INSTYTUT ENERGETYKI
Instytut Badawczy
Jednostka Notyfikowana nr 1452
01-330 Warszawa, ul. Mory 8 tel. 22 3451-200 fax 22 836 63 63
www.ien.com.pl
LABORATORIUM BADAWCZE KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH
Laboratorium akredytowane nr AB 087
93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. 42 64 00 821 fax. 42 64 00 828

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ Nr 360/18-LG

Temat: Badania kotła KAMEN Multi K5-15 z automatycznym podawaniem paliwa.

Zleceniodawca: Zakład Ślusarsko-Kotlarski „KAMEN" Janusz Kamenczak
402C Pustków, 39-205 Pustków.

Nr Umowy: CUE/253/18 z dnia 18.09.2018 r.
Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 18.09.2018 / 25.10.2018 r.

AB 087

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych.

Sprawozdanie niniejsze zawiera **12 stron** i bez pisemnej zgody
Laboratorium Badawczego Kotłów i Urządzeń Grzewczych
nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

Wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów.

Funkcja	*Tytuł, Imię i Nazwisko*	*Data*	*Podpis*
Kierownik ds. Technicznych / autoryzacja sprawozdania /	mgr Paweł Mrugała	*25.10.2018 r.*	
Prowadzący badanie	mgr inż. Artur Zając	*25.10.2018 r.*	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	*25.10.2018 r.*	

Łódź, październik 2018 **egz. 1**

AUTORZY:	Inżynier - Artur Zając
WYKONAWCY:	Inżynier - Artur Zając Laborant - Aleksandra Cabanek
PODWYKONAWCY:	— — —
UWAGI:	W zakresie analiz fizyko - chemicznych paliw i odpadów paleniskowych - Laboratorium Badań Kotłów, Turbin, Urządzeń Grzewczych i Odpylających oraz Emisji Pyłowo-Gazowej - Nr akredytacji AB 048.

Streszczenie:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań stalowego, wodnego kotła grzewczego typu KAMEN Multi K5-15 o deklarowanej znamionowej mocy cieplnej 15 kW, z automatycznym podawaniem paliwa stałego, przy opalaniu węglem kamiennym sortymentu groszek wg normy PN-EN 303-5:2012[1].

Uzyskane w czasie badań parametry techniczno-eksploatacyjne kotła porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012[1].

Zleceniodawcą badań i producentem kotła jest:
Zakład Ślusarsko-Kotlarski „KAMEN" Janusz Kamenczak
402C Pustków, 39-205 Pustków.

Ilość rys.:	2
Ilość poz. lit.:	5
Ilość egz.:	2

1	Zakład Ślusarsko-Kotlarski „KAMEN" Janusz Kamenczak 402C Pustków, 39-205 Pustków
2	Biblioteka ALG

Spis treści :

1. WSTĘP 2

1.1 PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ 2
1.2 CEL BADAŃ. 2
1.3 RODZAJ OBIEKTU BADAŃ. 2
1.4 MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ 2
1.5 SPOSÓB WYBORU PRÓBKI. 2
1.6 WYKONAWCA BADAŃ. 2

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA 3

2.1 OPIS BUDOWY KOTŁA. 3
2.2 IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA. 4

3. PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE 4

3.1 PROGRAM BADAŃ. 4
3.2 PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ. 4
3.3 OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO. 4

4. METODYKA POMIARÓW. 4

5. WYNIKI BADAŃ 5

5.1 WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH. 5
5.2 WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1] 7

6. INFORMACJE KOŃCOWE. 12

7. LITERATURA I DOKUMENTY 12

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087

1. WSTĘP.

1.1 PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o Umowę CUE/253/18 z dnia 18.09.2018 r. zawartą pomiędzy:
- Zakład Ślusarsko-Kotlarski „KAMEN" Janusz Kamenczak, 402C Pustków, 39-205 Pustków a
- Instytutem Energetyki – Instytutem Badawczym, ul Mory 8, 01-330 Warszawa.

1.2 CEL BADAŃ.

Badania kotła oraz ocena spełnienia wymagań zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012[1].

1.3 RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Stalowy, wodny kocioł grzewczy typu KAMEN Multi K5-15 o deklarowanej znamionowej mocy cieplnej 15 kW, z automatycznym podawaniem paliwa stałego, przeznaczony do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego.

1.4 MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych w Łodzi, ul. Dostawcza 1. Laboratorium posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji.

1.5 SPOSÓB WYBORU PRÓBKI.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył, w stanie zmontowanym, do Laboratorium Zleceniodawca w dniu 14.09.2018 r. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł został wybrany losowo i jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6 WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.
Prowadzący badania: Artur Zając – Inżynier.
Wykonawcy badań: Artur Zając – Inżynier,
Aleksandra Cabanek – Laborant.

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1 OPIS BUDOWY KOTŁA.

Widok badanego kotła przedstawiono na rysunku numer 1. Kocioł posiada korpus wodny wykonany z blach stalowych łączonych ze sobą metodą spawania. Blachy wewnętrzne korpusu omywane spalinami posiadają grubość 6 mm. Blachy zewnętrzne korpusu posiadają grubość 4 mm. Zewnętrzną część korpusu zaizolowano cieplnie wełną mineralną i przykryto cienkościenną blachą malowaną proszkowo. Drzwiczki paleniskowo-popielnikowe oraz wyczystne posiadają wewnętrzną i zewnętrzną izolację cieplną. Spód kotła od zewnątrz zaizolowano płaszczem z wełny mineralnej. W komorze paleniskowej zamontowany jest stalowy palnik retortowy. Paliwo do palnika dostarcza automatyczny podajnik ślimakowy. Nad palnikiem umieszczony jest żeliwny deflektor. Nad nim ułożone są szamotowe płyty tworzące poziomy kanał nawrotny spalin. Powyżej znajdują się cztery półki wodne. Ostatni kanał konwekcyjny jest rozdzielony poziomą kasetą wodną. Kocioł wyposażony jest w pionowy czopuch, z przepustnicą, o średnicy 160 mm. Pracą kotła steruje elektroniczny regulator.

Kocioł wyposażono w króćce zasilania, powrotu wody kotłowej G $1^1/_2$'' i spustowy G ½''.

Podstawowe dane techniczno - eksploatacyjne kotła typu KAMEN Multi K5-15 Producent podaje w dostarczonej instrukcji obsługi[2].

Rys. 1. Kocioł grzewczy typu KAMEN Multi K5-15.

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium AB 087

2.2 IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację [2][3][4][5] dostarczoną przez Zleceniodawcę. Wygląd tabliczki znamionowej przedstawiono na rysunku numer 2.

Rys. 2. Tabliczka znamionowa kotła typu KAMEN Multi K5-15.

3. PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.

3.1 PROGRAM BADAŃ.

Program badań zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012[1] obejmował badania i ocenę spełnienia wymagań zawartych w:

- punkcie 4.2 „Wymagania dotyczące wykonania" normy [1],
- punkcie 4.3 „Wymagania dotyczące bezpieczeństwa" normy [1],
- punkcie 4.4 „Wymagania cieplne" normy [1].

