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. (042) 64 00 821 fax. (042) 64 00 828

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ Nr 32/18-LG

Temat: Badania typoszeregu kotłów SAS SPARK od 12 do 36 kW.

Badania kotła SAS SPARK 12 kW.

Zleceniodawca: ZMK SAS Spółka z.o.o.;

Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój.

Nr Umowy: CUE/41/18 z dnia 15.02.2018 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 15.02.2018 / 26.03.2018 r.

PCA POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI BADANIA

AB 087

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych

Sprawozdanie niniejsze zawiera 14 stron i bez pisemnej zgody Laboratorium Badawczego Kotłów i Urządzeń Grzewczych nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

Wyniki badania odnoszę się wyłącznie do badanych obiektów

Funkcja	*Tytuł, Imię i Nazwisko*	*Data*	*Podpis*
Kierownik ds.Technicznych */ autoryzacja sprawozdania/*	mgr Paweł Mrugała	*26.03.2018 r.*	
Prowadzący badanie	Jerzy Boruń	*26.03.2018 r.*	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	*26.03.2018 r.*	

Łódź, marzec 2018 **egz. 1**

AUTORZY SPRAWOZDANIA:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Jerzy Boruń
WYKONAWCY BADAŃ:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Jerzy Boruń Laborant do spraw kotłów i analiz chemicznych Aleksandra Cabanek
PODWYKONAWCY:	— — —
UWAGI:	Nr akredytacji AB 048 - Laboratorium Badań Kotłów, Turbin, Urządzeń Grzewczych i Odpylających oraz Emisji Pyłowo-Gazowej. W zakresie analiz fizyko – chemicznych paliw i odpadów paleniskowych.

Streszczenie:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań wodnego kotła grzewczego SAS SPARK 12 z automatycznym podawaniem paliwa. Deklarowana nominalna moc cieplna wynosi 12 kW przy opalaniu węglem kamiennym sortyment groszek.

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

Zleceniodawcą badań i producentem kotła jest firma ZMK SAS Spółka z o.o.; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój.

Ilość rys :	4
Ilość poz. lit.:	5
Ilość egz.:	2

1	ZMK SAS Spółka z o.o.; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój.
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. 6

3. PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE. 7

3.1. PROGRAM BADAŃ. 7

3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ. 7

3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO. 7

4. METODYKA POMIARÓW. 7

5. WYNIKI BADAŃ. 7

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH. 8

5.2. WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1]. 10

6. INFORMACJE KOŃCOWE. 14

7. LITERATURA I DOKUMENTY. 14

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o umowę nr CUE/41/18 z dnia 15.02.2018 r, zawartą pomiędzy:

- ZMK SAS Spółka z o.o.; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój, a:
- Instytutem Energetyki - Instytutem Badawczym, 01-330 Warszawa, ul. Mory 8.

1.2. CEL BADAŃ.

Celem pracy było wykonanie badań kotła SAS SPARK 12 oraz ocena spełnienia wymagań zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 [1].

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa. Zamontowany w kotle palnik retortowy przystosowany jest do spalania węgla kamiennego sortymentu groszek. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS SPARK o mocach 12, 14, 17, 23, 29 i 36 kW.

1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonało Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych w Łodzi, ul. Dostawcza 1 w laboratorium zakładowym Zleceniodawcy w Busku Zdroju.

1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKI.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i zamontował w laboratorium zakładowym Zleceniodawca w dniu 19.02.2018. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.

Prowadzący badania: Jerzy Boruń - Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych

Wykonawcy badań: Jerzy Boruń - Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych
Sławomir Pilarski – Kierownik Zakładu Badań Urządzeń Energetycznych
Aleksandra Cabanek - Laborant do spraw kotłów i analiz chemicznych

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł przedstawiono na rysunkach 1, 2 i 3.

Korpus kotła wykonano z atestowanej stali łączonej metodą spawania. Wewnętrzne ściany korpusu wodnego kotła wykonane są ze stali P265GH o grubości 6 mm, zewnętrzne ze stali konstrukcyjnej S235JR o grubości 4 mm.

Zewnętrzną część korpusu zaizolowano cieplnie wełną mineralną i pokryto cienkościenną blachą. W części frontowej kocioł posiada izolowane stalowe drzwi popielnikowe, drzwi paleniskowe oraz drzwi wyczystne. W górnej części oraz na bokach kotła znajdują się otwory umożliwiające czyszczenie części wymiennika cieplnego.

Prostopadłościenna komora paleniskowa z zamontowanym palnikiem retortowym przystosowana jest do spalania paliw stałych pochodzenia mineralnego. Pod palnikiem retortowym znajduje się popielnik na odpady paleniskowe. W celu utrzymania wysokich temperatur w obrębie palnika retortowego, komorę paleniskową wyłożono płytami ceramicznymi.

Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą kolejno dwa poziome oraz dwa pionowe kanały spalinowe. Pierwszy obieg spalin wymuszony jest przez zamontowaną poziomo płytę ceramiczną, kolejny przez półkę wodną skąd spaliny dalej wpływają do pionowego wymiennika ciepła w tylnej części kotła. W dalszej części poprzez pionowy kanał wymiennika spaliny wpływają do stalowego czopucha.

Obok kotła znajduje się zasobnik paliwa. Paliwo do palnika dostarczane jest z zasobnika automatycznie podajnikiem ślimakowym.

