



"TERMO-TECH"

PRZEDSIĘBIORSTWO WDROŻEŃ TECHNIKI KOTŁOWEJ SP. Z O.O.

LABORATORIUM BADAWCZE

Ul. Odlewnicza 1; 26-220 Stąporków

tel. (041) 374 15 22



AB 1593

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Numer: 11/18



Temat: Badania kotła centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa
typ SZTOKER +

Badania wykonano dla: „KOMIZ” ul. Lenartowicka 39, 63-300 Pleszew

Badania wykonano w: "TERMO-TECH"
PRZEDSIĘBIORSTWO WDROŻEŃ TECHNIKI KOTŁOWEJ SP. Z O.O.
LABORATORIUM BADAWCZE
Ul. Odlewnicza 1; 26-220 Stąporków

Indeks zamówienia klienta: zamówienie
z dnia: 10.01.2018.

Zamówienie zarejestrowano w laboratorium pod numerem: 11/18

Badania rozpoczęto dnia: 27.02.2018

Badania zakończono dnia: 2.07.2018

Sprawozdanie bez pisemnej zgody Laboratorium Badawczego nie może być powielane
inaczej jak tylko w całości

Wydano 3 egzemplarze, które otrzymują:

1 „KOMIZ” ul. Lenartowicka 39, 63-300 Pleszew

2 „KOMIZ” ul. Lenartowicka 39, 63-300 Pleszew

3 LABORATORIUM

Nadzór nad badaniami sprawował: Grzegorz Spiechowicz

Prowadzący badania: Zastępca Kierownika laboratorium
Jacek Ślusarczyk

Jacek Ślusarczyk

Autoryzował:

KIEROWNIK LABORATORIUM

Grzegorz Spiechowicz

„Termo-Tech”
Przedsiębiorstwo Wdrożeń Techniki Kotłowej Sp. z o.o.
Laboratorium Badawcze
ul. Odlewnicza 1
26-220 Stąporków

Stąporków, dn. 16.07.2018.

AUTORZY SPRAWOZDANIA:

Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium

WYKONAWCY BADAŃ:

Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium

Piotr Podsiadło – Technik

PODWYKONAWCY:

1. INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA, Ul. Zamkowa 1; 41-803 Zabrze, LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH, Jednostka akredytowana – nr akredytacji AB081

2. PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna są Oddział Elektrociepłownia Rzeszów Laboratorium Chemiczne ul. Ciepłownicza 8, 35-959 Rzeszów, Jednostka akredytowana – nr akredytacji AB897

STRESZCZENIE:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań typu wodnego kotła grzewczego SZTOKER +

Rodzaj podawania paliwa: Automatyczny

Deklarowana moc cieplna wynosi 8 kW przy opalaniu paliwem typu węgiel kamienny sortymentu groszek

Uzyskane w czasie badań parametry techniczno-eksploatacyjne kotła

porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012.

Zlecniodawcą badań i producentem kotła jest :

„KOMIZ” ul. Lenartowicka 39, 63-300 Pleszew



Spis treści :

1. WSTĘP.	3
1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.....	3
1.2. CEL BADAŃ.	3
1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.	3
1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.....	3
1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBK.	3
1.6. WYKONAWCA BADAŃ.	3
1.7. METODA BADAŃ.	3
2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA	3
2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.	3
2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.	5
3. PROGRAM BADAŃ I STANOWISKO POMIAROWE	6
3.1. PROGRAM BADAŃ.	6
3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.	6
3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.	6
4. METODYKA POMIARÓW.	6
5. NIEPEWNOŚĆ POMIARU.	6
6. WYNIKI BADAŃ.	6
6.1. USTALONE PARAMETRY NASTAWY REGULATORA	6
6.2. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.	6
6.3. WYNIKI BADAŃ I OCENA ZGODNOŚCI KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].	8
7. INFORMACJE KOŃCOWE.	13
8. DOKUMENTY ZWIĄZANE	13



1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o zamówienie z dnia 10.01.2018.
z firmy: „KOMIZ” ul. Lenartowicka 39, 63-300 Pleszew

1.2. CEL BADAŃ.

Celem pracy było wykonanie badań typu kotła oraz ocena spełnienia wymagań zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1].

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł SZTOKER + jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z typem podawania paliwa: ślimakowy, napędzany motoreduktorem
Zamontowane w kotle palenisko przystosowane jest do spalania opału typu węgiel kamienny sortymentu groszek
Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego

1.4. MIEJSCE WYKONANIE BADAŃ

Badania wykonano w „Termo-Tech” Przedsiębiorstwo Wdrożeń Techniki Kotłowej Laboratorium Badawcze
ul. Odlewnicza 1; 26-220 Stąporków. Laboratorium posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji.

1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBK.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył do Laboratorium Zleceniodawca w dniu 22.01.2018
Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badawczego:
Prowadzący badania: Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium
Wykonawcy badań: Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium
Piotr Podsiadło – technik

Badania paliwa zostały wykonane przez Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze, akredytowane w tym zakresie przez Polskie Centrum Akredytacji, Nr AB 081

Badania odpadów paleniskowych zostały wykonane przez PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA Rzeszów, akredytowane w tym zakresie przez Polskie Centrum Akredytacji, Nr AB 897

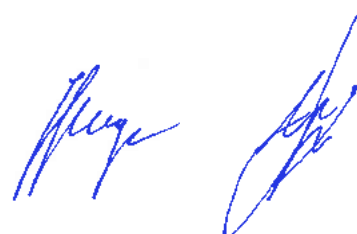
1.7. METODA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o normę PN-EN 303-5:2012 [1].

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł wodny typu SZTOKER + o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 8 kW
przy opalaniu opalem typu węgiel kamienny sortymentu groszek
przedstawiono na rysunku 1(fotografię) i na rysunku 2 (schemat konstrukcyjny z odnośnikami do poniższego opisu).
Korpus kotła wykonano z atestowanej stali łączonej metodą spawania.

