,1	± 2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	70,66	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	74,71	± 0,43
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	15,000	± 0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	878,6	± 0,1
Strumień masy paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	0,97	± 0,04
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	85,1	± 1,1
Ciśnienie spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	-7,3	± 0,3
Moc cieplna wg PN-EN 303-5:2012	A	Q_{th}	kW	4,24	± 0,04
Temperatura powietrza wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{ot}	°C	20,0	± 0,3
Moc czynna elektryczna - praca wg PN-EN 303-5:2012	A	P_{el-W}	kW	0,0440	± 0,0004
Moc czynna elektryczna – w stanie gotowości ruchowej, wg PN-EN 303-5:2012	A	P_{el-SB}	kW	0,0018	± 0,0001

Włost.

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081
	RAPORT Z BADAŃ NR: 48/LS/2020 Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -	
Zlecniodawca: Camino Sp. z o.o., ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól Nr umowy/zlecenia: 31.20.410 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „Camino 4” o mocy 15 kW, nr próbki LS/15071/20 Data przyjęcia próbki: 10.02.2020 Data wykonania badań: 10.02.2020 + 11.03.2020		

Rodzaj badania / metoda badania			Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z _{O2}	%	14,54	±	0,22
	Ditlenek węgla	A	C _{CO2}	%	6,33	±	0,15
	Tlenek węgla	A	C _{CO}	mg/m ³ _u	156,8	±	7,1
	Ditlenek siarki	A	C _{SO2}	mg/m ³ _u	0,2 ¹⁾	-	-
	Tlenek azotu	A	C _{NO}	mg/m ³ _u	70,3	±	7,2
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C _{OGC}	mg/m ³ _u	4,4	±	0,9
	Pył	A	C _{Pył}	mg/m ³ _u	19,5	±	0,9

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiami procedury, wg której parametry są oznaczane. Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla k=2 i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji

¹⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 25,0 – 1490 mg/m³)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zlecniodawca.

Zlecniodawca pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/15071/20/A, paliwo nr LS/14986/19

tekst podkreślony – informacje podane przez klienta.

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:
Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Z-ca Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
mgr inż. Piotr Hrycko
imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:
Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Kierownik Laboratorium Technologii
Spalania i Energetyki
dr inż. Katarzyna Matuszek
imię i nazwisko, data, podpis

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081
	RAPORT Z BADAŃ NR: 49/LS/2020	
Zleceniodawca: Camino Sp. z o.o., ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól Nr umowy/zlecenia: 31.20.410 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „Camino 4” o mocy 15 kW, nr próbki LS/15071/20 Data przyjęcia próbki: 10.02.2020 Data wykonania badań: 11.02.2020 ÷ 11.03.2020		Ilość stron: 2 Strona: 1 Ilość załączników: -

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Sprawność energetyczna wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	94,1	±	2,1
Sprawność energetyczna wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	92,8	±	2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	59,20	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	72,51	±	0,41
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	14,939	±	0,001
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	878,3	±	0,1
Strumień masy paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	3,09	±	0,13
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	115,6	±	1,5
Ciśnienie spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	-15,0	±	0,6
Moc cieplna wg PN-EN 303-5:2012	A	Q_{th}	kW	13,87	±	1,75
Temperatura powietrza wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{ot}	°C	19,7	±	0,3
Moc czynna elektryczna - praca wg PN-EN 303-5:2012	A	P_{el-W}	kW	0,0510	±	0,0005
Moc czynna elektryczna – w stanie gotowości ruchowej, wg PN-EN 303-5:2012	A	P_{el-SB}	kW	0,0018	±	0,0001

Wł.

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081
	RAPORT Z BADAŃ NR: 49/LS/2020 Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -	
Zleceniodawca: Camino Sp. z o.o., ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 40, 67-100 Nowa Sól Nr umowy/zlecenia: 31.20.410 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „Camino 4” o mocy 15 kW, nr próbki LS/15071/20 Data przyjęcia próbki: 10.02.2020 Data wykonania badań: 11.02.2020 ÷ 11.03.2020		

Rodzaj badania / metoda badania			Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z _{O2}	%	8,21	±	0,14
	Ditlenek węgla	A	C _{CO2}	%	12,81	±	0,26
	Tlenek węgla	A	C _{CO}	mg/m ³ _u	25,6 ¹⁾	-	-
	Ditlenek siarki	A	C _{SO2}	mg/m ³ _u	6,3 ²⁾	-	-
	Tlenek azotu	A	C _{NO}	mg/m ³ _u	132,9	±	9,6
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C _{OGC}	mg/m ³ _u	1,6	±	0,9
	Pył	A	C _{Pył}	mg/m ³ _u	17,4	±	0,8

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane. Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla k=2 i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji

¹⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 60,0 – 56125 mg/m³)

²⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 25,0 – 1490 mg/m³)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

Zleceniodawca pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/15071/20/B, paliwo nr LS/14986/19

tekst podkreślony – informacje podane przez klienta.

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:
Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Z-ca Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
mgr inż. Piotr Hrycko

Autoryzował:
Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Kierownik Laboratorium Technologii
Spalania i Energetyki
dr inż. Katarzyna Matuszek
imię i nazwisko, data, podpis