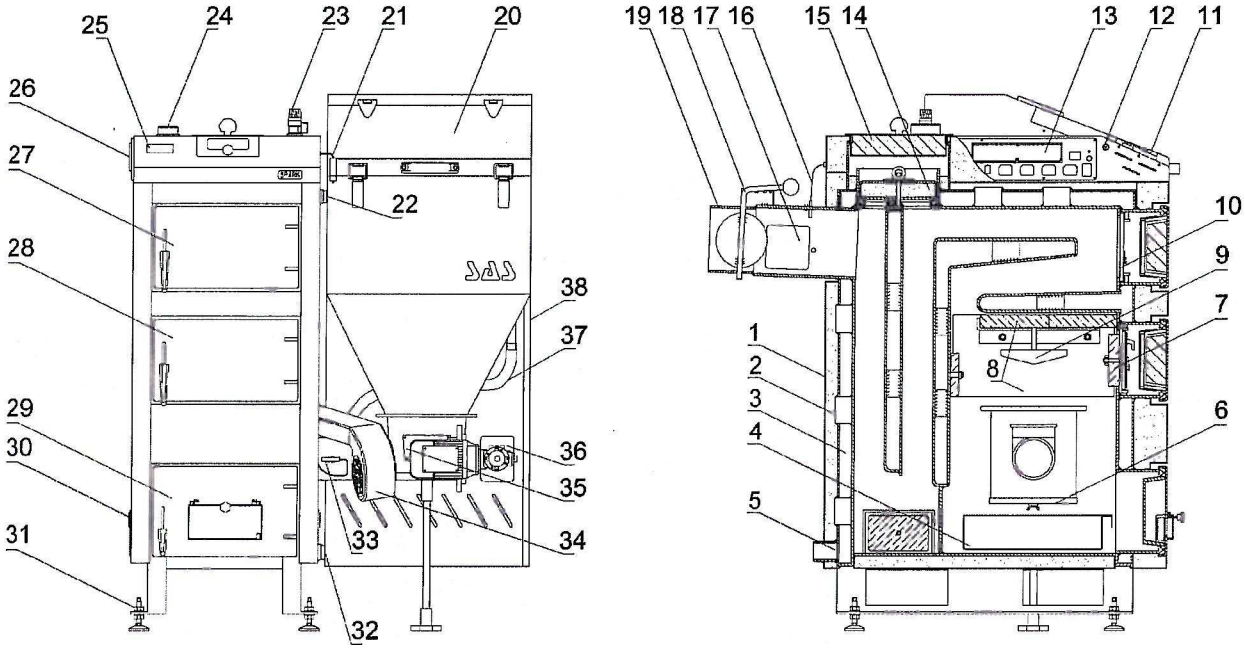
Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem wzbiorczym systemu otwartego.

Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin o średnicy φ_w=160mm, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G1¼", spustowy G¾" oraz zawór bezpieczeństwa G½". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła TECH ST-580.

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087

Rysunek 1. Kocioł SAS SPARK 12 wygląd ogólny.

Rysunek 2. Kocioł SAS SPARK 12 elementy wewnętrznej budowy.



1. Obudowa kotła
2. Izolacja termiczna
3. Płaszcz wodny
4. Szuflada popielnicowa
5. Króciec wody – powrót
6. Dekiel kanału napowietrzania retorty
7. Przegroda izolowana (żarowa)
8. Panele ceramiczne *
9. Deflektor
10. Przegroda zabezpieczająca (drzwiczki wyczystne)
11. Elektroniczny regulator - sterownik
12. Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa STB
13. Listwa zasilająca
14. Klapa komory spalin
15. Pokrywa wyczystki górnej
16. Czujnik temperatury spalin
17. Wyczystka czopucha
18. Przepustnica spalin
19. Czopuch
20. Zasobnik opału
21. Czujnik otwarcia klapy zasobnika
22. Króciec montażowy zabezpieczenia termicznego z kapilarą **
23. Zawór bezpieczeństwa
24. Króciec wody zasilania
25. Termometr analogowy
26. Listwa zasilająca
27. Drzwiczki wyczystne
28. Drzwiczki paleniskowe
29. Drzwiczki popielnika z klapką „przeciwwybuchową"
30. Wyczystka boczna
31. Stopki regulacyjne
32. Króciec spustowy
33. Czujnik temperatury podajnika
34. Wentylator nadmuchowy
35. Otwór rewizyjny podajnika
36. Podajnik z motoreduktorem
37. System wyrównywania ciśnienia
38. Osłona elementów ruchomych

* ilość i układ przegród ceramicznych nad paleniskiem uzależniona jest od mocy kotła

** zabezpieczenie termiczne przed przegrzanie (np. Regulus typ BVTS dla układu otwartego z wymiennikiem płytowym lub np. SYR typ 5067 dla układu zamkniętego) nie stanowi wyposażenia standardowego kotła

Rysunek 3. Schemat konstrukcyjny kotła SAS SPARK 12.

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087

2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentacje techniczną i instrukcje obsługi [2],[3],[4]. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 4. Podstawowe dane techniczne kotła umieszczono w instrukcji obsługi kotła[2].