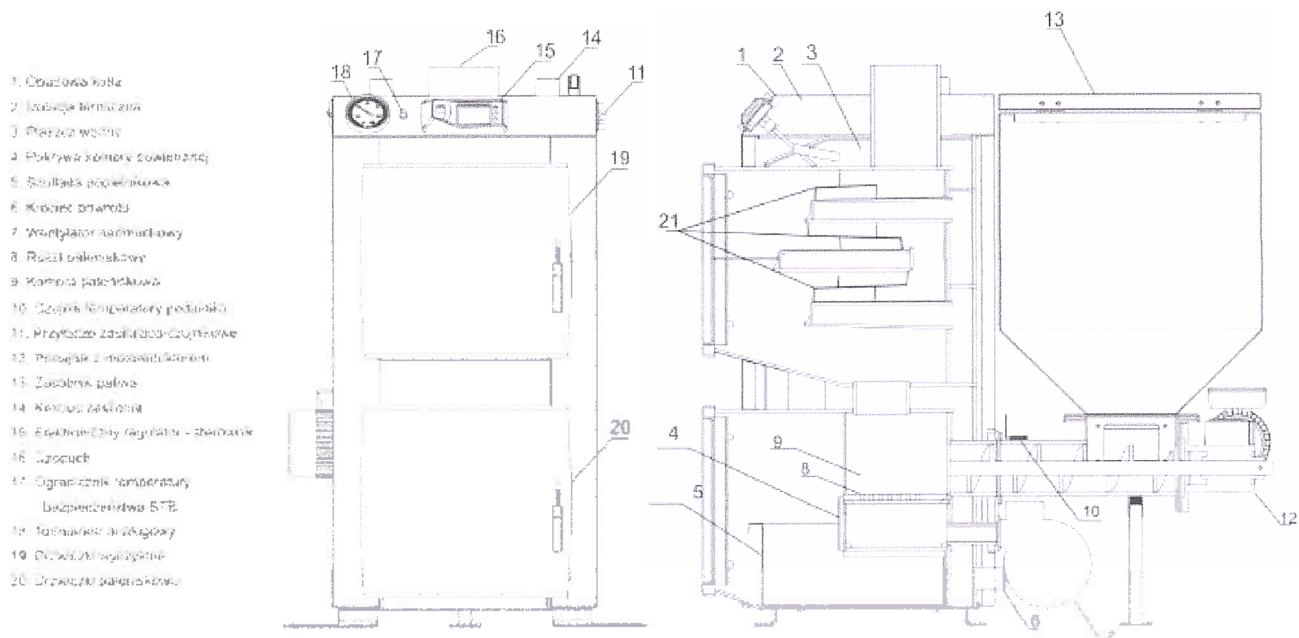


Wewnętrzne ściany korpusu wodnego kotła wykonane są ze stali kotłowej P265GH o grubości 5 mm, zewnętrzne ze stali konstrukcyjnej S235JR o grubości 3 mm. Zewnętrzną część korpusu zaizolowano cieplnie wełną mineralną i pokryto cienką blachą [1]. Kocioł posiada izolowane stalowe drzwi popielnikowe [20] i drzwi obsługowe [19]. Komora paleniskowa [9] wykonana jest w kształcie prostopadłościanu, otoczona płaszczem wodnym. Przystosowana jest do spalania paliw stałych pochodzenia mineralnego. Pod paleniskiem znajduje się popielnik. Komora paleniskowa zamykana jest drzwiczkami popielnikowymi, na dnie umieszczona jest szuflada na popiół [5]. Poziomy wymiennik ciepła zbudowany jest z poziomych półek płytowych, stanowiących kanały wodne. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą trzy poziome ciągi konwekcyjne. Z trzeciego, konwekcyjnego kanału spaliny trafiają do czopucha, usytuowanego w ścianie górnej, w tylnej części kotła. Obok kotła znajduje się zasobnik paliwa. Paliwo do komory paleniskowej, bezpośrednio na ruszt żeliwny [8] dostarczane jest z zasobnika [13], automatycznie podajnikiem ślimakowym [12]. Powietrze do spalania dostarczane jest przez dmuchawę [7]. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem wzbiórczym systemu otwartego. Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin o średnicy $\phi_w=130\text{mm}$, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G 1". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła [15] firmy Elektro-Miz, typu Cobra II z PID.



Rysunek 1. Fotografia kotła
SZTOKER +

[Signature]

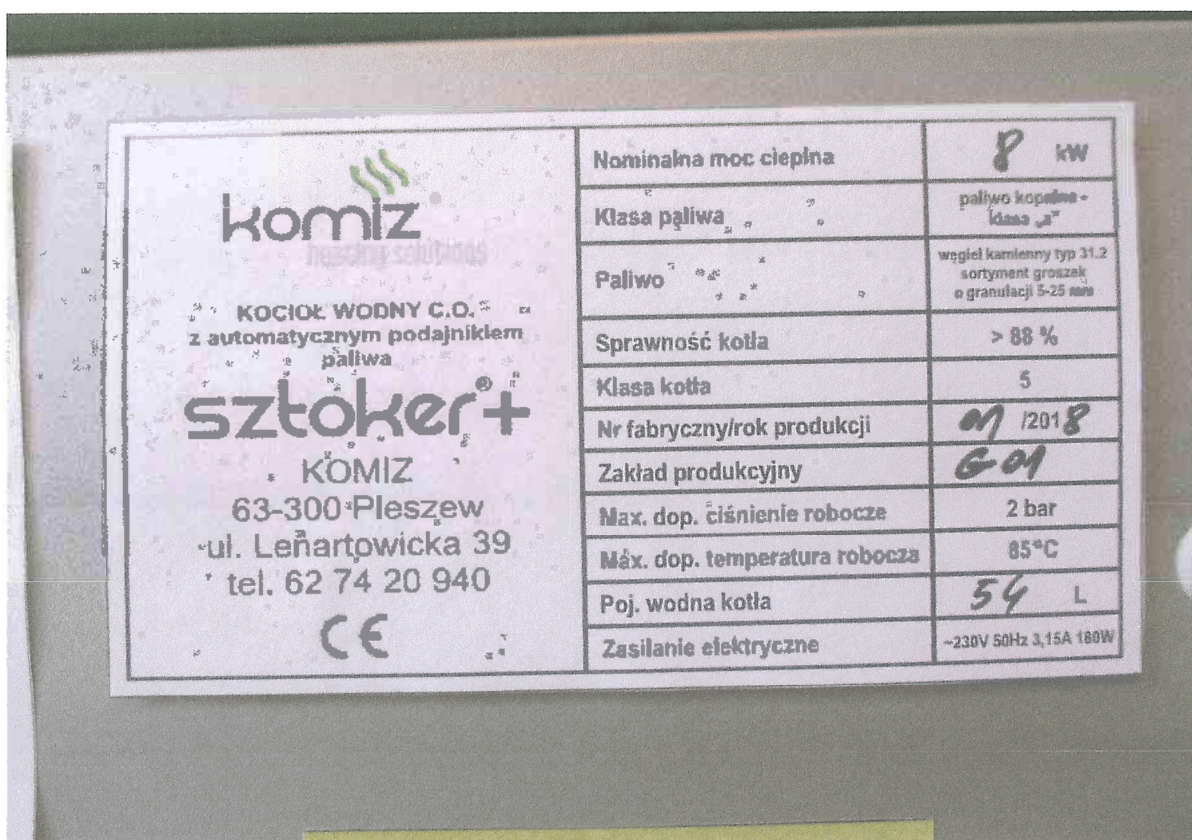


Rysunek 2. Schemat konstrukcyjny i gabaryty kotła

SZTOKER +

2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną i instrukcję obsługi. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 3. Podstawowe dane techniczne kotła umieszczono w instrukcji obsługi kotła.



Rysunek 3. Tabliczka znamionowa kotła SZTOKER +

[Signature]

[Signature]

3. PROGRAM BADAŃ I STANOWISKO 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 stanowisku zgodnym z wymaganiami punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1] przy użyciu przyrządów pomiarowych „Termo-Tech” Przedsiębiorstwo Wdrożeń Techniki Kotłowej Sp. z o.o. Laboratorium Badawcze, posiadającego akredytację Polskiego Centrum Akredytacji – AB 1593. 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]. Oznaczenie emisji pyłów wyznaczono metodą optyczną.

5. NIEPEWNOŚĆ POMIARU.

Niepewności rozszerzone pomiarów przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia $k=2$ dla wyznaczonej wartości:

Podczas badania nominalnej mocy cieplnej:

- sprawności kotła przy nominalnej mocy cieplnej:	91,54	$\pm 0,04$	[%]
- nominalnej mocy cieplnej:	8,04	$\pm 0,03$	[kW]
- emisji CO:	262,66	$\pm 7,20$	[mg/m ³]
- emisji OGC:	4,73	$\pm 0,07$	[mg/m ³]
- emisji pyłu:	14,83	$\pm 0,44$	[mg/m ³]

Podczas badania minimalnej mocy cieplnej:

- sprawności kotła przy minimalnej mocy cieplnej:	94,73	$\pm 0,02$	[%]
- minimalnej mocy cieplnej:	2,29	$\pm 0,01$	[kW]
- emisji CO:	369,14	$\pm 7,21$	[mg/m ³]
- emisji OGC:	11,18	$\pm 0,11$	[mg/m ³]
- emisji pyłu:	21,73	$\pm 0,20$	[mg/m ³]

6. WYNIKI BADAŃ.

6.1. USTALONE PARAMETRY NASTAWY REGULATORA

Przy mocy nominalnej – 100%

Czas podawania podajnika ślimakowego – 4s
Czas postoju podajnika ślimakowego – 30s
Obroty wentylatora nadmuchowego – 57%

Przy mocy minimalnej – 30%

Czas podawania podajnika ślimakowego – 2s
Czas postoju podajnika ślimakowego – 40s
Obroty wentylatora nadmuchowego – 16%

6.2. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła zamieszczono w tabeli 1.