3.2 PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.

W czasie badań do opalania kotła typu KAMEN Multi K5-15 stosowano węgiel kamienny sortymentu groszek wg normy PN-EN 303-5:2012[1].

3.3 OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

Badania kotła przeprowadzono na stoisku badawczym nr ST III-2 w Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych w Łodzi. Stoisko odpowiada wymaganiom punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012[1]. Stosowane w badaniach przyrządy pomiarowe, dla każdego parametru mierzonego spełniają wymagania dotyczące niepewności pomiaru wg punktu 5.2 normy PN-EN 303-5:2012[1].

4. METODYKA POMIARÓW.

Wymagania techniczne, warunki i metody badań są zgodne z normą PN-EN 303-5:2012[1]. Badania emisji pyłu wykonano metodą grawimetryczną.

5. WYNIKI BADAŃ.

5.1 WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych kotła typu KAMEN Multi K5-15 zamieszczono w tabeli 1.

Nastawy wyjściowe regulatora dla pracy podczas badań:

Przy mocy nominalnej:
- obroty wentylatora – 820,
- czas podawania paliwa – 4 sekundy,
- czas postoju podajnika – 17 sekund.

Przy mocy zredukowanej:
- obroty wentylatora – 220,
- czas podawania paliwa – 1 sekunda,
- czas postoju podajnika – 19 sekund.

Niepewności rozszerzone pomiaru przy prawdopodobieństwie rozszerzenia 95% i współczynniku rozszerzenia k ok. 2 dla wyznaczonej wartości:

- sprawności kotła przy nominalnej mocy cieplnej: $\pm 3\%\eta$
- nominalnej mocy cieplnej: $\pm 1{,}8\%Q_N$
- emisji* CO: ±5% wartości emisji, nie mniej niż ±25 mg/m^3
- emisji* OGC: ±4mg/m^3 dla wartości 3,5÷50 mg/m^3
  ±8mg/m^3 dla wartości > 50÷150 mg/m^3
- emisji* pyłu ±6mg/m^3 dla wartości 10÷75 mg/m^3
  ±8mg/m^3 dla wartości > 75÷150 mg/m^3

** odniesione do spalin suchych, 0 °C, 1013 mbar i wartości O_2 = 10%*

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087

Tabela 1 : Zestawienie wielkości mierzonych i bilansów cieplnych kotła uzyskanych w czasie badań bilansowych przy opalaniu węglem kamiennym.
Typ i wielkość kotła: KAMEN Multi K5-15
Moc kotła: 15 kW

	Wyszczególnienie	Ozn.	Miano	pom. 2	pom. 1
	Data pomiaru			2018.10.15	2018.10.12
	PALIWO				
L.p.	węgiel kamienny sortymentu groszek				
1	Zawartość wilgoci W*	W	%	8,0	8,0
2	Zawartość popiołu Ap*	Ap	%	2,5	2,5
3	Wartość opałowa	Qi	kJ/kg	27686	27686
4	Zużycie paliwa	B	kg/h	2,164	0,629
	WODA				
5	Strumień masy wody	mw	kg/h	649	653
6	Temp. wody na wlocie do kotła	t1	°C	59,2	65,5
7	Temp. wody na wylocie z kotła	t2	°C	78,8	71,2
	SPALINY				
8	Temperatura spalin	tsp	°C	131	68
9	Zawartość CO2 w spalinach	CO2	%	12,4	9,7
10	Zawartość CO w spalinach	CO	%	0,0196	0,0332
11	Zawartość NOx w spalinach	NOx	%	0,0198	0,0154
12	Zawartość OGC w spalinach	OGC	%	0,0004	0,0003
13	Emisja pyłu w spalinach	Su	mg/Nm3	40	22
14	Zawartość SO2 w spalinach	SO2	%	0,0305	0,0163
15	Strumień masy spalin	m	g/s	8,90	3,26
16	Współczynnik nadmiaru powietrza	n	-	1,50	1,93
17	Ciąg kominowy za kotłem	F	Pa	20	13
	ODPADY				
18	Strumień masy popiołu	Gp	kg/h	0,024	-
19	Strumień masy żużla	Gż	kg/h	-	-
20	Zawartość części palnych w popiele	bp	%	41,4	-
21	Zawartość części palnych w żużlu	bż	%	-	-
	POWIETRZE				
22	Temperatura otoczenia	to	°C	20,9	21,0
23	Ciśnienie barometryczne	pb	hPa	-	-
	BILANS				
24	Moc cieplna doprowadzona z paliwem	Q1	kW	16,6	4,8
25	Moc cieplna kotła wodnego	Q2	kW	14,8	4,3
26	Sprawność cieplna kotła	η	%	88,9	89,5
27	Strata kominowa	sk	%	6,3	3,3
28	Strata niezupełnego spalania	sco	%	0,1	-
29	Strata niecałk. spalania w popiele	snp	%	0,6	-
30	Strata niecałk. spalania w żużlu	snż	%	-	-
	CHARAKTERYSTYKA				
31	Obciążenie względne kotła	qk	%	99	29
	EMISJA				
32	Emisja CO (O2=10%)obliczeniowe	eCO	mg/m^3	196	425
33	Emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe	eNOx	mg/m^3	325	324
34	Emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe	eOGC	mg/m^3	5	5
35	Emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe	ep	mg/m^3	32	22

* W zakresie analiz fizyko - chemicznych paliw i odpadów paleniskowych - Laboratorium Badań Kotłów, Turbin, Urządzeń Grzewczych i Odpylających oraz Emisji Pyłowo-Gazowej - Nr akredytacji AB 048

5.2 WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].

Wyniki badań kotła objęte zakresem akredytacji Laboratorium porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012[1] i zamieszczono w tabeli 2.

Producent kotła:	Zakład Ślusarsko-Kotlarski „KAMEN" Janusz Kamenczak 402C Pustków, 39-205 Pustków
Typ kotła:	KAMEN Multi K5-15
Nominalna moc cieplna:	15 kW
Paliwo:	Węgiel kamienny sortymentu groszek
Palenisko:	Retorta, P.P.U. REMO-KOMPLEX ul. Bratnia 6, 43-354 Czaniec
Mechanizm podawania paliwa:	Automatyczny ślimakowy
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	160 mm, G $1^1/_2$'', G $^1/_2$''
Regulator temperatury:	ST-483 z PID, TECH STEROWNIKI Spółka z o. o. Sp. k., ul. Biała Droga 31, 34-122 Wieprz
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Kapilarny, Jumo 602031/81
Wentylator:	Nadmuchowy, STW70HAWKH, TECH STEROWNIKI
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	-
Wyłącznik krańcowy:	Brak

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego typu KAMEN Multi K5-15.