WERSJA TESTOWA
PRZEZNACZONA DO BADAŃ

Energia

SAS ZMK SAS Spółka z o. o. ul. Przemysłowa 3, Owczary, 28-100 Busko-Zdrój tel.+48 41 378 46 19 tel.+48 41 378 15 00 www.sas.busko.pl biuro@sas.busko.pl	KOCIOŁ C.O. Z AUTOMATYCZNYM ZAŁADUNKIEM PALIWA TYP SAS SPARK	
Nominalna moc cieplna	12	kW
Rodzaj paliwa	węgiel kamienny eko-groszek	
Sortyment paliwa	groszek energetyczny kl. 31.2 o granulacji 5÷25 mm	
Sprawność kotła	89,2 ÷ 89,8 %	
Klasa kotła	5 (najwyższa)	
Norma: PN-EN 303-5:2012		
Nr seryjny kotła/rok produkcji	/ 2018	
CE		
Pow. grzewcza kotła	1.0	m^2
Max. dop. ciśnienie robocze	1,5	bar
Max. dop. temperatura robocza	85	°C
Pojemność wodna	65	l
Zasilanie elektryczne	~230V/50Hz 0,5÷4A	
Pobór mocy (tryb pracy)	do 180	W

Wewnętrzny płaszcz wymiennika wykonany jest z blachy kotłowej
P265GH o grubości ≠ 6mm
Wyposażenie kotła:
sterownik, palnik retortowy, wentylator, termometr,
panele ceramiczne, deflektor spalin, zawór bezpieczeństwa,
komplet narzędzi do obsługi kotła, szuflada popielnicowa,
zasobnik opału z czujnikiem otwarcia klapy, STB,
kpl. stopek regulacyjnych (nie dot. kotłów o mocy powyżej 23kW).
UWAGA: Odstęp od części palnych: minimum 70 cm

OSTRZEŻENIE:
Spaliny wydobywające się z zatkanego komina są niebezpieczne. Komin i łącznik należy utrzymywać w czystości; powinny one być czyszczone zgodnie z instrukcją wytwórcy.
Kanały spalinowe kotła utrzymywać w czystości.
Czyszczenie według wskazań wytwórcy.
Należy stosować jedynie zalecane paliwa.
Należy przestrzegać instrukcji obsługi.
Niektóre powierzchnie kotła są gorące i przed ich dotykaniem założyć na ręce rękawice ochronne!
Należy również stosować okulary ochronne!

Made in Poland

Rysunek 4. Tabliczka znamionowa kotła SAS SPARK 12.

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 określonych:

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

3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.

W czasie badań do opalania kotła stosowano paliwo – węgiel kamienny sortymentu groszek zgodne z punktem 5.3 (Tablica 7) normy PN-EN 303-5:2012[1].

3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

Badania kotła przeprowadzono na stoisku badawczym w Laboratorium zakładowym Zleceniodawcy w Busku Zdroju. 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].
Pomiary emisji pyłu wykonano metodą grawimetryczną.

5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiarów 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

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła SAS SPARK 12 opalanego węglem kamiennym sortymentu groszek zamieszczono w tabeli 1.

- Nastawy regulatora TECH ST-580 przy mocy nominalnej

Czas podawania podajnika ślimakowego - 1 s

Czas postoju podajnika ślimakowego - 7 s

Obroty wentylatora nadmuchowego - 34%

- Nastawy regulatora TECH ST-580 przy mocy zredukowanej

Czas podawania podajnika ślimakowego - 1 s

Czas postoju podajnika ślimakowego - 25 s

Obroty wentylatora nadmuchowego - 12%

Przepustnica spalin: otwarta.

Tabela 1 : Zestawienie wielkości mierzonych i bilansów cieplnych kotła uzyskanych w czasie badań bilansowych przy opalaniu węglem kamiennym sortymentu groszek.

Typ i wielkość kotła: Kocioł SaS Spark 12

Moc kotła: 12 kW

	Wyszczególnienie			Ozn	Miano	pom 1	pom 2
	Data pomiaru					27.02.2018	28.02.2018
	PALIWO						
L.p	węgiel kamienny sortymentu groszek						
1	SKŁAD	OBLICZONY	*Zawartość procentowa S*	S	%	0.55	0.55
2			*Zawartość procentowa C*	C	%	77.2	77.2
3			*Zawartość procentowa H2*	H2	%	4.13	4.13
4			*Zawartość procentowa N2*	N2	%	1.06	1.06
5			*Zawartość procentowa O2*	O2	%	7.86	7.86
6		ZM.	Zawartość wilgoci W*	W	%	6.90	6.90
7			Zawartość popiołu Ap*	Ap	%	2.30	2.30
8	Wartość opałowa			Qi	kJ/kg	28619	28619
9	Zużycie paliwa			B	kg/h	1,70	0,48
	WODA						
10	strumień masy wody			mw	kg/h	521	554
11	temp. wody na wlocie do kotła			t1	°C	58.9	58.8
12	temp. wody na wylocie z kotła			t2	°C	78.8	64.2
	SPALINY						
13	Temperatura spalin			tsp	°C	106	67
14	Zawartość CO2 w spalinach			CO2	%	12.2	8.6
15	Zawartość CO w spalinach			CO	%	0.0069	0.0321
16	Zawartość NOx w spalinach			NOx	%	0.0212	0.0136
17	Zawartość THC w spalinach			THC	%	0.0003	0.0004
18	Emisja pyłu w spalinach			Su	mg/Nm3	28	18
19	Zawartość SO2 w spalinach			SO2	%	0.02	0.02
20	Strumień masy spalin			m	g/s	7.40	2.91
21	Współczynnik nadmiaru powietrza			n	-	1.54	2.18
22	Ciąg kominowy za kotłem			F	Pa	16	6
	ODPADY						
23	Strumień masy popiołu			Gp	kg/h	0.025	0.002
24	Strumień masy żużla			Gż	kg/h	0	0
25	Zawartość części palnych w popiele			bp	%	24.6	22.3
26	Zawartość części palnych w żużlu			bż	%	-	-
	POWIETRZE						
27	Temperatura otoczenia			to	°C	17.4	17.5
28	Ciśnienie barometryczne			pb	hPa	-	-
	BILANS						
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem			Q1	kW	13.5	3.9
30	Moc cieplna kotła wodnego			Q2	kW	12.1	3.5
31	Sprawność cieplna kotła			η	%	89.3	90.3
32	Strata kominowa			sk	%	5.1	3.9
33	Strata niezupełnego spalania			sco	%	0.0	0.2
34	Strata niecałk.spalania w popiele			snp	%	0.4	0.1
35	Strata niecalk.spalania w żużlu			snż	%	-	-
	CHARAKTERYSTYKA						
36	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.			qh	kW/m^2	-	-
37	Obciążenie względne kotła			Qk	%	101	29
	EMISJA						
38	emisja zanieczyszczeń CO			ECO	g/GJ	34	227
39	emisja zanieczyszczeń SO2			ESO2	g/GJ	199	271
40	emisja zanieczyszczeń NOx			ENOx	g/GJ	173	158
41	emisja zanieczyszczeń OGC			EOGC	g/GJ	2	4
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe			eCO	mg/m^3	70	464
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe			eSO2	mg/m^3	399	542
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe			eNOx	mg/m^3	356	323
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe			eOGC	mg/m^3	4	8
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe			ep	mg/m^3	23	19