Tabela 1. Wyniki badań i bilansów cieplnych kotła

L.p.	Nazwa kotła	SZTOKER +				identyfikacja badań *
		moc nominalna: 8 kW				
1	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny sortymentu groszek				
2	Typ kotła	Automatyczny				
3	Wyszczególnienie	Ozn.	Miano	moc nominalna 100%	moc minimalna 30%	
4	Data pomiaru			27.02.2018	22.06.2018	
PALIWO						
5	Zawartość procentowa S	S	%	0,56	0,56	P
6	Zawartość procentowa C	C	%	79,70	79,70	P
7	Zawartość procentowa H2	H2	%	4,38	4,38	P
8	Zawartość procentowa N2	N2	%	1,21	1,21	P
9	Zawartość procentowa O2 (obliczona)	O2	%	8,26	8,26	P
10	Zawartości popiołu	Ap	%	4,4	4,40	P
11	Zawartość wilgoci W	W	%	4,00	4,00	P
12	Wartość opałowa	Qi	J/g	29982	29982	P
POMIAR						
13	Czas trwania pomiaru	τ	hh:mm:ss	6:00:00	6:00:00	
14	Masa paliwa (zasyp)	C	kg	6,6	1,9	A
15	Masa popiołu		kg	0,3	0,09	A
16	Masa żużla		kg	0	0,0	
17	Zawartość części palnych w popiele	bp	%	27	28,5	P
18	Zawartość części palnych w żużlu	bż	%	0	0	
SPALINY						
19	Zawartość CO2 w spalinach	b	%	10,97	9,49	A
20	Zawartość CO w spalinach	t	%	0,02	0,03	A
21	Zawartość SO2 w spalinach	sO2	%	0,01	0,00	A
22	Temperatura spalin	tsp	°C	162,09	98,31	A
23	Temperatura otoczenia	to	°C	23,68	25,06	A
24	Zawartość NOx w spalinach	NOx	%	0.03	0.01	A
25	Zawartość OGC w spalinach	OGC	%	0,00	0,00	A
26	Zawartość O2 w spalinach	O2 z pom.	%	8,35	10,03	A
WODA						
27	strumień objętości wody	mw	m³/h	0,48	0,25	A
28	Temperatura wody powrotnej (średnia)	t1	°C	61,29	65,43	A
29	Temperatura wody zasilania (średnia)	t2	°C	75,41	73,57	A
KOMIN						
30	Ciąg kominowy za kotłem	φ	Pa	20	20	N
BILANS						
31	Moc cieplna doprowadzona z paliwem	Q1	kW	9,09	2,59	A
32	Moc cieplna kotła wodnego	Q2	kW	8,04	2,29	A
33	Sprawność cieplna kotła	η	%	88,44	88,31	A
34	Straty kominowe	sk	%	8,86	5,33	A
35	Straty niepełnego spalania	sco	%	0,12	0,19	A
36	Straty do otoczenia i reszta strat	so	%	1,01	4,65	
37	Straty niecałkowitego spalania w popiele	Snp	%	1,58	1,53	A
38	Straty niecałkowitego spalania w żużlu	Snż	%	0,00	0,00	
KOCIOŁ						
39	Powierzchnia ogrzewcza	H	m2	1	1	N
40	Obc. ciepl. pow.ogrz.kotła wodnego	qh	kW/m2	8,04	2,29	N
41	Moc znamionowa kotła	Qzn	kW	8	8	N
42	Obciążenie względne kotła wodnego	qk	%	96,80	29,00	N
43	Błąd wyznaczania spraw.kotła wodnego	fkw	%	1,83	3,06	N
44	Dokładność spraw. ciep.kotła wodnego	dηw	%	1,62	2,70	N
EMISJA						
45	tlon odniesienia	O2	%	10	10	
46	emisja CO _(O2)	eCO _(O2)	mg/m3	228,40	370,15	A
47	emisja SO2 _(O2)	eSO2 _(O2)	mg/m3	163,65	84,95	A
48	emisja NOx _(O2)	eNOX _(O2)	mg/m3	621,95	262,56	A
49	emisja OGC _(O2)	eOGC _(O2)	mg/m3	4,11	11,21	A
50	emisja pyłu _(O2)	ep _(O2)	mg/m3	21,92	31,46	A
51	Emisja zanieczyszczeń CO	ECO	g/GJ	116,57	189,26	A
52	Emisja zanieczyszczeń SO2	ESO2	g/GJ	85,66	44,55	A
53	Emisja zanieczyszczeń NOx	ENOx	g/GJ	317,43	134,25	A
54	Emisja zanieczyszczeń OGC	EOGC	g/GJ	2,10	5,73	A
55	Zużycie paliwa	B	kg/h	1,09	0,31144	A
56	Strumień masy popiołu	Gp	kg/h	0,058	0,015	N
57	Strumień masy żużla	Gz	kg/h	0	0	N
58	Strumień masy spalin	m	g/s	5,50	1,79	N

* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

O – Ocena

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

Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 2

Producent kotła:	„KOMIZ” ul. Lenartowicka 39, 63-300 Pleszew
Typ kotła:	SZTOKER +
Nominalna moc cieplna:	8 kW
Paliwo:	węgiel kamienny sortymentu groszek
Palenisko:	ruszt żeliwny
Mechanizm podawania paliwa:	ślimakowy, napędzany motoreduktorem
Króćce: spalin, zasilania, powrotu	Ø 130 G 1 " G 1 "
Regulator temperatury:	COBRA II
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	mechaniczny z ręcznym kasowaniem blokady
Wentylator:	Wentylator nadmuchowy firmy M&M PLUS typ WPA06
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	brak
Wyłącznik krańcowy:	w pokrywie zbiornika paliwa

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SZTOKER +

Lp.	Punkty normy	Postanowienia ogólne i wymagania normy	Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono	identyfikacja badań*
1	2	3	4	5
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 4.2.41	<u>Odpowietrzanie przestrzeni wodnej:</u> Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzenie przestrzeni wodnej i nie występowanie wrzenia. <i>Uwaga: Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach wrzenia.</i>	Spełnia	O
4.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.3	<u>Kontrola płomienia:</u> Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.	Spełnia	O
5.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.8	<u>Izolacja cieplna:</u> 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	O
6.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.9	<u>Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy:</u> 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 - 7,2 mbar ; 20 K - 1,8 mbar	Spełnia	O
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA		
8.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.2	<u>Ręczny zasyp paliwa:</u> 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	

- * **P** – badania wykonane przez podwykonawcę
A – badania objęte zakresem akredytacji
N – badania nie objęte zakresem akredytacji
O – Ocena

 str. 8

Lp.	Punkty normy	Postanowienia ogólne i wymagania normy	Pomiary, kontrola, dane producenta				Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oczekano	Identyfikacja badania *
1	2	3	4				5	
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.	element	temp. zmierzona °C	temp. otoczenia °C	różnica temp. K	ocena	A
		drzwi wyczystne	58,92	23,7	35,2	spełnia		
		drzwi popielnika	65,7		42,0	spełnia		
		uchwyt 1 (tw.szt.)	34,3		10,6	spełnia		
		uchwyt 2 (tw.szt.)	37,2		13,5	spełnia		
		bok lewy kotła	32,2		8,5	spełnia		
		bok prawy kotła	32,8		9,1	spełnia		
		górn kotła	48,1		24,4	spełnia		
		przód kotła	63,6		39,9	spełnia		
		tył kotła	31,9		8,2	spełnia		
		spód kotła	-		-	-		
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 następujących 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.	System szybko wyłączalny: Regulator temperatury				spełnia	O
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.	Zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady)				spełnia	O
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt. 5.13/: maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 85 °C maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; < 100 °C	Zmierzona temperatura wody wylotowej		91,2	spełnia	A	
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt. 5.13/: maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta: 90 °C maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 85 °C	temp deklarowana przez producenta	90	zmierzona temp wyłączenia spalania	88,7	spełnia	A
		maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej: [°C]	dopuszczalna	110	zmierzona	99,2	spełnia	A
		maksymalna koncentracja CO [%]	dopuszczalna	5	zmierzona	0,219	spełnia	A
13.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.3	Badanie działania systemów szybko wyłączalnych /zgodnie z pkt. 5.14/: - nagła awaria odprowadzania ciepła maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej: [°C] - zanik napięcia maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej: [°C] maksymalna koncentracja CO [%]	dopuszczalna	110	zmierzona	94,7	spełnia	A
		dopuszczalna	110	zmierzona	82,8	spełnia	A	
		dopuszczalna	5	zmierzona	0,291	spełnia	A	

* P – badanie wykonane przez podwykonawcę

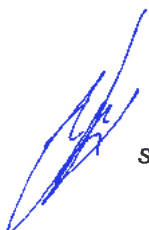
A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