Lp.	Punkty,normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań **Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/Nie oceniono**
1	2	3	Wynik badania 4
1.	PN-EN 303-5 Pkt 4	**WYMAGANIA**	
2.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA*	
3.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.1	**Odpowietrzanie przestrzeni wodnej:** Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzenie przestrzeni wodnej i nie występowanie wrzenia. **Uwaga:** Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach wrzenia.	**Spełnia**
4.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.3	**Kontrola płomienia:** Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.	**Spełnia** Drzwiczki paleniskowe
5.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.8	**Izolacja cieplna:** Wszystkie kotły grzewcze powinny być wyposażone w izolację cieplną. Izolacja cieplna powinna być odporna na przeciętnie występujące obciążenia termiczne i mechaniczne. Izolacja powinna być wykonana z materiałów niepalnych a podczas eksploatacji w przeciętnych warunkach eksploatacyjnych, nie powinny wydzielać się z niej substancje szkodliwe.	**Spełnia**

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087

1	2	3	4
6.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.9	**Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy:** Opory przepływu wody należy określić przy przepływie odpowiadającym nominalnej mocy cieplnej, i różnicy temperatury wody wylotowej i wody powrotnej do kotła grzewczego 10 K i 20 K. Wynik dla każdej wielkości kotła, powinien być zgodny z danymi producenta, podany w mbar. **Deklaracja producenta:** 10 K / mbar /; 20 K / mbar /.	**Nie oceniono** brak deklaracji
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	
8.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.2	**Ręczny zasyp paliwa:** Kocioł grzewczy z ręcznym zasypem paliwa powinien być tak wyposażony, by podczas eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem i zgodnej z instrukcją obsługi producenta nie występowały żadne zagrożenia bezpieczeństwa dla obsługi np. zagrożenia przy otwarciu drzwiczek zasypowych lub drzwiczek paleniskowych (np. wybuch spalin).	**Nie dotyczy**
9.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.6	**Temperatura powierzchni zewnętrznych:** Podczas badań wg 5.12 temperatura zewnętrznych powierzchni kotła grzewczego (wraz z podstawą kotła i drzwiczkami, a z wyjątkiem czopucha i otworów służących do nadzorowania pracy kotła pracującego przy ciągu naturalnym) nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż 60 K. Wymaganie dotyczące temperatury podstawy kotła nie obowiązuje wówczas, gdy według pisemnych zaleceń producenta kocioł grzewczy powinien być posadowiony na niepalnym podłożu. Podczas badań wg 5.12, temperatury powierzchni uchwytów obsługowych i wszystkich części, które podczas eksploatacji kotła grzewczego mogą być dotykane, nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż: - 35 K w przypadku wykonanych z metali i materiałów podobnych; - 45 K w przypadku wykonanych z porcelany i materiałów podobnych; - 60 K w przypadku wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych.	**Spełnia** Drzwiczki paleniskowo-popielnikowe 17 K **Spełnia** Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 8 K
10.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8	**Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę**	
11.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.1	**Postanowienia ogólne:** W zależności od systemu spalania paliwa i sposobu zabezpieczenia instalacji, w której kocioł będzie zastosowany, w każdym kotle grzewczym należy przewidzieć zastosowanie urządzeń regulacyjnych i zabezpieczających wymienionych w następnych rozdziałach oraz należy przewidzieć odpowiednie możliwości ich zainstalowania. Każde wymagane wyposażenie powinno być albo dostarczone przez producenta albo powinno być dokładnie wyspecyfikowane w instrukcji montażu, ze szczególnym uwzględnieniem granicznych wartości nastaw i stałych czasowych zabezpieczającego ogranicznika temperatury.	**Spełnia** Dostarczone i zamontowane przez producenta
12.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.2	**Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w otwartych instalacjach grzewczych:** W przypadku instalacji grzewczej zabezpieczonej fizycznie (temperatura jest ograniczona przez ciśnienie panujące w instalacji), zgodnie z wymaganiami normy EN 14597, należy przewidzieć następujące wyposażenie: - regulator temperatury, - zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). *Kotły grzewcze, których system spalania nie jest ani całkowicie wyłączalny ani nie jest częściowo wyłączalny, mogą nie być wyposażone w zabezpieczający ogranicznik temperatury, gdyż w takich przypadkach (np. w przypadku kotłów grzewczych bez automatycznego doprowadzania powietrza do spalania i/lub automatycznego doprowadzania paliwa), nadmiar ciepła w postaci pary wodnej jest odprowadzany do atmosfery przez otwarte połączenie.*	**Spełnia** W wyposażeniu: regulator temperatury i zabezpieczający ogranicznik temperatury
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; ***90 °C*** - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ***≤ 100 °C***	**Spełnia** 95 °C
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; ***110 °C*** - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; **90 °C** - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ***≤ 110 °C***	**Spełnia** 98 °C

1	2	3	4
13.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.3	**Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w zamkniętych instalacjach grzewczych:** Rozróżnia się następujące warianty wyposażenia zgodnego z wymaganiami normy EN 12828: a) gdy system spalania jest szybko wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). b) gdy system spalania jest częściowo wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady); - niezawodnego urządzenia do odprowadzania resztkowego obciążenia cieplnego wg 4.3.8.4 (termiczne zabezpieczenie odpływu). c) gdy system spalania nie jest wyłączalny a nominalna moc cieplna kotła < 100 kW; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - termicznego zabezpieczenia odpływu wg 4.3.8.4, które w przypadku awarii odprowadza maksymalnie możliwą moc cieplną. Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione, to kocioł grzewczy należy instalować w instalacji otwartej wg EN 12828.	**Nie dotyczy**
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt 5.13/: - maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; ***80 °C*** - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ***≤ 100 °C***	**Nie dotyczy**
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; ***110 °C*** - maksymalna ustawiona na ograniczniku wartość temperatury wody; - ***°C*** - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ***≤ 110 °C***	**Nie dotyczy**
		Badania funkcjonalne systemów szybko wyłączalnych /zgodnie z pkt 5.14/: **Nagła awaria odprowadzenia ciepła:** - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ***≤ 110 °C***	**Spełnia** 106 °C
		Zanik napięcia: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ***≤ 110 °C*** - maksymalna koncentracja CO; ***≤ 5,0 % CO***	**Spełnia** 104 °C **Spełnia** 0,3% CO
14.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.4	**Urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego:** Podczas badań wg 5.15 zabezpieczający wymiennik ciepła lub inne urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego powinny zapewniać, by maksymalna temperatura wody w kotle grzewczym nie przekraczała 110 °C. W tym celu stosuje się termiczne zabezpieczenie odpływu wraz z zabudowanym w kotle grzewczym wymiennikiem ciepła. Jako wymiennik ciepła może być zastosowany pojemnościowy albo przepływowy podgrzewacz wody, jeżeli będzie on tak zabudowany i usytuowany, aby mógł odprowadzić ciepło nadmiarowe bez stosowania kolejnych urządzeń pomocniczych i bez zasilania energią obcą. Zabudowany na stałe przepływowy podgrzewacz wody nie powinien być wykorzystywany jako użytkowy podgrzewacz wody lecz wyłącznie jako zabezpieczający wymiennik ciepła. Prócz tego powinny być spełnione następujące warunki: -termiczne zabezpieczenie odpływu i wymiennik ciepła powinny być dostosowane do konstrukcyjnych i cieplnych właściwości kotła grzewczego a w przypadku awarii powinny być w stanie bezpiecznie odprowadzić maksymalną moc cieplną względnie przy częściowym wyłączeniu resztkowe obciążenie cieplne; -jeżeli jako wymiennik ciepła zastosowano zasobnik ciepłej wody, to powinien on być tak zaprojektowany, by spełniał powyższe warunki przy jego maksymalnej temperaturze roboczej; -termiczne zabezpieczenie odpływu powinno być zainstalowane przy wymienniku ciepła służącym wyłącznie do odprowadzania ciepła w razie awarii przed wlotem wody chłodzącej do wymiennika ciepła. Nie wyklucza się stosowania innych rozwiązań spełniających wyżej podane funkcje i standardy zabezpieczeń. Zasadniczo jednak dopuszcza się stosowanie wszystkich urządzeń odprowadzających ciepło nadmiarowe tylko w: -kotłach grzewczych bez wyłączalnego systemu spalania o nominalnej mocy cieplnej do 100 kW -kotłach grzewczych z częściowo wyłączalnym systemem spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW.	**Nie dotyczy**
		Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe (dotyczy systemów częściowo wyłączalnych lub systemów nie wyłączalnych) /zgodnie z pkt 5.15/: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ***≤ 110 °C*** - maksymalna koncentracja CO; ***≤ 5,0 % CO***	**Nie dotyczy**