* 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.

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087

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

Wyniki badań typu kotła SAS SPARK 12 porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1]. Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 2.

Producent kotła: Typ kotła: Nominalna moc cieplna:	ZMK SAS Spółka z o.o.; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój. Kocioł SAS SPARK 12 Węgiel kamienny: 12 kW.
Paliwo:	Węgiel kamienny sortymentu groszek
Palenisko:	Palnik retortowy
Mechanizm podawania paliwa:	Automatyczny ślimakowy, motoreduktor TRANSTECNO
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	160mm, G1½", G3/4"
Regulator temperatury:	TECH ST-580
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej IMIT
Wentylator:	Nadmuchowy, WPA 06
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	-
Wyłącznik krańcowy:	Elektromagnetyczny kosza paliwa

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SAS SPARK 12.

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań **Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono** Wynik badania
1	2	3	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**
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**
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 /2,5÷4,3/; 20 K /0,8÷2,1/;	**Spełnia**
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**

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań **Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono** Wynik badania
1	2	3	4
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 wyczystne 42 K **Spełnia** Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 33 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.*	**System szybko wyłączalny:** Regulator temperatury **Spełnia** - Zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady) **Spełnia**
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; ***80 °C*** - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ***≤ 100 °C***	**Spełnia** 90,8 °C
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; ***brak deklaracji °C*** - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; ***110 °C*** - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ***≤ 110 °C***	**Spełnia** 96,5 °C
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.	**Spełnia** System spalania szybko wyłączalny; (wg a). W wyposażeniu: regulator temperatury, ogranicznik temperatury bezpieczeństwa (z ręcznym kasowaniem blokady)
		Badania fukcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; ***80 °C*** - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ***≤ 100 °C***	**Spełnia** 92,2 °C

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań **Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono** Wynik badania
1	2	3	4
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; ***brak deklaracji*** ^0C - maksymalna ustawiona na ograniczniku wartość temperatury wody; ***110*** ^0C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ ***110*** ^0C	**Spełnia** 96,9°C
		Badania funkcjonalne systemów szybko wyłączalnych /zgodnie z pkt. 5.14/: **Nagła awaria odprowadzenia ciepła:** - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ ***110*** ^0C	**Spełnia** 95,7 °C CO<0,17%
		Zanik napięcia: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ ***110*** ^0C - maksymalna koncentracja CO; ≤ ***5,0 CO***	**Spełnia** 89,6°C CO<0,16%
14.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.4	**Urządzenia do odoprowadzania 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, np. termiczne zabezpieczenie odpływu „STW Typ Th" wg EN 14597 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*** ^0C - maksymalna koncentracja CO; ≤ ***5,0 CO***	**Nie dotyczy**
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**

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań **Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono** Wynik badania
1	2	3	4
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 producent;** **Węgiel kamienny Q_N = *12 kW*** **Klasa kotła: deklaracja producenta; *klasa 5***	Wyniki badań: Q = 12,1 kW Q=(100±8)%Qn η_k = 89,3 % **Spełnia** Sprawność wymagana: $\eta_{nom} \geq 88,1$ % 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:** Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne	**Spełnia** 89 K
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: *0,18 mbar.***	**Spełnia** 0,16 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**
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: brak deklaracji**	**Spełnia** 3,5kW=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.	

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta				Ocena wymagań **Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono** Wynik badania
1	2	3				4
		Węgiel kamienny sortymentu groszek				
		Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	70	mg/m³	klasa 5
			Emisja OGC (wynik badań)	4	mg/m³	klasa 5
			Emisja pyłu (wynik badań)	23	mg/m³	klasa 5
		Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	464	mg/m³	klasa 5
			Emisja OGC (wynik badań)	8	mg/m³	klasa 5
			Emisja pyłu (wynik badań)	19	mg/m³	klasa 5
		Klasa kotła wg tablicy 6 - *klasa 5* /w całym zakresie obciążeń cieplnych/ **Deklaracja producenta: *klasa 5***				**klasa 5**
23.	**OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA:** • Kocioł opalany węglem kamiennym sortymentu groszek spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012. • Kocioł opalany węglem kamiennym sortymentu groszek spełnia wymagania klasy 5 w zakresie 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 /.**				

6. INFORMACJE KOŃCOWE.

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła typu SAS SPARK 12 z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu węglem kamiennym sortymentu groszek 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 kotła SAS SPARK 12÷36.
3. Instrukcja obsługi sterownika TECH ST-580.
4. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, wentylatora nadmuchowego WPA 06.
5. Dokumentacja oceny ryzyka, deklaracja zgodności WE i nadanie znaku.

KONIEC SPRAWOZDANIA

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. (042) 64 00 821 fax. (042) 64 00 828

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ Nr 35/18-LG

Temat: Badania typoszeregu kotłów SAS SPARK od 12 do 36 kW.