O – Ocena

Lp.	Punkty normy	Postanowienia ogólne i wymagania normy	Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono	Identyfikacja badań *
1	2	3	4	5
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, 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: -kotelach grzewczych bez wyłączalnego systemu spalania o nominalnej mocy cieplnej do 100 kW odprowadzających ciepło nadmiarowe tylko w: -kotelach grzewczych bez wyłączalnego systemu spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW; -kotelach grzewczych z częściowo wyłączalnym systemem spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW. 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	○
Badania bezpieczeństwa i ocena ryzyka				
15.		Postanowienia ogólne. 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 ścisłości. Podczas wykonywania weryfikacji nie jest konieczne ponowne wykonywanie badań. W przypadku przeprowadzania badań obowiązują następujące warunki. Spalanie powinno być tak wyregulowane, by odpowiadało nominalnej mocy cieplnej kotła grzewczego Q_N, i umożliwiało osiągnięcie stabilnego stanu pracy, a ciąg spalin powinien odpowiadać nominalnej mocy cieplnej. Przed rozpoczęciem próby kotłów grzewczych z ręcznym zasypem paliwa, po osiągnięciu stabilnych warunków pracy należy dokonać pełnego zasypu paliwa do komory paleniskowej. Weryfikację oceny ryzyka można dokonać wykorzystując jeden lub kilka z poniższych aspektów: realizację rozwiązań zaleczonych w niniejszej normie; zastosowanie zabezpieczeń i sprawdzenie funkcji wyłączania; sprawdzenie charakterystyk kotła podczas normalnej pracy oraz podczas awarii; stosowne odniesienia do innych norm lub odpowiednich wyników badań. Należy sprawdzić, czy ocena ryzyka obejmuje co najmniej następujące zagrożenia i czy uwzględniono uszkodzenia zespołów zasilania paliwem, doprowadzania powietrza, spalania i regulacji spalania, odprowadzania spalin i odprowadzania ciepła oraz ochronę przeciwpożarową i ryzyko urazów. Szczegółowo należy ocenić ryzyko wystąpienia co najmniej następujących zagrożeń: przepiętnienia kotła paliwem podczas ciągłej pracy zespołu zasilającego paliwem; zbyt małej ilości podawanego paliwa; uszkodzenia instalacji doprowadzania powietrza; zaniku napięcia; wystąpienia wahań ciśnienia w komorze paleniskowej niedomknięcia drzwiczek lub pokrywy otworów kotła lub podajnika paliwa; otwarcia pokrywy zespołonego z kotłem zasobnika paliwa; braku paliwa w zespołonym z kotłem zasobniku paliwa; braku zapłonu w fazie rozpalamia; działania systemu zabezpieczenia przed cofaniem płomienia; skutków pracy podajnika niewypełnionego paliwem lub zablokowania podajnika; wahań napięcia prądu; przecieku spalin (np. uszkodzenie silnika wentylatora, zaniku napięcia, nadciśnienia w komorze paleniskowej); zablokowania układu regulacji i ponownego rozruchu; bezpieczeństwa elektrycznego (przedstawienie dokumentacji i certyfikatu); ryzyko urazów. UWAGA Zaleca się wykonywanie dodatkowych badań.	ocenę wymagań przedstawiono w punktach 16; 17; 18	

- * P – badania wykonane przez podwykonawcę
A – badania objęte zakresem akredytacji
N – badania nie objęte zakresem akredytacji
O – Ocena

Lp.	Punkty normy	Postanowienia ogólne i wymagania normy	Pomiary, kontrola, dane producenta	Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie arealano	Identyfikacja badan												
1	2	3	4		5												
16.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.4	Zabezpieczenie przed przepelnieniem paliwem lub przed przerwaniem doprowadzania paliwa wg 5.16.2 W czasie rozruchu oraz w fazie pracy ciągłej kotła, przy nastawionej maksymalnej wydajności podajnika paliwa albo przy przerwaniu pracy podajnika paliwa, nie powinny występować sytuacje niebezpieczne. Badania przeciętna instalacji doprowadzającej paliwo wg 5.16.2 można pominąć wówczas, gdy przeciętna zapobiegają urządzenia zabezpieczające o klasie bezpieczeństwa C wg 4.3.1. Kocioł grzewczy powinien być wyposażony w urządzenie zabezpieczające, które przerywa doprowadzanie paliwa, gdy w komorze spalania wystąpi niezupełne spalanie paliwa lub gdy nastąpi wygaśnięcie paleniska. Badania przerwania doprowadzania paliwa wg 5.16.2 można pominąć wówczas, gdy zastosowano urządzenia zabezpieczające o klasie bezpieczeństwa B lub C wg 4.3.1. W fazie rozpalania przy niedostatecznym spalaniu lub gdy nie nastąpi zapłon paliwa, urządzenie zabezpieczające powinno przerwać doprowadzanie paliwa wówczas, gdy zostanie przekroczony podany przez producenta czas bezpieczeństwa rozruchu palnika. Uszkodzenie urządzenia zabezpieczającego wykrywającego niewystarczające spalanie nie powinno prowadzić do sytuacji niebezpiecznej.	Kocioł wyposażony w urządzenie zabezpieczające, które przerywa doprowadzanie paliwa, gdy w komorze spalania wystąpi niezupełne spalanie paliwa lub gdy nastąpi wygaśnięcie paleniska.	spełnia	0												
17.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.5	Zabezpieczenie przed zablokowaniem dopływu powietrza do spalania lub przed niezupełnym spalaniem wg 5.16.3 Jeżeli powietrze jest podawane przez wentylator lub wlot powietrza wyposażona w nastawialne urządzenie regulujące przepływ powietrza, to należy wykonać badania wg 5.16.3. Należy uwzględnić możliwość wystąpienia (z różnych powodów) jednoczesnego wadliwego funkcjonowania wentylatora z wadliwie działającym jednym urządzeniem regulującym dopływ powietrza lub z wadliwie działającymi różnymi urządzeniami regulującymi dopływ powietrza. Należy uwzględnić wystąpienie wadliwego funkcjonowania wentylatora i niewłaściwego nastawienia urządzenia regulującego dopływ powietrza oraz niewłaściwego nastawienia urządzeń regulujących dopływ powietrza pod wpływem działania innych regulatorów. Koncentracja CO w kotle nie powinna przekraczać objętościowo 5 %. Badanie awarii wentylatora maksymalna koncentracja CO [%] Badanie awarii układu doprowadzania powietrza na skutek zamknięcia nastawialnych otworów doprowadzających powietrze do kotła grzewczego. maksymalna koncentracja CO [%]	<table> <tr> <td>dopuszczalna</td> <td>5</td> <td>zmierzona</td> <td>0,135</td> <td>spełnia</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>dopuszczalna</td> <td>5</td> <td>zmierzona</td> <td>0,182</td> <td>spełnia</td> <td>A</td> </tr> </table>	dopuszczalna	5	zmierzona	0,135	spełnia	A	dopuszczalna	5	zmierzona	0,182	spełnia	A		
dopuszczalna	5	zmierzona	0,135	spełnia	A												
dopuszczalna	5	zmierzona	0,182	spełnia	A												
18.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.3.2	Badanie bezpieczeństwa w zakresie przewodzenia ciepła wg 5.16.4 Temperatura powierzchni zewnętrznych podajnika paliwa (bez izolacji) lub zespólnego zasobnika paliwa we wszystkich stanach pracy oraz podczas awarii nie powinna przekraczać 85 °C. Jeżeli warunki te osiągnięto za pomocą środków konstrukcyjnych, to nie jest konieczne stosowanie dodatkowych urządzeń zabezpieczających. Przewodzenie ciepła sprawdza się podczas badań wg 5.7 (techniczne badania cieplne przy nominalnym obciążeniu i obciążeniu częściowym), 5.13 do 5.16 i poprzez kontynuację pomiarów temperatury po wyłączeniu, aż do osiągnięcia wartości maksymalnej. Dalsze informacje dotyczące wykazania spełnienia tego wymagania podano w 5.16.4 Zaleca się następujące rozwiązania zabezpieczające przed nadmiernym nagrzaniem podajnika paliwa na skutek przewodzenia ciepła : - system gaśniczy, np. system spryskiwania wodą i ogranicznik temperatury ustawiony maksymalnie na 95 °C; - opróżnienie podajnika paliwa zapobiegające przepelnieniu kotła przy temperaturze niższej niż 95 °C (lub alternatywnie przy wzroście temperatury o 20 K ponad temperaturę eksploatacyjną); - podajnik paliwa chłodzony wodą z zabezpieczeniem przed przekroczeniem temperatury wody chłodzącej przez STB (np. gdy obieg wody chłodzącej jest częścią obiegu kotłowego). Zalecane rozwiązania zabezpieczające zespólny zasobnik paliwa przed nadmiernym nagrzaniem na skutek przewodzenia ciepła, w uzupełnieniu do zalecanych rozwiązań przeciw przegrzaniu podajnika paliwa są następujące: - system gaśniczy w zespólnym zasobniku paliwa oraz STB ustawiony na 95 °C; - skuteczna izolacja zespólnego zasobnika paliwa od gorących części kotła grzewczego; - zastosowanie naturalnie wentylowanej przestrzeni pomiędzy zespólnym zasobnikiem paliwa a korpusem kotła (np. oddzielne obudowy). Kryteria oceny zalecanych rozwiązań wyszczególniono w Tabelicy B.1. Jeżeli zrealizowano zalecane rozwiązania konstrukcyjne a w ocenie ryzyka wykazano przydatność zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych kotła, paleniska i algorytmów regulacji, to wykonanie w 5.16.4 nie jest konieczne. Jeżeli ocena ryzyka wykazuje dalsze zagrożenia kotła grzewczego, należy wykonać badania uzupełniające.	podajnik paliwa <table> <tr> <td>dopuszczalna</td> <td>85</td> <td>zmierzona</td> <td>34,1</td> <td>spełnia</td> <td>A</td> </tr> </table> zasobnik paliwa <table> <tr> <td>dopuszczalna</td> <td>85</td> <td>zmierzona</td> <td>25</td> <td>spełnia</td> <td>A</td> </tr> </table>	dopuszczalna	85	zmierzona	34,1	spełnia	A	dopuszczalna	85	zmierzona	25	spełnia	A		
dopuszczalna	85	zmierzona	34,1	spełnia	A												
dopuszczalna	85	zmierzona	25	spełnia	A												
19.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4	WYMAGANIA CIEPLNE															
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.1 Tabela 7	Postanowienia ogólne: Spełnienie następujących wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań zestawionych w Tabelicy 7. Paliwa do badań należy tak wybrać, aby odpowiadały paliwom dopuszczalnym do spalania w kotłach grzewczych. 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.	ocenę wymagań przedstawiono w punktach 21; 22; 23; 24; 25														