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium AB 087

1	2	3	4
15.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4	WYMAGANIA CIEPLNE	
16.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.1 Tablica 7	**Postanowienia ogólne:** Spełnienie następujących wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań zestawionych w Tablicy 7. Paliwa do badań należy tak wybrać, aby odpowiadały paliwom dopuszczonym do spalania w kotle grzewczym. **Uwaga:** Nominalna moc cieplna lub zakres mocy cieplnej mogą zależeć od rodzaju paliwa. W wymaganiach dotyczących sprawności cieplnej i granicznych wartości emisji zanieczyszczeń wyróżnia się 3 klasy. Aby spełnić wymagania jednej z klas należy spełnić wszystkie wymagania dotyczące sprawności cieplnej i granicznych wartości emisji zanieczyszczeń dla tej klasy.	**Spełnia** węgiel kamienny sortymentu groszek
17.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.2 Rysunek 1	**Sprawność cieplna kotła:** Sprawność cieplna kotła przy nominalnej mocy cieplnej badana wg 5.7, 5.8 i 5.10, nie powinna być mniejsza od sprawności określonej wzorem podanym na Rysunku 1 dla odpowiedniej klasy. Dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 100 kW ustala się wymaganą sprawność dla klasy 4 – 84 % a dla klasy 5 – 89 %. Dla kotłów klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymaganą sprawność na 82 %. Klasa 5, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 87 + \log Q$ (w procentach) Klasa 4, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 80 + 2 \log Q$ (w procentach) Klasa 3, $Q < 300$ kW: $\eta_K = 67 + 6 \log Q$ (w procentach) gdzie η_K sprawność cieplna kotła w procentach a Q moc cieplna w kilowatach. **Uwaga 1:** Q oznacza albo nominalną moc cieplną Q_N albo minimalną moc cieplną uzyskiwaną przy pracy ciągłej Q_{min}. **Uwaga 2:** W niektórych krajach ustala się sprawność cieplną w zależności od ciepła spalania paliwa. **Nominalna moc cieplna: deklaracja producenta; *Q_N=15 kW*** **Klasa kotła: deklaracja producenta; *klasa 5***	**Spełnia** **Q = (100±8)% Q_N** Q = 14,8 kW 99 % Q_N **Spełnia** η_k = 88,9 % klasa 5
18.	PN-EN 303-5 Pkt 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. **Deklaracja producenta: 130÷150°C, ustna deklaracja wartości temperatury spalin**	**Spełnia** 110 K Podano wymagane informacje
19.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.4	**Ciąg spalin:** Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Jeżeli producent nie podał żadnych informacji, to obowiązują wartości wg EN 13384-1:2002+A2:2008, Tablica B.2. **Deklaracja producenta: *0,20 mbar***	**Spełnia** 0,20 mbar
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	**Stałopalność:** Podana przez producenta stałopalność kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie przy nominalnej mocy cieplnej przy jednym zasypie paliwa powinna wynosić co najmniej: - 2 h przy spalaniu paliw biogenicznych i innych paliw stałych, - 4 h przy spalaniu paliw kopalnych. **Deklaracja producenta: .....-..... *h.***	**Nie dotyczy**

1	2	3	4
21.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.6	**Minimalna moc cieplna:** Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych zasilanych paliwem automatycznie powinna wynosić najwyżej 30 % nominalnej mocy cieplnej. Nastawy powinny być wykonywane automatycznie przez urządzenie regulacyjne. Regulacja doprowadzania paliwa i doprowadzania powietrza może być ciągła lub przerywana. **Deklaracja producenta: - *4,5 kW***	**Spełnia** Q =4,4 kW 29 % Q_N
		Minimalna moc cieplna przy pracy ciągłej kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie i przeznaczonych do eksploatacji z zasobnikiem ciepła, może być większa niż 30 % nominalnej mocy cieplnej. W takim przypadku, w informacjach technicznych producent kotła powinien podać jak można odprowadzić wytworzoną ilość ciepła. Badania kotła grzewczego zasilanego paliwem ręcznie przy obciążeniu częściowym nie są konieczne wówczas, gdy producent wymaga żeby kocioł grzewczy był na stałe połączony z zasobnikiem ciepła. Wielkość zasobnika ciepła dla kotłów, w których dopuszcza się spalanie wielu paliw ustala się dla tego paliwa, które wymaga największego zasobnika. Najmniejsza pojemność zasobnika ciepła wynosi 300 l. **Deklaracja producenta: .....-..... *litrów***	**Nie dotyczy**
22.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tablica 6	**Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń:** Spalanie powinno być niskoemisyjne. Wymaganie to jest spełnione wówczas, gdy podczas pracy z nominalną mocą cieplną a dla kotłów grzewczych z zakresem eksploatacyjnej mocy cieplnej podczas pracy z nominalną mocą cieplną i minimalną mocą cieplną, w czasie badań wg 5.7, 5.9 i 5.10 emisja nie przekracza wartości podanych w Tablicy 6.	
		Przy mocy nominalnej Emisja CO (wynik badań) 196 mg/m³ Emisja OGC (wynik badań) 5 mg/m³ Emisja pyłu (wynik badań) 32 mg/m³	klasa 5 klasa 5 klasa 5
		Przy mocy minimalnej Emisja CO (wynik badań) 425 mg/m³ Emisja OGC (wynik badań) 5 mg/m³ Emisja pyłu (wynik badań) 22 mg/m³	klasa 5 klasa 5 *klasa 5**
		Klasa kotła wg tablicy 6 – *klasa5* **Deklaracja producenta: *klasa 5*** ** Norma PN-EN 303-5: 2012 nie klasyfikuje granicznych emisji pyłu dla mocy obniżonej. Pomiary emisji pyłów przy obniżonym obciążeniu wykonano metodą grawimetryczną. Uzyskane wielkości emisji pyłu porównano z granicznymi wartościami podanymi w tablicy nr 6 normy PN-EN 303-5:2012 jak dla mocy nominalnej.*	**Spełnia** klasa 5
23.	**OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA:** • **Kocioł opalany węglem kamiennym sortymentu groszek spełnia łącznie wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej i emisji zanieczyszczeń gazowych normy PN-EN 303-5: 2012.** • **Producent badanego kotła na podstawie przeprowadzonych badań, zobowiązany jest do uaktualnienia i/lub uzupełnienia deklaracji, zawartych w oznakowaniu kotła i dokumentacji dostarczanej wraz z kotłem / wg. pkt. 4.2.1.1, 7 i 8 normy PN-EN 303-5: 2012 /.**		