Badania kotła SAS SPARK 23 kW.

Zleceniodawca: ZMK SAS Spółka z.o.o.;

Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój.

Nr Umowy: CUE/41/18 *z dnia 15.02.2018 r.*

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 15.02.2018 / 26.03.2018 r.

PCA POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI BADANIA

AB 087

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych

Sprawozdanie niniejsze zawiera 14 stron i bez pisemnej zgody Laboratorium Badawczego Kotłów i Urządzeń Grzewczych nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

Wyniki badania odnoszę się wyłącznie do badanych obiektów

Funkcja	*Tytuł, Imię i Nazwisko*	*Data*	*Podpis*
Kierownik ds. Technicznych (autoryzacja sprawozdania)	mgr inż. Paweł Mrugała	*26.03.2018 r.*	
Prowadzący badanie	Jerzy Boruń	*26.03.2018 r.*	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	*26.03.2018 r.*	

Łódź, marzec 2018 **egz. 1**

AUTORZY SPRAWOZDANIA:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Jerzy Boruń
WYKONAWCY BADAŃ:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Jerzy Boruń Laborant do spraw kotłów i analiz chemicznych Aleksandra Cabanek
PODWYKONAWCY:	— — —
UWAGI:	Nr akredytacji AB 048 - Laboratorium Badań Kotłów, Turbin, Urządzeń Grzewczych i Odpylających oraz Emisji Pyłowo-Gazowej. W zakresie analiz fizyko – chemicznych paliw i odpadów paleniskowych.

Streszczenie:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań wodnego kotła grzewczego SAS SPARK 23 z automatycznym podawaniem paliwa. Deklarowana nominalna moc cieplna wynosi 23 kW przy opalaniu węglem kamiennym sortyment groszek.

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

Zleceniodawcą badań i producentem kotła jest firma ZMK SAS Spółka z o.o.; Owczary, ul. Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój.

Ilość rys :	4
Ilość poz. lit.:	5
Ilość egz.:	2

1	ZMK SAS Spółka z o.o.; Owczary, ul.Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój.
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. 6

3. PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE. 7

3.1. PROGRAM BADAŃ. 7

3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ. 7

3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO. 7

4. METODYKA POMIARÓW. 7

5. WYNIKI BADAŃ. 7

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH. 8

5.2. WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1]. 10

6. INFORMACJE KOŃCOWE. 14

7. LITERATURA I DOKUMENTY. 14

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o umowę nr CUE/41/18 z dnia 15.02.201 8r, zawartą pomiędzy:

- ZMK SAS Spółka z o.o.; Owczary, ul. Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój, a:
- Instytutem Energetyki - Instytutem Badawczym, 01-330 Warszawa, ul. Mory 8.

1.2. CEL BADAŃ.

Celem pracy było wykonanie badań kotła SAS SPARK 23 oraz ocena spełnienia wymagań zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 [1].

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa. Zamontowany w kotle palnik retortowy przystosowany jest do spalania węgla kamiennego sortymentu groszek. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS SPARK o mocach 12, 14, 17, 23, 29 i 36 kW.

1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonało Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych w Łodzi, ul. Dostawcza 1 w laboratorium zakładowym Zleceniodawcy w Busku Zdroju.

1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKI.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i zamontował w laboratorium zakładowym Zleceniodawca w dniu 08.03.2018. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.

Prowadzący badania: Jerzy Boruń - Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych

Wykonawcy badań: Jerzy Boruń - Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych
Sławomir Pilarski – Kierownik Zakładu Badań Urządzeń Energetycznych
Aleksandra Cabanek - Laborant do spraw kotłów i analiz chemicznych

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł przedstawiono na rysunkach 1, 2 i 3.

Korpus kotła wykonano z atestowanej stali łączonej metodą spawania. Wewnętrzne ściany korpusu wodnego kotła wykonane są ze stali P265GH o grubości 6 mm, zewnętrzne ze stali konstrukcyjnej S235JR o grubości 4 mm.

Zewnętrzną część korpusu zaizolowano cieplnie wełną mineralną i pokryto cienkościenną blachą. W części frontowej kocioł posiada izolowane stalowe drzwi popielnikowe, drzwi paleniskowe oraz drzwi wyczystne. W górnej części oraz na bokach kotła znajdują się otwory umożliwiające czyszczenie części wymiennika cieplnego.

Prostopadłościenna komora paleniskowa z zamontowanym palnikiem retortowym przystosowana jest do spalania paliw stałych pochodzenia mineralnego. Pod palnikiem retortowym znajduje się popielnik na odpady paleniskowe. W celu utrzymania wysokich temperatur w obrębie palnika retortowego, komorę paleniskową wyłożono płytami ceramicznymi.

Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą kolejno dwa poziome oraz dwa pionowe kanały spalinowe. Pierwszy obieg spalin wymuszony jest przez zamontowaną poziomo płytę ceramiczną, kolejny przez półkę wodną skąd spaliny dalej wpływają do pionowego wymiennika ciepła w tylnej części kotła. W dalszej części poprzez pionowy kanał wymiennika spaliny wpływają do stalowego czopucha.

Obok kotła znajduje się zasobnik paliwa. Paliwo do palnika dostarczane jest z zasobnika automatycznie podajnikiem ślimakowym.