- * P – badania wykonane przez podwykonawcę
A – badania objęte zakresem akredytacji
N – badania nie objęte zakresem akredytacji
O – Ocena

Lp.	Funkty normy	Postanowienia ogólne i wymagania normy	Pomiary, kontrola, dane producenta				Ocena wymagań Spełnia/Nie dotyczy/ Nie oceniono	Identyfikacja badan *																				
1	2	3	4				5																					
21.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.2 Rysunek 1	Sprawność ciepła kotła: Sprawność ciepła 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 wymagania sprawności dla klasy 4 - 84 % a dla klasy 5 - 89 %. Dla kotłów klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymagania sprawności 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 ciepła kotła w procentach a Q moc ciepła w kilowatach. Uwaga 1: Q oznacza albo nominalną moc cieplną Q_n albo minimalną moc cieplną uzyskiwaną przy pracy ciągłej $Q_{j..}$. Uwaga 2: W niektórych krajach ustala się sprawność cieplną w zależności od ciepła spalania paliwa. Nominalna moc cieplna: deklaracja producenta; <table><tr><td>węgiel kamienny sortymentu gruszek</td><td>$Q_n = 8$ kW</td></tr><tr><td>Klasa kotła: deklaracja producenta;</td><td>klasa 5</td></tr></table>	węgiel kamienny sortymentu gruszek	$Q_n = 8$ kW	Klasa kotła: deklaracja producenta;	klasa 5	<table><tr><td>η_k minimalna</td><td>87,9</td><td>wyliczenia</td><td>88,4</td><td>spełnia</td></tr></table>	η_k minimalna	87,9	wyliczenia	88,4	spełnia	A															
węgiel kamienny sortymentu gruszek	$Q_n = 8$ kW																											
Klasa kotła: deklaracja producenta;	klasa 5																											
η_k minimalna	87,9	wyliczenia	88,4	spełnia																								
22.	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 kotła, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. (Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne)	<table><tr><td>element</td><td>temp. zmierzona</td><td>temp. otoczenia</td><td>różnica temp.</td><td rowspan="2">spełnia</td></tr><tr><td></td><td>°C</td><td>°C</td><td>K</td></tr><tr><td>temp. Spalin</td><td>162</td><td>23,68</td><td>138,41</td><td></td></tr></table>	element	temp. zmierzona	temp. otoczenia	różnica temp.	spełnia		°C	°C	K	temp. Spalin	162	23,68	138,41		A										
element	temp. zmierzona	temp. otoczenia	różnica temp.	spełnia																								
	°C	°C	K																									
temp. Spalin	162	23,68	138,41																									
23.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.4	Ciąg spalin: Producent powinien podać minimalny ciąg na wyciącie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Jeżeli producent nie podał żadnych informacji, to obowiązują wartości wg EN 13384-1:2002 + A2: 2008, Tablica B.2.	dane producenta			0,16 mbar	spełnia	O																				
24.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.6	Minimalna moc cieplna: Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych zasilanych paliwem automatycznie powinna wynosić powyżej 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 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 producenta kotła powinien podać jak można doprowadzić 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 400 l.	<table><tr><td>moc nominalna kW</td><td>moc minimalna kW</td><td>wartość procentowa %</td></tr><tr><td>8,0</td><td>2,3</td><td>28,6</td></tr></table>	moc nominalna kW	moc minimalna kW	wartość procentowa %	8,0	2,3	28,6	spełnia			A															
moc nominalna kW	moc minimalna kW	wartość procentowa %																										
8,0	2,3	28,6																										
25.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tablica 6	Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń: Spalanie powinno być niskiemisyjne. Wymagane 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 Tabelcy 6. węgiel kamienny sortymentu gruszek <table><tr><td rowspan="3">Przy mocy nominalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>228,4 mg/m³</td><td rowspan="3">[kW]</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>4,1 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>21,9 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td rowspan="3">Przy mocy minimalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>370,1 mg/m³</td><td rowspan="3">[kW]</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>11,2 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>31,5 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr></table> Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 (w całym zakresie obciążeń cieplnych) Deklaracja producenta: klasa 5	Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	228,4 mg/m³	[kW]	klasa 5	Emisja OGC (wynik badań)	4,1 mg/m³	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	21,9 mg/m³	klasa 5	Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	370,1 mg/m³	[kW]	klasa 5	Emisja OGC (wynik badań)	11,2 mg/m³	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	31,5 mg/m³	klasa 5				A
Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	228,4 mg/m³		[kW]	klasa 5																							
	Emisja OGC (wynik badań)	4,1 mg/m³			klasa 5																							
	Emisja pyłu (wynik badań)	21,9 mg/m³	klasa 5																									
Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	370,1 mg/m³	[kW]	klasa 5																								
	Emisja OGC (wynik badań)	11,2 mg/m³		klasa 5																								
	Emisja pyłu (wynik badań)	31,5 mg/m³		klasa 5																								
26.		OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA: Kocioł opalany paliwem typu węgiel kamienny sortymentu gruszek spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012. Kocioł opalany paliwem typu węgiel kamienny sortymentu gruszek spełnia wymagania klasy 5 w zakresie emisji zanieczyszczeń gazowych normy PN-EN 303-5: 2012.				A																						

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).

- * P – badania wykonane przez podwykonawcę
A – badania objęte zakresem akredytacji
N – badania nie objęte zakresem akredytacji
O – Ocena

7. INFORMACJE KOŃCOWE

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu paliwem typu **SZTOKER + węgiel kamienny 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.

8. DOKUMENTY ZWIĄZANE

1. PN-EN 303-5: 2012 Kotle grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW. Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie.
2. Dokumentacja konstrukcyjna podstawowa kotła SZTOKER +
3. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa kotła.
4. Instrukcja obsługi sterownika COBRA II
5. Raport z badań nr ECR/TE/Z/026/18 – PGE Górnictwo i Energetyka Konwekcyjna Rzeszów - badanie popiołu
6. Raport z badań nr ECR/TE/Z/063/18 – PGE Górnictwo i Energetyka Konwekcyjna Rzeszów - badanie popiołu
7. Raport z badań nr 72/LP/2018 – ICHPW Zabrze - badanie opalu

KONIEC SPRAWOZDANIA

Obliczanie sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń

ROZPORZĄDZENIE DELEGOWANE KOMISJI (UE) 2015/1187 (załącznik VIII "Pomiary i obliczenia"; załącznik IX "Metoda obliczania współczynnika efektywności energetycznej")

obowiązuje od dnia 01.04.2017r.