* Poza zakresem akredytacji

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087

6. INFORMACJE KOŃCOWE.

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła typu KAMEN Multi K5-15 o deklarowanej mocy znamionowej 15 kW z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu paliwem wyszczególnionym w pkt. 3.2.

Uwaga: Wymagania dotyczące bezpieczeństwa (punkt 4.3) zawarte w punktach: 4.3.1; 4.3.3; 4.3.4; 4.3.5; normy PN-EN 303-5: 2012 oraz ocena ryzyka i badania funkcjonalne bezpieczeństwa zgodnie z punktem 5.16 normy PN-EN 303-5: 2012.

Producent powinien przeprowadzić ocenę ryzyka wg EN ISO 12100. Nie uwzględnia się działania siły wyższej.

Ocena ryzyka powinna być sprawdzona przez niezależną jednostkę pod względem kompletności, poprawności i wiarygodności.

W przypadku konieczności przeprowadzania badań uzupełniających obowiązują warunki zawarte w punktach: 5.16.1; 5.16.2; 5.16.3; 5.16.4; 5.16.5 normy PN-EN 303-5: 2012.

7. LITERATURA I DOKUMENTY

1. Norma PN-EN 303-5:2012 Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW. Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie.
2. Instrukcja obsługi kotłów typu KAMEN Multi K5-15 (wydanie 2018).
3. Rysunki konstrukcyjne ML14K5B-11.00, ML14K5B-00.00 i ML14K5B-10.00 z dnia 09.02.2017.
4. Instrukcja obsługi elektronicznego regulatora kotła, typ ST-480K.
5. Instrukcja obsługi podajnika paliwa stałego typu PSP oraz PSP/SK.

KONIEC SPRAWOZDANIA

Rok założenia 1955

INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1, 41-803 Zabrze
tel.: 32-271-00-41 | fax.: 32-271-08-09
e-mail: office@ichpw.pl | internet: www.ichpw.pl

SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7.5.10) kotła c.o. typu KAMEN MULTI K5 o mocy 20 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
.....
D/DBR
Z-ca Dyrektora ds. Badań i Rozwoju
dr hab. inż. **Jarosław Zuwała**
prof. nadzw.

Zabrze, grudzień 2017r.

115/2017
nr ewidencyjny IChPW

Zleceniodawca: Zakład Ślusarsko-Kotlarski „Kamen" Janusz Kamenczak, 39-205 Pustków, Pustków 402c
Komórka organizacyjna: CBT

Kierownik komórki organizacyjnej: dr inż. Sławomir Stelmach

Tytuł pracy: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7.5.10) kotła c.o. typu KAMEN MULTI K5 o mocy 20 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

Termin rozpoczęcia pracy: 19.10.2017r.

Termin zakończenia pracy: 21.12.2017r.

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: 31.17.449

Nr umowy: -

Tytuł projektu: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7.5.10) kotła c.o. typu KAMEN MULTI K5 o mocy 20 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

Termin rozpoczęcia projektu: 02.11.2017r.

Termin zakończenia projektu: 31.12.2017r.

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

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

Rozdzielnik:
- Zleceniodawca x1
- CBT x1

Ilość stron: 14
Ilość tablic: 6
Ilość rysunków: -
Ilość załączników: 7

SPIS TREŚCI

		strona:
1.	Podstawa opracowania.....	4
2.	Wprowadzenie, zakres i cel pracy.....	4
3.	Przebieg badań.....	4
4.	Badania energetyczno-emisyjne.....	8
5.	Podsumowanie	14

Wykaz tablic:

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „KAMEN MULTI K5" o mocy 20 kW na podstawie instrukcji obsługi
Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o. typu „KAMEN MULTI K5" o mocy 20 kW
Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „KAMEN MULTI K5" o mocy znamionowej 20 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek
Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KAMEN MULTI K5" z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 20 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu"
Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KAMEN MULTI K5" z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 20 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek
Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KAMEN MULTI K5" z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 20 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 799/LP/2017; 520/LK/2017,
Raport z badań nr 122-123/LS/2017,
Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 114/2017,
Świadectwo nr 82/2017,
Informacja o niepewności rozszerzonej pobierania, przygotowania i badania próbek paliw stałych.

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 02.11.2017r. z firmy Zakład Ślusarsko-Kotlarski „Kamen" Janusz Kamenczak, 39-205 Pustków, Pustków 402c wraz z Aneksem nr 1 z dnia 12-12-2017 r. do Potwierdzenia przyjęcia zamówienia DPF/1799/2017 z dnia 14-11-2017 r.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotła typu „KAMEN MULTI K5" o mocy 20 kW. Badania kotła zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:

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

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

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanej jednostki kotłowej

Badany kocioł c.o. "KAMEN MULTI K5" o mocy 20 kW z automatycznym podawaniem paliwa należy do typoszeregu niskotemperaturowych, stalowych kotłów wodnych, przeznaczonych do układów otwartych, przystosowanych do spalania węgla kamiennego sortyment groszek. W jednostce tej paliwo zasypywane jest do zbiornika zamykanego drzwiczkami stalowymi, umieszczonego z boku kotła nad podajnikiem ślimakowym napędzanym motoreduktorem. Podajnik przesuwa kolejne porcje paliwa z zasobnika do żeliwnego palnika retortowego znajdującego się w komorze spalania. Komora spalania jest zamknięta drzwiczkami. Jest ona wyłożona płytami ceramicznymi, a nad palnikiem umieszczony jest kołowy ceramiczny deflektor. Do palnika w komorze spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego. W górnej części kotła umieszczona jest mufa wody zasilającej. Mufa wody powrotnej umieszczona jest w najniższym punkcie kotła. Kocioł posiada płytowy wymiennik ciepła. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda, przechodzą przez czopuch kotła do komina. Regulacja wydajności cieplnej kotła realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury który może pracować w trybie dwustanowym i automatycznym (wykorzystując algorytm regulacji PID). Regulator ten steruje pracą podajnika, wentylatora nadmuchu, pompy C.O. i C.W.U., pompą ogrzewania podłogowego i cyrkulacyjną, Kocioł izolowany jest wełną mineralną osłoniętą malowaną blachą stalową.

3.2. Wybór reprezentatywnych próbek

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 typu „KAMEN MULTI K5" 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 Zabrzu.