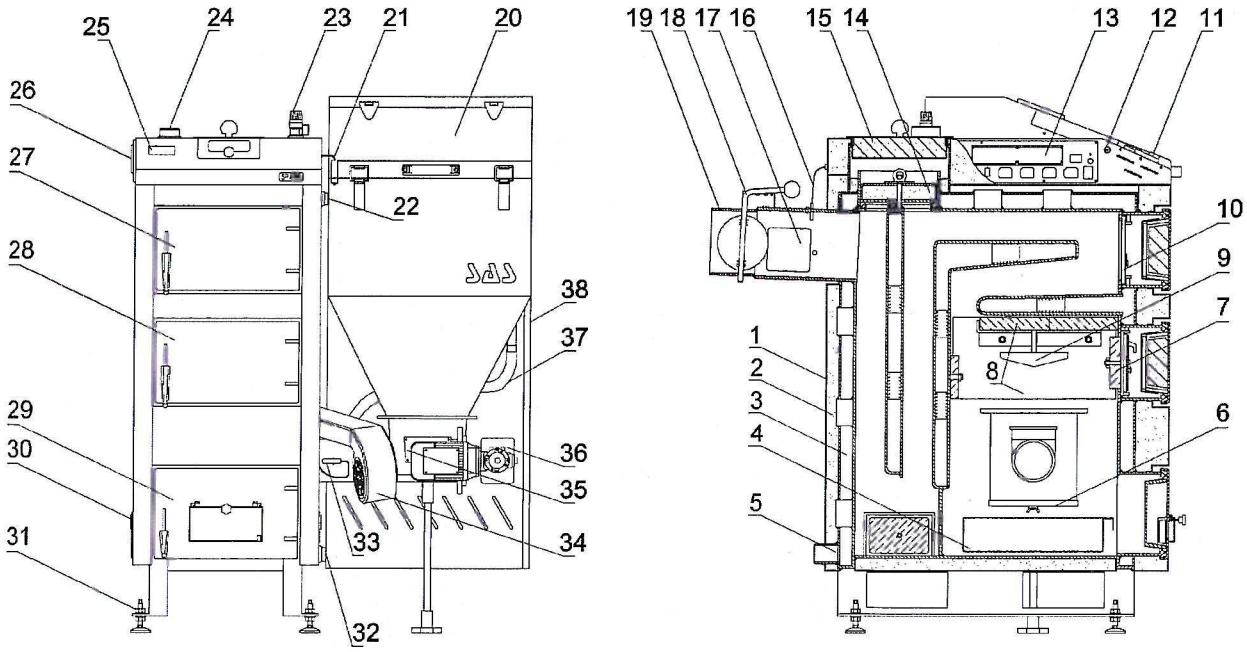
Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem wzbiorczym systemu otwartego.

Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin o średnicy φ_w=180mm, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G1½", spustowy G¾" oraz zawór bezpieczeństwa G½". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła TECH ST-580.

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087

Rysunek 1. Kocioł SAS SPARK 23 wygląd ogólny.

Rysunek 2. Kocioł SAS SPARK 23 elementy wewnętrznej budowy.



1. Obudowa kotła
2. Izolacja termiczna
3. Płaszcz wodny
4. Szuflada popielnicowa
5. Króciec wody – powrót
6. Dekiel kanału napowietrzania retorty
7. Przegroda izolowana (żarowa)
8. Panele ceramiczne *
9. Deflektor
10. Przegroda zabezpieczająca (drzwiczki wyczystne)
11. Elektroniczny regulator - sterownik
12. Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa STB
13. Listwa zasilająca
14. Klapa komory spalin
15. Pokrywa wyczystki górnej
16. Czujnik temperatury spalin
17. Wyczystka czopucha
18. Przepustnica spalin
19. Czopuch
20. Zasobnik opału
21. Czujnik otwarcia klapy zasobnika
22. Króciec montażowy zabezpieczenia termicznego z kapilarą **
23. Zawór bezpieczeństwa
24. Króciec wody zasilania
25. Termometr analogowy
26. Listwa zasilająca
27. Drzwiczki wyczystne
28. Drzwiczki paleniskowe
29. Drzwiczki popielnika z klapką „przeciwwybuchową"
30. Wyczystka boczna
31. Stopki regulacyjne
32. Króciec spustowy
33. Czujnik temperatury podajnika
34. Wentylator nadmuchowy
35. Otwór rewizyjny podajnika
36. Podajnik z motoreduktorem
37. System wyrównywania ciśnienia
38. Osłona elementów ruchomych

* ilość i układ przegród ceramicznych nad paleniskiem uzależniona jest od mocy kotła

** zabezpieczenie termiczne przed przegrzanie (np. Regulus typ BVTS dla układu otwartego z wymiennikiem płytowym lub np. SYR typ 5067 dla układu zamkniętego) nie stanowi wyposażenia standardowego kotła

Rysunek 3. Schemat konstrukcyjny kotła SAS SPARK 23.

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087

2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentacje techniczną i instrukcje obsługi [2],[3],[4]. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 4. Podstawowe dane techniczne kotła umieszczono w instrukcji obsługi kotła [2].