nazwa kotła: SZTOKER +

rodzaj kotła: Automatyczny

moc kotła: 8 kW

sprawnosc kotla

wartości sprawności użytkowej	%	η_n	85,5	
	%	η_p	85	

moc kotla

wytworzone ciepło użytkowe	kW	P_n	8,0	
	kW	P_p	2,3	

sezonowa efektywnosc energetyczna ogrzewania

Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń	%	η_s	82	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które mogą być eksploatowane przy 50 % znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa
sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń w trybie aktywnym	%	η_{son}	85	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które mogą być eksploatowane przy 50 % znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa

udziały czynników obejmujących regulację temperatury

zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne

energia elektryczna max	kW	e_{lmax}	0,18	
energia elektryczna min	kW	e_{lmin}	0,14	
tryb czuwania	kW	P_{sb}	0,03	
Zużycie energii elektrycznej mnoży się przez współczynnik konwersji CC		CC	2,5	
strata sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń ze względu na skorygowane czynniki związane z regulacją temperatury	%	F(1)	3	
negatywny udział zużycia energii elektrycznej na potrzeby własne w sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń	%	F(2)	0,15	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które mogą być eksploatowane przy 50 % znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa

ciepło spalania

Ciepło spalania	MJ/kg	GCV	31,0	
ciepło spalania w stanie suchym	MJ/kg	GCV _{mf}	32,3	
wilgotność paliwa, wyrażona jako odsetek		M	0,04	

współczynnik efektywności energetycznej

Współczynnik efektywności energetycznej		EEI	82	
---	--	-----	----	--

współczynnik dla biomasy

współczynnik dla biomasy na potrzeby etykietowania efektywności energetycznej	BLF	1,45	dla kotłów na biomasę
		1	dla kotłów na paliwo kopalne

minimalna pojemność zasobnika ciepłej wody użytkowej

dla kotłów z podawaniem automatycznym	litr		160	
---------------------------------------	------	--	-----	--

Obliczenia wykonano na podstawie sprawozdania z badań nr 11/18 z dnia 16.07.2018.

Autoryzował:

KIEROWNIK LABORATORIUM

Grzegorz Spiechowicz

Stąporków, dn. 16.07.2018.

"TERMO-TECH"
PRZEDSIĘBIORSTWO WDROŻEŃ TECHNIKI KOTŁOWEJ SP. Z O.O.
LABORATORIUM BADAWCZE

Ul. Odlewnicza 1; 26-220 Stąporków

tel. (041) 374 15 22



AB 1593

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Numer: 2A/17



Temat: Badania kotła centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa
typ SZTOKER+ 24

Badania wykonano dla: „KOMIZ” 63-300 PLESZEW, ul. Lenartowicka 39

Badania wykonano w: "TERMO-TECH"
PRZEDSIĘBIORSTWO WDROŻEŃ TECHNIKI KOTŁOWEJ SP. Z O.O.
LABORATORIUM BADAWCZE
Ul. Odlewnicza 1; 26-220 Stąporków

Indeks zamówienia klienta: zamówienie
z dnia: 04.01.2017 r.

Zamówienie zarejestrowano w laboratorium pod numerem: 2/17

Badania rozpoczęto dnia: 17.01.2017.

Badania zakończono dnia: 27.03.2017

Sprawozdanie bez pisemnej zgody Laboratorium Badawczego nie może być powielane
inaczej jak tylko w całości

Wydano 3 egzemplarze, które otrzymują:

- 1 „KOMIZ” 63-300 PLESZEW, ul. Lenartowicka 39
- 2 „KOMIZ” 63-300 PLESZEW, ul. Lenartowicka 39
- 3 LABORATORIUM

Nadzór nad badaniami sprawował: Grzegorz Spiechowicz

Prowadzący badania: Jacek Ślusarczyk

Autoryzował:

KIEROWNIK LABORATORIUM

Grzegorz Spiechowicz

„Termo-Tech”
Przedsiębiorstwo Wdrożeń Techniki Kotłowej Sp. z o.o.
Laboratorium Badawcze
ul. Odlewnicza 1
26-220 Stąporków

Stąporków, dn.30.03.2017 r.

AUTORZY SPRAWOZDANIA:

Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium

WYKONAWCY BADAŃ:

Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium

PODWYKONAWCY:

INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA

Ul. Zamkowa 1; 41-803 Zabrze

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH

Jednostka akredytowana – nr akredytacji AB081

STRESZCZENIE:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań typu wodnego kotła grzewczego SZTOKER+ 24

Rodzaj podawania paliwa: automatyczny, ślimakowy, napędzany motoreduktorem

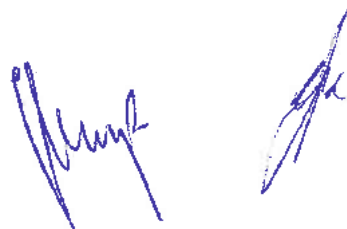
Deklarowana moc cieplna wynosi 24 kW przy opalaniu paliwem typu węgiel kamienny sortymentu groszek

Uzyskane w czasie badań parametry techniczno-eksploatacyjne kotła

porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012.

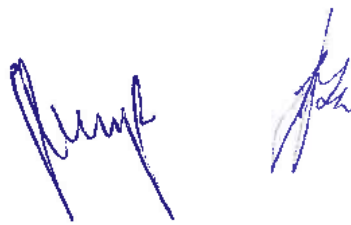
Zlecniodawcą badań i producentem kotła jest :

„KOMIZ” 63-300 PLESZEW, ul. Lenartowicka 39



Spis treści :

1. WSTĘP.	3
1.1. PODSTAWY WYKONANIA BADAŃ.....	3
1.2. CEL BADAŃ.	3
1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.	3
1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.....	3
1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBK.	3
1.6. WYKONAWCA BADAŃ.	3
1.7. METODA BADAŃ.	3
2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA	3
2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.	3
2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.	5
3. PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE	6
3.1. PROGRAM BADAŃ.	6
3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.	6
3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.	6
4. METODYKA POMIARÓW.	6
5. WYNIKI BADAŃ.	6
5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.	6
5.2. WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].	8
6. INFORMACJE KOŃCOWE.	13
7. LITERATURA I DOKUMENTY	13



1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o zamówienie z dnia 04.01.2017 r.
z firmy: „KOMIZ” 63-300 PLESZEW, ul. Lenartowicka 39

1.2. CEL BADAŃ.

Celem pracy było wykonanie badań typu kotła oraz ocena spełnienia wymagań zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1].

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł SZTOKER+ 24 jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z typem podawaniem paliwa: automatyczny, ślimakowy
Kocioł z rusztem stałym, żeliwnym przystosowany jest do spalania opału typu węgiel kamienny sortymentu groszek
Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego.

1.4. MIEJSCE WYKONANIE BADAŃ

Badania wykonano w „Termo-Tech” Przedsiębiorstwo Wdrożeń Techniki Kłowej
Laboratorium Badawcze ul. Odlewnicza 1; 28-220 Stąporków. Laboratorium posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji.

1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKŁ.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył do Laboratorium Zleceniodawca w dniu 04.01.2017 r.
Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badawczego:

Prowadzący badania: Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium

Wykonawcy badań: Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium

Badania paliwa oraz odpadów paleniskowych zostały wykonane przez Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze, akredytowane w tym zakresie przez Polskie Centrum Akredytacji, Nr AB 081

1.7. METODA BADAŃ.

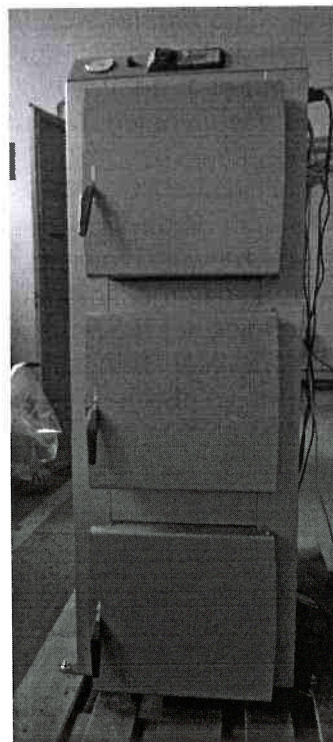
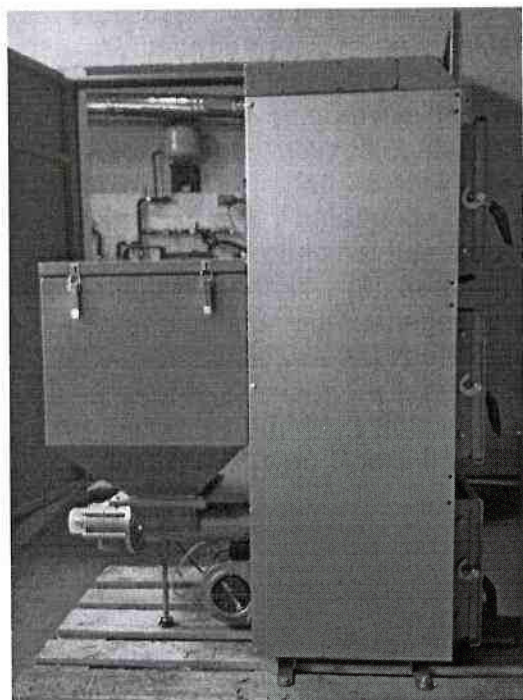
Badania wykonano w oparciu o normę PN-EN 303-5:2012 [1].