3.4. Personel nadzorujący i przeprowadzający badania

Badania zostały przeprowadzone przez pracowników Laboratorium:

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

3.5. Szczegółowa charakterystyka jednostki wytypowanej do badań

Kocioł typu „KAMEN MULTI K5" o mocy 20 kW, nr fabryczny: 119/05/17

Tabliczka znamionowa

PRODUCENT:
ZAKŁAD ŚLUSARSKO-KOTLARSKI
kamen
39-205 PUSTKÓW 402 C

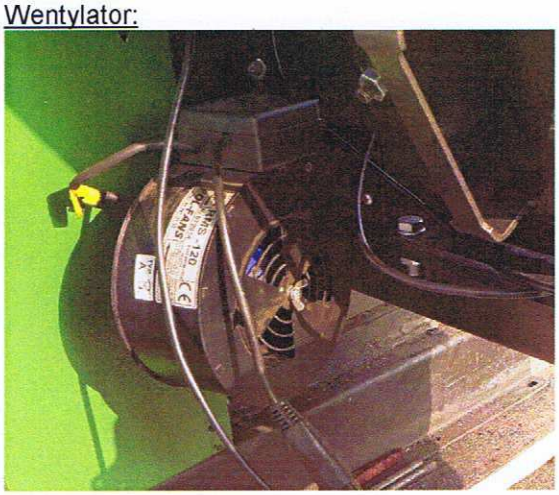
CE

KOCIOŁ GRZEWCZY WODNY NA PALIWA STAŁE
Z AUTOMATYCZNYM ZAŁADUNKIEM PALIWA TYPU:
KAMEN MULTI

Nr fabryczny kotła:	119/05/17
Nominalna moc cieplna:	20 kW
Rok produkcji:	2017
Paliwo podstawowe: - węgiel kamienny sort. groszek tzw. "ekogroszek"	
Klasa kotła:	5
Maksymalne ciśnienie robocze:	1.8 BAR
Maksymalna temperatura robocza:	90° C
Zasilanie:	~230V / 50Hz
Maksymalny pobór mocy:	190 W

Norma PN-EN 303-5:2012

Wentylator:



Producent: POL - FANS s.c.
M. Kaczorowski S. Florkowski R.Manczur
87 - 600 Lipno, ul. Budowlana 1
Typ: RMS-120, Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz; Moc: 80 W, Spręż max. 282 Pa, Wydatek max. 230 m3/h

Motoreduktor:

Producent: Transtecno srl
Typ: RH030050120063B14S HTC, i 1200, SN H18316005730, producent silnika: BESEL S.A., typ silnika: SEMKh 63-4B2, moc silnika: 0,12 kW

Sterownik:

Producent: TECH STEROWNIKI
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k.
ul. Biała Droga 31
34-122 Wieprz
Typ: ST-483 z PID, zasilanie 230 V/50Hz; maksymalny pobór mocy: 11 W, sterowanie pracą podajnika, nadmuchu, pompy C.O. C.W.U., pompą podłogową i cyrkulacyjną.

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotła

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „KAMEN MULTI K5" o mocy 20 kW na podstawie instrukcji obsługi

Nr	Parametry kotła Typ kotła: „KAMEN MULTI K5" o mocy nominalnej 20 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	20
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	15
3	Sprawność	%	~91
4	Dopuszczalne paliwo	-	Węgiel kamienny sort. groszek
5	Gabaryty (wymiary) kotła (z zasobnikiem) szerokość głębokość wysokość	 mm mm mm	 1200 665 1475
6	Masa kotła	kg	530
7	Objętość zasobnika paliwa	m^3	0,23
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	180
9	Pojemność wody w kotle	l	77
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	90
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	1,8

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 „KAMEN MULTI K5" o mocy 20 kW, zostały przeprowadzone na węglu kamiennym sortyment groszek (tablica 4.2.1) zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.3 Paliwo do badań.

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o. typu „KAMEN MULTI K5" o mocy 20 kW

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W^r_t	%	5,6
2	Zawartość wilgoci	W^a	%	3,9
3	Zawartość popiołu	A^a	%	6,4
4	Zawartość popiołu	A^r	%	6,3
5	Części lotne	V^{daf}	%	20,00
6	Zawartość węgla	C^a_t	%	81,3
7	Zawartość wodoru	H^a_t	%	2,72
8	Zawartość siarki	S^a_t	%	0,58
9	Zawartość azotu	N^a_t	%	1,53
10	Zawartość tlenu	O^a_d	%	3,68
11	Ciepło spalania	Q^a_s	J/g	30028
12	Wartość opałowa	Q^d_i	J/g	30629
13	Wartość opałowa	Q^a_i	J/g	29339
14	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r_i	J/g	28777

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/B:2012, normą PN-Z-04030-7 Ochrona czystości powietrza. Badania zawartości pyłu. Pomiar stężenia i strumienia masy pyłu w gazach odlotowych metodą grawimetryczna oraz wytycznymi przedmiotowej normy w tym pkt. 5.9.2. Kocioł grzewczy zasilany paliwem automatycznie

5.3. Paliwo do badań

5.7. Wykonanie badań cieplnych

5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła z wyłączeniem pkt. 5.8.5. Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej

5.9. Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

5.10. Obliczenia

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

4.5. Wyniki badań

4.5.1. Wyniki badań kotła „KAMEN MULTI K5" o mocy znamionowej 20 kW

W trakcie badań kotła „KAMEN MULTI K5" o mocy znamionowej 20 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

Nastawy sterownika w trakcie badań:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
  czas podawania paliwa – 2 s
  czas przerwy w podawaniu paliwa – 11s
  ustawienie wentylatora – 37 %

- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
  czas podawania paliwa – 2 s
  czas przerwy w podawaniu paliwa – 49 s
  ustawienie wentylatora – 22 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „KAMEN MULTI K5" o mocy znamionowej 20 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna" (test 1)	„moc minimalna" (test 2)
Węgiel kamienny sortyment groszek (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W^r_t	%	5,6	5,6
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r_i	kJ/kg	28777	28777
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	2,8	0,8

Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	23,7	25,7
5	Wilgotność	φ	%	42,7	42,8
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	983,0	982,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	61,34	73,88
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	72,85	78,19
9	Strumień wody	Vw m_w	m^3/h kg/h	1,5 1468,5	1,2 1169,1
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	144,0	92,2
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	15,1	9,2
12	Stężenie CO_2	CO_2	%	12,10	7,83
13	Stężenie O_2	O_2	%	7,97	12,48
14	Stężenie CO	CO	mg/m^3_u	14,2	366,1
15	Stężenie SO_2	SO_2	mg/m^3_u	697,4	386,5
16	Stężenie NO	NO	mg/m^3_u	257,9	172,0
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S_u	mg/m^3_u	41,2	15,4
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m^3_u	2,1	1,8
19	Stężenie B(a)P**	B(a)P	$\mu g/m^3_u$	0,025	0,022
Pozostałości po spalaniu					
20	Strumień popiołu	G_a	kg/h	-	-
21	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,16	0,04
22	Części palne w żużlu	b_a	%	12,4	2,3
23	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
24	Strumień spalin	m_s	g/s	12,2	5,5
25	Lambda	λ	-	1,6	2,4
26	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	7,20	5,99
27	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,01	0,24
28	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	0,84	0,14
29	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,22	1,10
30	Sprawność	η	%	90,78	92,50
31	Moc kotła (z wody)	Q	kW	20,1	6,0
32	Względne cieplne obciążenie kotła	Q/Q_{zn}	%	100,5	30,0
Emisja					
33	Emisja CO	E_{CO}	g/GJ	6,0	237,4
34	Emisja SO_2	E_{SO2}	g/GJ	295,7	251,9
35	Emisja NO_x	E_{NOx}	g/GJ	167,7	171,0
36	Emisja pyłu	E_{st}	g/GJ	17,5	10,0
37	Emisja pyłu PM10*	E_{PM10}	g/GJ	15,3	8,8
38	Emisja pyłu PM2,5*	$E_{PM2,5}$	g/GJ	11,4	7,1
39	Emisja OGC	E_{OGC}	g/GJ	0,9	1,2
40	Emisja B(a)P**	E_{BaP}	mg/GJ	0,011	0,015
41	Emisja CO_2	E_{CO2}	kg/GJ	101,0	100,0
42	Zawartość CO_2	CO_2	%	10,2	10,1

	przeliczona na 10% O_2	(10% O_2)			
43	Stężenie CO przeliczone na 10% O_2	CO (10% O_2)	mg/m^3_u	11,9	472,8
44	Stężenie SO_2 przeliczone na 10% O_2	SO_2 (10% O_2)	mg/m^3_u	588,7	499,2
45	Stężenie NO_x przeliczone na 10% O_2	NO_x (10% O_2)	mg/m^3_u	333,8	340,6
46	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O_2	S_u (10% O_2)	mg/m^3_u	34,8	19,9
47	Stężenie OGC przeliczone na 10% O_2	OGC (10% O_2)	mg/m^3_u	1,8	2,3
48	Stężenie B(a)P ** przeliczone na 10% O_2	B(a)P (10% O_2)	$\mu g/m^3_u$	0,021	0,029
Zużycie energii elektrycznej					
49	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	el	kW	0,06	0,02
50	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P_{SB}	kW	0,0029	

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

4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KAMEN MULTI K5" o mocy 20 kW z kryteriami Dyrektywy „Ecodesign" - czyli tzw. „Ekoprojektu"

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „KAMEN MULTI K5" 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, tablica 4.6.1. W tablicy 4.6.2 przedstawiono wartość współczynnika efektywności energetycznej (EEI) oraz klasę efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KAMEN MULTI K5" z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 20 kW zasilanego węglem kamiennym wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187.

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KAMEN MULTI K5" z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 20 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu"

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥75	86
**Emisja OGC, mg/m^3_u	≤ 20	2
**Emisja CO, mg/m^3_u	≤ 500	404
**Emisja NO_x, mg/m^3_u	≤ 350	340
**Emisja pyłu, mg/m^3_u	≤ 40	22

*kryteria obowiązujące od 1 stycznia 2020 r. (wg załącznika II ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189)
**emisje dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń w przeliczeniu na 10 % O_2 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 „KAMEN MULTI K5" z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 20 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek *

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	86,1
Klasa efektywności energetycznej	-	B

*wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187 z dnia 27 kwietnia 2015 r. uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe i zestawów zawierających 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. „KAMEN MULTI K5" 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.

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KAMEN MULTI K5" z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 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. (dane Producenta: 20 kW) Według normy: ± 8% Q_N (dla mocy 20 kW podanej przez Producenta: ± 1,6 kW)	spełnione: 20,1 kW (z badań)
2	4.4.2.	Punkt 4.2.2. Sprawność cieplna kotła oraz punkty 5.7. Wykonanie badań cieplnych, 5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń (dane Producenta: η ~91,0 %) Według normy wzór (1): η ≥ 88,3 % - klasa 5	spełnione 90,8 % (z badań)
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 = 144,0 °C Tot = 23,7 °C Tsp-Tot = 120,4 °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	spełnione na mocy nominalnej

		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 = 0,15 mbar)	0,151 mbar
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej. (dane Producenta: -/-) Według normy $Q_{min} \leq 30\% Q_N$	spełnione 6,0 kW
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 Według normy / Badanie Q_N: CO ≤ 500 mg/m³u, OGC ≤ 20 mg/m³u, Pył ≤ 40 mg/m³u / CO = 11,9 mg/m³u, OGC = 1,8 mg/m³u, Pył = 34,8 mg/m³u Q_{min}: CO ≤ 500 mg/m³u, OGC ≤ 20 mg/m³u / CO = 472,8 mg/m³u, OGC = 2,3 mg/m³u	spełnione klasa 5
7	**PN-EN 303-5:2012**	Ogólna ocena wyników badań: **Kocioł c.o. typu „KAMEN MULTI K5" o mocy 20 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5**	
8	7.	Punkt 7.1. Postanowienia ogólne	spełnione
9		Punkt 7.2. Informacje na tabliczce znamionowej	wymaga uzupełnienia
10		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej	spełnione

5. Podsumowanie

Wyniki badań w tym dokumencie odnoszą się wyłącznie do badanego kotła typu „KAMEN MULTI K5" o mocy 20 kW.

Kocioł typu „KAMEN MULTI K5" o mocy 20 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.

Z porównania uzyskanych podczas testów podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła „KAMEN MULTI K5" 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 kocioł ten spełnia wszystkie konieczne kryteria. Badane urządzenie spełnia kryterium w zakresie sezonowej sprawności energetycznej i sezonowej emisji OGC, CO, NO_x oraz pyłu.

Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki

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

Zabrze, dn. 01.09.2016r

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}	≤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}	≤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}	≤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

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH

AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 799/LP/2017

Ilość stron: 1
Strona: 1
Ilość załączników:

Zleceniodawca:	CBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia:	z dn. 21.08.17r.
Opis i nr badanej próbki:	paliwo - węgiel kamienny sortyment groszek, pr. nr LS/12243/17 / LP/934/17.
Data przyjęcia próbki:	23.08.17r.
Data wykonania badań:	23.08. – 29.08.17r.