WERSJA TESTOWA
PRZEZNACZONA DO BADAŃ

Energia

SAS

ZMK SAS Spółka z o. o.
ul. Przemysłowa 3, Owczary,
28-100 Busko-Zdrój

tel.+48 41 378 46 19 tel.+48 41 378 15 00
www.sas.busko.pl biuro@sas.busko.pl

KOCIOŁ C.O.
Z AUTOMATYCZNYM ZAŁADUNKIEM PALIWA TYP

SAS SPARK

Nominalna moc cieplna	23	kW
Rodzaj paliwa	węgiel kamienny eko-groszek	
Sortyment paliwa	groszek energetyczny kl. 31.2 o granulacji 5÷25 mm	
Sprawność kotła	89,2 ÷ 89,8 %	
Klasa kotła	5 (najwyższa)	
Norma: PN-EN 303-5:2012		
Nr seryjny kotła/rok produkcji	/ 2018	
CE		
Pow. grzewcza kotła	2.0	m^2
Max. dop. ciśnienie robocze	1,5	bar
Max. dop. temperatura robocza	85	°C
Pojemność wodna	93	l
Zasilanie elektryczne	~230V/50Hz 0,5÷4A	
Pobór mocy (tryb pracy)	do 180	W

Wewnętrzny płaszcz wymiennika wykonany jest z blachy kotłowej
P265GH o grubości ≠ 6mm
Wyposażenie kotła:
sterownik, palnik retortowy, wentylator, termometr,
panele ceramiczne, deflektor spalin, zawór bezpieczeństwa,
komplet narzędzi do obsługi kotła, szuflada popielnicowa,
zasobnik opału z czujnikiem otwarcia klapy, STB,
kpl. stopek regulacyjnych (nie dot. kotłów o mocy powyżej 23kW).
UWAGA: Odstęp od części palnych: minimum 70 cm

OSTRZEŻENIE:
Spaliny wydobywające się z zatkanego komina są niebezpieczne. Komin i łącznik należy utrzymywać w czystości; powinny one być czyszczone zgodnie z instrukcją wytwórcy.
Kanały spalinowe kotła utrzymywać w czystości.
Czyszczenie według wskazań wytwórcy.
Należy stosować jedynie zalecane paliwa.
Należy przestrzegać instrukcji obsługi.
Niektóre powierzchnie kotła są gorące i przed ich dotykaniem założyć na ręce rękawice ochronne!
Należy również stosować okulary ochronne!

Made in Poland

Rysunek 4. Tabliczka znamionowa kotła SAS SPARK 23.

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 określonych:

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

3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.

W czasie badań do opalania kotła stosowano paliwo – węgiel kamienny sortymentu groszek zgodne z punktem 5.3 (Tablica 7) normy PN-EN 303-5:2012[1].

3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

Badania kotła przeprowadzono na stoisku badawczym w Laboratorium zakładowym Zleceniodawcy w Busku Zdroju. 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]. Pomiary emisji pyłu wykonano metodą grawimetryczną.

5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiarów 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

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła SAS SPARK 23 opalanego węglem kamiennym sortymentu groszek zamieszczono w tabeli 1.

- Nastawy regulatora TECH ST-580 przy mocy nominalnej

Czas podawania podajnika ślimakowego - 1 s

Czas postoju podajnika ślimakowego - 4 s

Obroty wentylatora nadmuchowego - 36%

- Nastawy regulatora TECH ST-580 przy mocy zredukowanej

Czas podawania podajnika ślimakowego - 1 s

Czas postoju podajnika ślimakowego - 19 s

Obroty wentylatora nadmuchowego - 9%

Przepustnica spalin: otwarta.

Tabela 1 : Zestawienie wielkości mierzonych i bilansów cieplnych kotła uzyskanych w czasie badań bilansowych przy opalaniu węglem kamiennym sortymentu groszek.
Typ i wielkość kotła: Kocioł SaS Spark 23
Moc kotła: 23 kW

	Wyszczególnienie			Ozn	Miano	pom 1	pom 2
	Data pomiaru					09.03.2018	12.03.2018
	PALIWO						
L.p	węgiel kamienny sortymentu groszek						
1	SKŁAD	OBLICZONY	*Zawartość procentowa S*	S	%	0.55	0.55
2			*Zawartość procentowa C*	C	%	77.2	77.2
3			*Zawartość procentowa H2*	H2	%	4.13	4.13
4			*Zawartość procentowa N2*	N2	%	1.06	1.06
5			*Zawartość procentowa O2*	O2	%	7.86	7.86
6		ZM.	Zawartość wilgoci W*	W	%	6.90	6.90
7			Zawartość popiołu Ap*	Ap	%	2.30	2.30
8	Wartość opałowa			Qi	kJ/kg	28619	28619
9	Zużycie paliwa			B	kg/h	3.23	0.86
	WODA						
10	strumień masy wody			mw	kg/h	973	918
11	temp. wody na wlocie do kotła			t1	°C	60.2	60.1
12	temp. wody na wylocie z kotła			t2	°C	80.6	65.9
	SPALINY						
13	Temperatura spalin			tsp	°C	126	73
14	Zawartość CO2 w spalinach			CO2	%	9.3	7.8
15	Zawartość CO w spalinach			CO	%	0.0104	0.0167
16	Zawartość NOx w spalinach			NOx	%	0.0167	0.0120
17	Zawartość THC w spalinach			THC	%	0.0002	0.0003
18	Emisja pyłu w spalinach			Su	mg/Nm3	23	13
19	Zawartość SO2 w spalinach			SO2	%	0.0092	0.0020
20	Strumień masy spalin			m	g/s	17.81	5.62
21	Współczynnik nadmiaru powietrza			n	-	1.96	2.33
22	Ciąg kominowy za kotłem			F	Pa	19	11
	ODPADY						
23	Strumień masy popiołu			Gp	kg/h	0.160	0.015
24	Strumień masy żużla			Gż	kg/h	0.0	0.0
25	Zawartość części palnych w popiele			bp	%	16.1	26.1
26	Zawartość części palnych w żużlu			bż	%	0.0	0.0
	POWIETRZE						
27	Temperatura otoczenia			to	°C	22.1	21.3
28	Ciśnienie barometryczne			pb	hPa	-	-
	BILANS						
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem			Q1	kW	25.68	6.84
30	Moc cieplna kotła wodnego			Q2	kW	23.1	6.2
31	Sprawność cieplna kotła			η	%	90.0	90.7
32	Strata kominowa			sk	%	5.6	2.4
33	Strata niezupełnego spalania			sco	%	0.11	0.79
34	Strata niecałk.spalania w popiele			snp	%	0.98	0.56
35	Strata niecalk.spalania w żużlu			snż	%	0.0	0.0
	CHARAKTERYSTYKA						
36	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.			qh	kW/m^2	-	-
37	Obciążenie względne kotła			Qk	%	100	27
	EMISJA						
38	emisja zanieczyszczeń CO			ECO	g/GJ	65	123
39	emisja zanieczyszczeń SO2			ESO2	g/GJ	138	35
40	emisja zanieczyszczeń NOx			ENOx	g/GJ	174	147
41	emisja zanieczyszczeń OGC			EOGC	g/GJ	2	3
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe			eCO	mg/m^3	134	254
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe			eSO2	mg/m^3	275	71
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe			eNOx	mg/m^3	359	303
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe			eOGC	mg/m^3	3,5	6
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe			ep	mg/m^3	23	15