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

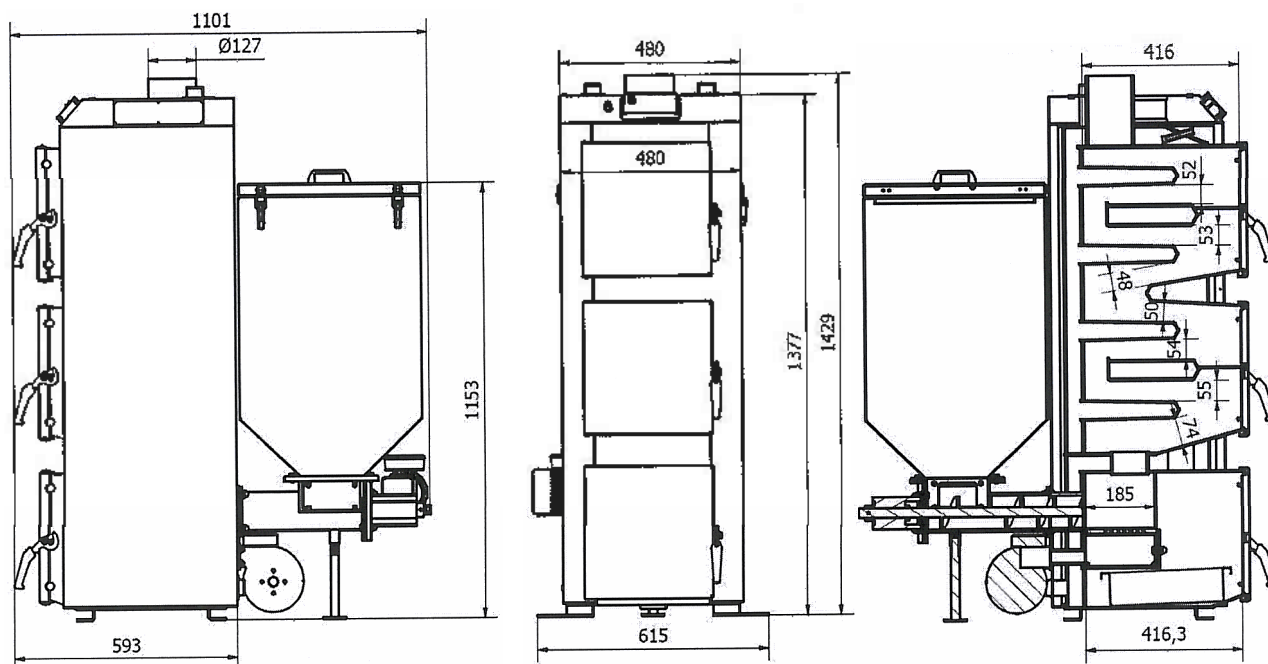
Badany kocioł wodny typu SZTOKER+ 24 o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 24 kW
przy opalaniu opalem typu węgiel kamienny sortymentu groszek
przedstawiono na rysunku 1(fotografię) i na rysunku 2 (schemat konstrukcyjny z odnośnikami do poniższego opisu).
Korpus kotła wykonano z atestowanej stali łączonej metodą spawania.

Wewnętrzne ściany korpusu wodnego kotła wykonane są ze stali kotłowej P265GH o grubości 5 mm, zewnętrzne ze stali konstrukcyjnej S235JR o grubości 3 mm. Zewnętrzną część korpusu zaizolowano cieplnie wełną mineralną i pokryto cienką blachą. Kocioł posiada izolowane stalowe drzwi popielnikowe [4] i drzwi obsługowe [1]. Komora paleniskowa wykonana jest w kształcie prostopadłościanu, otoczona płaszczem wodnym. Przystosowana jest do spalania paliw stałych pochodzenia mineralnego. Pod paleniskiem znajduje się popielnik. Komora paleniskowa zamykana jest drzwiczkami popielnikowymi, na dnie umieszczona jest szuflada na popiół. Poziomy wymiennik ciepła zbudowany jest z poziomych pólek płytowych, stanowiących kanały wodne. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzy sześć poziomych ciągów konwekcyjnych. Z ostatniego, konwekcyjnego kanału spaliny trafiają do czopucha kotła. Obok kotła znajduje się zasobnik paliwa. Paliwo do paleniska [3] dostarczane jest z zasobnika [9], automatycznie podajnikiem ślimakowym [13]. Powietrze do spalania dostarczane jest przez dmuchawę [7]. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem wzbiórczym systemu otwartego. Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin o średnicy $\phi_w=160\text{mm}$, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G 1". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła firmy Elektro-Miz, typu Cobra II z PID.



Rysunek 1. Fotografia kotła
SZTOKER+ 24

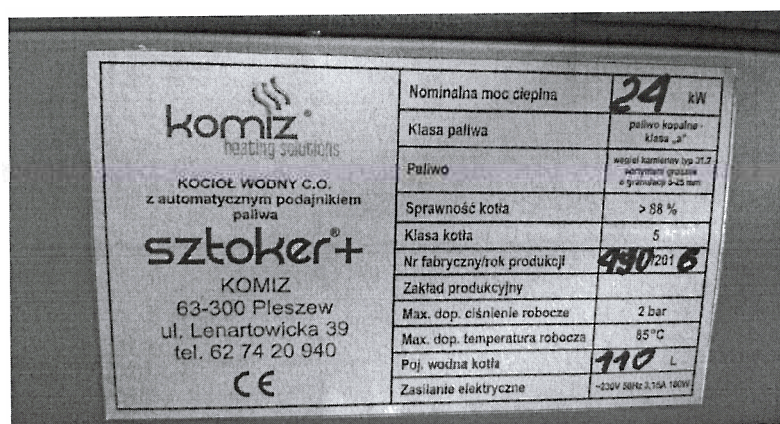
[Handwritten signature]



Rysunek 2. Schemat konstrukcyjny i gabaryty kotła SZTOKER+ 24

2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną i instrukcję obsługi. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 3. Podstawowe dane techniczne kotła umieszczono w instrukcji obsługi kotła.



Rysunek 3. Tabliczka znamionowa kotła SZTOKER+ 24

3. PROGRAM BADAŃ I STANOWISKO 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 stanowisku zgodnym z wymaganiami punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1] w Laboratorium i przy użyciu przyrządów pomiarowych Laboratorium Badawczego PWTk „Termo-Tech”, posiadającego akredytację Polskiego Centrum Akredytacji – AB 1593.

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]. Oznaczenie emisji pyłów wyznaczono metodą optyczną.

5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiarów przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia $k=2$ dla wyznaczonej wartości:

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

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

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła SZTOKER+ 24 opalanego paliwem typu węgiel kamienny sortymentu groszek zamieszczono w tabeli 1.