Nazwa oznaczenia	Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność ±
Zawartość wilgoci całkowitej PN-80/G-04511, p. 2.3.2	W_t^r	%	**5,6**	**0,5**
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym PN-G-04560:1998	W^a	%	**3,9**	**0,1**
Zawartość popiołu w stanie analitycznym PN-G-04560:1998	A^a	%	**6,4**	**0,2**
Zawartość popiołu w stanie roboczym PN-G-04560:1998	A^r	%	**6,3**	**0,2**
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym PN-G-04516:1998	V^a	%	**17,94**	**0,17**
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym PN-G-04516:1998	V^{daf}	%	**20,00**	**0,25**
Ciepło spalania w stanie analitycznym PN-81/G-04513	Q_s^a	J/g	**30028**	**83**
Wartość opałowa w stanie analitycznym PN-81/G-04513	Q_i^a	J/g	**29339**	**101**
Wartość opałowa w stanie roboczym PN-81/G-04513	Q_i^r	J/g	**28777**	**246**
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	S_t^a	%	**0,58**	**0,04**
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym PN-G-04584:2001	S_t^r	%	**0,57**	**0,04**
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	S_A^a	%	**0,11**	**0,06**
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	S_C^a	%	**0,47**	**0,05**
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	C_t^a	%	**81,3**	**0,6**
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	H_t^a	%	**2,72**	**0,27**
Zawartość azotu w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	N^a	%	**1,53**	**0,15**
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	O_d^a	%	**3,68**	**0,69**

Zdolność spiekania met. Rogi wykonano w Laboratorium Technologii Koksowniczych. Raport z badań nr 520/LK/2017.

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

Uwagi odnośnie pobrania próbek:
Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.
Próbka pobrana zgodnie z normą PN-G-04502:2014 i instrukcją Q/LS/I/5.8/13/A. 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 Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych
31.08.2017 Jagustyn
Barbara Jagustyn
(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:
Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych
31.08.2017 r. Giesa
Nina Bątorek-Giesa
(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

LABORATORIUM TECHNOLOGII KOKSOWNICZYCH

AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 520/LK/2017

Ilość stron: 1
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca:	Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki ICHPW
Nr umowy/zlecenia:	Zlecenie z dnia 21.08.2017 r.
Opis i nr badanej próbki:	Próbka paliwa, węgiel kamienny sortyment groszek, LS/12243/17; LP/934/17 Nr próbki: LK/570/W/17
Data przyjęcia próbki:	23.07.2017
Data wykonania badań:	25.08.2017

Nazwa oznaczania	Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność rozszerzona ±
Zdolność spiekania metodą Rogi PN-81/G-04518[1)]	RI	-	0	3

[1)] *norma wycofana przez PKN*

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

Uwagi odnośnie pobrania próbek:
Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.
Próbkę pobrano zgodnie z oświadczeniem Zleceniodawcy, tj. zgodnie z normą PN-G-04502:2014 i instrukcją Q/LS/I/5.8/13/A.
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:

A. Rodź
Anna Rodź
inżynier
28.08.2017r.
imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

Kierownik Laboratorium
dr inż. **Bartosz Mertas**
29.08.2017
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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI

AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 122/LS/2017

Zleceniodawca:	Zakład Ślusarsko-Kotlarski „Kamen" Janusz Kamenczak, 39-205 Pustków, Pustków 402c
Nr umowy/zlecenia:	31.17.449
Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „KAMEN MULTI K5" o mocy 20 kW, nr próbki LS/12439/17
Data przyjęcia próbki:	03.10.2017
Data wykonania badań:	19.10.2017 ÷ 21.12.2017

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/B:2012		η	%	93,6	±	3,3
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012		η	%	92,5	±	2,8
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012		t_{w1}	°C	73,88	±	0,03
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012		t_{w2}	°C	78,19	±	0,62
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012		V_w	l/min	19,999	±	0,003
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012		G_w	kg/h	1169,1	±	0,2
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012		B	kg/h	0,81	±	0,05
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012		t_{sp}	°C	92,2	±	1,8
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012		p_k	Pa	9,2	±	0,5
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	Z_{O2}	%	12,48	±	0,10
	Dwutlenek węgla	C_{CO2}	%	7,83	±	0,11
	Tlenek węgla	C_{CO}	mg/m^3_u	366,1	±	8,7
	Dwutlenek siarki	C_{SO2}	mg/m^3_u	386,5	±	8,6
	Tlenek azotu	C_{NO}	mg/m^3_u	172,0	±	25,7
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	C_{OGC}	mg/m^3_u	1,8	±	0,9
	Pył	$C_{Pył}$	mg/m^3_u	15,4	±	1,1

INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI

AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 122/LS/2017

Zleceniodawca:	Zakład Ślusarsko-Kotlarski „Kamen" Janusz Kamenczak, 39-205 Pustków, Pustków 402c
Nr umowy/zlecenia:	31.17.449
Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „KAMEN MULTI K5" o mocy 20 kW, nr próbki LS/12439/17
Data przyjęcia próbki:	03.10.2017
Data wykonania badań:	19.10.2017 ÷ 21.12.2017

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

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/12439/17/A, paliwo nr LS/12234/17

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 Przeróbki Węgla Centrum Badań Technologicznych 21.12.2017 r. Z-ca Kierownika Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki mgr inż. Krystian Hryniewicz	Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla Centrum Badań Technologicznych 21.12.2017 r. Kierownik Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki dr inż. Katarzyna Matuszek
imię i nazwisko, data, podpis	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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI

AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 123/LS/2017

Zleceniodawca:	Zakład Ślusarsko-Kotlarski „Kamen" Janusz Kamenczak, 39-205 Pustków, Pustków 402c
Nr umowy/zlecenia:	31.17.449
Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „KAMEN MULTI K5" o mocy 20 kW, nr próbki LS/12439/17
Data przyjęcia próbki:	03.10.2017
Data wykonania badań:	19.10.2017 ÷ 21.12.2017

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/B:2012		η	%	92,0	±	3,2
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012		η	%	90,8	±	2,7
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012		t_{w1}	°C	61,34	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012		t_{w2}	°C	72,85	±	0,58
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012		V_w	l/min	24,994	±	0,003
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012		G_w	kg/h	1468,5	±	0,3
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012		B	kg/h	2,8	±	0,2
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012		t_{sp}	°C	144,0	±	2,8
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012		p_k	Pa	15,1	±	0,9
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	Z_{O2}	%	7,97	±	0,07
	Dwutlenek węgla	C_{CO2}	%	12,10	±	0,22
	Tlenek węgla	C_{CO}	mg/m^3_u	14,2	±	7,2
	Dwutlenek siarki	C_{SO2}	mg/m^3_u	697,4	±	29,3
	Tlenek azotu	C_{NO}	mg/m^3_u	257,9	±	25,7
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	C_{OGC}	mg/m^3_u	2,1	±	0,9
	Pył	$C_{Pył}$	mg/m^3_u	41,2	±	2,9

INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI

AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 123/LS/2017

Zleceniodawca:	Zakład Ślusarsko-Kotlarski „Kamen" Janusz Kamenczak, 39-205 Pustków, Pustków 402c
Nr umowy/zlecenia:	31.17.449
Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „KAMEN MULTI K5" o mocy 20 kW, nr próbki LS/12439/17
Data przyjęcia próbki:	03.10.2017
Data wykonania badań:	19.10.2017 ÷ 21.12.2017

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

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/12439/17/B, paliwo nr LS/12234/17

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 Przeróbki Węgla Centrum Badań Technologicznych 21.12.2017 r. Z-ca Kierownika Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki mgr inż. Piotr Nurek	Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla Centrum Badań Technologicznych 21.12.2017 r. Kierownik Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki dr inż. Katarzyna Matuszek
imię i nazwisko, data, podpis	imię i nazwisko, data, podpis