* 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.

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087

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

Wyniki badań typu kotła SAS SPARK 23 porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1]. Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 2.

Producent kotła: Typ kotła: Nominalna moc cieplna:	ZMK SAS Spółka z o.o.; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój. Kocioł SAS SPARK 23 Węgiel kamienny: 23 kW.
Paliwo:	Węgiel kamienny sortymentu groszek
Palenisko:	Palnik retortowy
Mechanizm podawania paliwa:	Automatyczny ślimakowy, motoreduktor TRANSTECNO
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	180mm, G1½", G3/4"
Regulator temperatury:	TECH ST-580
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej IMIT
Wentylator:	Nadmuchowy, WPA 06
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	-
Wyłącznik krańcowy:	Elektromagnetyczny kosza paliwa

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SAS SPARK 23.

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań **Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono** Wynik badania
1	2	3	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**
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**
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 /2,7÷4,8/; 20 K /1,3÷2,6/;	**Spełnia**
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**

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań **Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono** Wynik badania
1	2	3	4
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 wyczystne 32 K **Spełnia** Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 14 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.*	**System szybko wyłączalny:** Regulator temperatury **Spełnia** - Zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady) **Spełnia**
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; ***80 °C*** - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ***≤ 100 °C***	**Spełnia** 93,1 °C
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; ***brak deklaracji °C*** - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; ***110 °C*** - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ***≤ 110 °C***	**Spełnia** 95,7 °C
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.	**Spełnia** System spalania szybko wyłączalny; (wg a). W wyposażeniu: regulator temperatury, ogranicznik temperatury bezpieczeństwa (z ręcznym kasowaniem blokady)
		Badania fukcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; ***80 °C*** - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ***≤ 100 °C***	**Spełnia** 92,6 °C

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań **Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono** Wynik badania
1	2	3	4
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; ***brak deklaracji ^0C*** - maksymalna ustawiona na ograniczniku wartość temperatury wody; ***110 ^0C*** - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ ***110 ^0C***	**Spełnia** 94,7°C
		Badania funkcjonalne systemów szybko wyłączalnych /zgodnie z pkt. 5.14/: **Nagła awaria odprowadzenia ciepła:** - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ ***110 ^0C***	**Spełnia** 94,6 °C CO<0,17%
		Zanik napięcia: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ ***110 ^0C*** - maksymalna koncentracja CO; ≤ ***5,0 CO***	**Spełnia** 92,4°C CO<0,17%
14.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.4	**Urządzenia do odoprowadzania 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, np. termiczne zabezpieczenie odpływu „STW Typ Th" wg EN 14597 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 ^0C*** - maksymalna koncentracja CO; ≤ ***5,0 CO***	**Nie dotyczy**
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**

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań **Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono** Wynik badania
1	2	3	4
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 producent;** **Węgiel kamienny Q_N = *23 kW*** **Klasa kotła: deklaracja producenta; *klasa 5***	Wyniki badań: Q= 23,1 kW Q=(100±8)%Qn η_k = 90,0 % **Spełnia** Sprawność wymagana: $\eta_{nom} \geq 88{,}4$ % 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:** Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne	**Spełnia** 104 K
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: *0,25 mbar.***	**Spełnia** 0,19 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**
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: brak deklaracji**	**Spełnia** 6,2kW=27,0 %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.	

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta				Ocena wymagań **Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono** Wynik badania
1	2	3				4
		Węgiel kamienny sortymentu groszek				
		Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	134	mg/m³	klasa 5
			Emisja OGC (wynik badań)	3	mg/m³	klasa 5
			Emisja pyłu (wynik badań)	23	mg/m³	klasa 5
		Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	254	mg/m³	klasa 5
			Emisja OGC (wynik badań)	6	mg/m³	klasa 5
			Emisja pyłu (wynik badań)	15	mg/m³	klasa 5
		Klasa kotła wg tablicy 6 - *klasa 5* /w całym zakresie obciążeń cieplnych/ **Deklaracja producenta: *klasa 5***				**klasa 5**
23.		**OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA:** • Kocioł opalany węglem kamiennym sortymentu groszek spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012. • Kocioł opalany węglem kamiennym sortymentu groszek spełnia wymagania klasy 5 w zakresie 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 /.**				

6. INFORMACJE KOŃCOWE.

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła typu SAS SPARK 23 z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu węglem kamiennym sortymentu groszek 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 kotła SAS SPARK 12÷36.
3. Instrukcja obsługi sterownika TECH ST-580.
4. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, wentylatora nadmuchowego WPA 06.
5. Dokumentacja oceny ryzyka, deklaracja zgodności WE i nadanie znaku.

KONIEC SPRAWOZDANIA