Nastawy regulatora Elektro-Miz typ COBRA II z PID przy mocy nominalnej – 100%

Czas podawania podajnika ślimakowego – 13s

Czas postoju podajnika ślimakowego – 50s

Obroty wentylatora nadmuchowego – 80%

przy mocy zredukowanej – 30%

Czas podawania podajnika ślimakowego – 13s

Czas postoju podajnika ślimakowego – 50s

Obroty wentylatora nadmuchowego – 80%

Tabela 1. Wyniki badań i bilansów cieplnych kotła

L.p.	Nazwa kotła	SZTOKER+ 24				identyfikacja badań *
		moc nominalna: 24 kW				
1	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny sortymentu groszek				
2	Typ kotła	automatyczny, ślimakowy				
3	Wyszczególnienie	Ozn.	Miano	moc nominalna 100%	moc minimalna 30%	
4	Data pomiaru			17.01.2017.	18.01.2017.	
PALIWO						
5	Zawartość procentowa S	S	%	0,53	0,53	P
6	Zawartość procentowa C	C	%	70,00	70,00	P
7	Zawartość procentowa H ₂	H ₂	%	4,33	4,33	P
8	Zawartość procentowa N ₂	N ₂	%	1,54	1,54	P
9	Zawartość procentowa O ₂ (obliczona)	O ₂	%	14,1	14,10	P
10	Zawartości popiołu	Ap	%	6,1	6,10	P
11	Zawartość wilgoci W	W	%	10,20	10,20	P
12	Wartość opałowa	Qi	J/g	26474	26474	P
POMIAR						
13	Czas trwania pomiaru	τ	hh:mm:ss	6:00:00	6:00:00	
14	Masa paliwa (zasyp)	C	kg	21,2	6,2	A
15	Masa popiołu		kg	1,3	0,38	A
16	Masa żużla		kg	-	-	
17	Zawartość części palnych w popiele	bp	%	7,53	6,3	P
18	Zawartość części palnych w żużlu	bż	%			
SPALINY						
19	Zawartość CO ₂ w spalinach	b	%	10,76	5,53	A
20	Zawartość CO w spalinach	t	%	0,01	0,02	A
21	Zawartość SO ₂ w spalinach	SO ₂	%	0,02	0,01	A
22	Temperatura spalin	tsp	°C	133,49	83,96	A
23	Temperatura otoczenia	to	°C	23,46	24,25	A
24	Zawartość NO _x w spalinach	NO _x	%	0,03	0,01	A
25	Zawartość OGC w spalinach	OGC	%	0,00	0,00	A
26	Zawartość O ₂ w spalinach	O ₂ z pom.	%	8,08	12,34	A
WODA						
27	strumień objętości wody	m _w	m ³ /h	1,34	0,45	A
28	Temperatura wody powrotnej (średnia)	t ₁	°C	59,74	60,16	A
29	Temperatura wody zasilania (średnia)	t ₂	°C	75,54	73,58	A
KOMIN						
30	Ciąg kominowy za kotłem	φ	Pa	24	20	N
BILANS						
31	Moc cieplna doprowadzona z paliwem	Q ₁	kW	25,96	7,61	A
32	Moc cieplna kotła wodnego	Q ₂	kW	24,21	6,90	A
33	Sprawnosć cieplna kotła	η	%	93,28	90,73	A
34	Straty kominowe	sk	%	7,28	7,33	A
35	Straty niezupełnego spalania	sco	%	0,08	0,22	A
37	Straty niecałkowitego spalania w popiele	Snp	%	0,58	0,48	A
38	Straty niecałkowitego spalania w żużlu	Snż	%	0,00	0,00	
KOCIOŁ						
39	Obc. ciepl. pow.ogrz.kotła wodnego	qh	kW/m ²	15,13	4,32	N
40	Obciążenie względne kotła wodnego	qk	%	151,32	43,15	N
41	Błąd wyznaczania spraw.kotła wodnego	fkw	%	1,82	2,76	N
42	Dokładność spraw. ciep.kotła wodnego	dηw	%	1,70	2,51	N
EMISJA						
43	tlen odniesienia	O ₂	%	10	10	
44	emisja CO _(O₂)	eCO _(O₂)	mg/m ³	146,71	320,75	A
45	emisja SO _{2(O₂)}	eSO _{2(O₂)}	mg/m ³	377,41	265,92	A
46	emisja NO _{x(O₂)}	eNO _{x(O₂)}	mg/m ³	475,58	312,40	A
47	emisja OGC _(O₂)	eOGC _(O₂)	mg/m ³	9,89	9,17	A
48	emisja pyłu _(O₂)	eP _(O₂)	mg/m ³	17,96	22,93	A
49	Emisja zanieczyszczeń CO	ECO	g/GJ	78,52	223,61	A
50	Emisja zanieczyszczeń SO ₂	ESO ₂	g/GJ	207,16	190,12	A
51	Emisja zanieczyszczeń NO _x	ENO _x	g/GJ	254,54	217,79	A
52	Emisja zanieczyszczeń OGC	EOGC	g/GJ	5,30	6,39	A
53	Zużycie paliwa	B	kg/h	3,53	1,035	N
54	Strumień masy popiołu	G _p	kg/h	0,215	0,063	N
55	Strumień masy żużla	G _ż	kg/h	-0	-0	N
56	Strumień masv spalin	m	g/s	16,14	8,81	N

* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

O – Opinie/interpretacje zamieszczone w niniejszym sprawozdaniu nie są objęte akredytacją

5.2. Wyniki badań typu kotła		SZTOKER+ 24
porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1], Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 2		
Producent kotła:	„KOMIZ” 63-300 PLESZEW, ul. Lenartowicka 39	
Typ kotła:	SZTOKER+ 24	
Nominalna moc cieplna:	24 kW	
Paliwo:	węgiel kamienny sortymentu groszek	
Palenisko:	ruszt żeliwny	
Mechanizm podawania paliwa:	automatyczny, ślimakowy, napędzany motoreduktorem	
Króćce: spalin, zasilania, powrotu	Ø 160 G 1" G 1"	
Regulator temperatury:	Elektro-Miz typ COBRA II z PID	
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej	
Wentylator:	Wentylator nadmuchowy M PLUS M typ: WPA 06	
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	brak	
Wyłącznik krańcowy:	brak	

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego **SZTOKER+ 24**

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono	identyfikacja badań *
1	2	3	4	5
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 4.2.41	<u>Odpowietrzanie przestrzeni wodnej:</u> Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzenie przestrzeni wodnej i nie występowanie wrzenia. <i>Uwaga: Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach wrzenia.</i>	Spełnia	O
4.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.3	<u>Kontrola płomienia:</u> Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.	Spełnia	O
5.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.8	<u>Izolacja cieplna:</u> 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	O
6.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.9	<u>Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy:</u> 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. <i>Deklaracja producenta: 10 K /720 Pa : 20 K /180 Pa:</i>	Spełnia	O
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA		
8.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.2	<u>Ręczny zasyp paliwa:</u> 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	

* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

O – Opinie/interpretacje zamieszczone w niniejszym sprawozdaniu nie są objęte akredytacją

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnia/ Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniam					identyfikacja badań	
1	2	3	4					5	
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.	element	temp. zmierzona °C	temp. otoczenia °C	różnica temp. K	ocena	A	
			drzwi wyczystne	47,7	22,3	25,4	spełnia		
			drzwi paleniskowe	71,6		49,3	spełnia		
			drzwi popielnika	71,6		49,3	spełnia		
			uchwyt 1 (tw.szt.)	39		16,7	spełnia		
			uchwyt 2 (tw.szt.)	52,5		30,2	spełnia		
			uchwyt 3 (tw.szt.)				spełnia		
			bok lewy kotła	26,3		4	spełnia		
			bok prawy kotła	27,9		5,6	spełnia		
			góra kotła	36,5		14,2	spełnia		
			przód kotła	46,9		24,6	spełnia		
			tył kotła	28		5,7	spełnia		
			spód kotła	44,3		22	spełnia		
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 następujących 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					O	
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). Kotle 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					O	
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt. 5.13/: maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ~ 100 °C Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt. 5.13/: maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; 85 °C; maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; [°C]	temperatura wody wylotowej	80		spełnia	A		
			temp deklarowana przez producenta	85	temp wyłączenia spalania	80	spełnia	A	
			dopuszczalna	110	zmierzona	82,3	spełnia	A	
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 ciepła 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)					O	

* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

O – Opinie/interpretacje zamieszczone w niniejszym sprawozdaniu nie są objęte akredytacją

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono	identyfikacja badań *
1	2	3	4	5
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 kotłach grzewczych 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 kotłach grzewczych 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 wyłączającego systemu spalania o nominalnej mocy cieplnej do 100 kW odprowadzających ciepło nadmiarowe tylko w; - kotłach grzewczych bez wyłączającego systemu spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW. - kotłach grzewczych z częściowo wyłączającym systemem spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW. Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe (dotyczy systemów częściowo wyłączających lub systemów nie wyłączających) /zgodnie z pkt. 5.15/: maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; < 110 °C maksymalna koncentracja CO; < 5,0 CO	Nie dotyczy	0
15.		Badania bezpieczeństwa i ocena ryzyka Postanowienia ogólne 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 ści. Podczas wykonywania weryfikacji nie jest konieczne ponowne wykonywanie badań. W przypadku przeprowadzania badań obowiązują następujące warunki. Spalanie powinno być tak wyregulowane, by odpowiadało nominalnej mocy cieplnej kotła grzewczego Q_N, i umożliwiało osiągnięcie stabilnego stanu pracy, a ciąg spalin powinien odpowiadać nominalnej mocy cieplnej. Przed rozpoczęciem próby kotłów grzewczych z ręcznym zasypem paliwa, po osiągnięciu stabilnych warunków pracy należy dokonać pełnego zasypu paliwa do komory paleniskowej. Weryfikację oceny ryzyka można dokonać wykorzystując jeden lub kilka z poniższych aspektów: realizację rozwiązań zalecanych w niniejszej normie; zastosowanie zabezpieczeń i sprawdzenie funkcji wyłączania; sprawdzenie charakterystyk kotła podczas normalnej pracy oraz podczas awarii; stosowne odniesienia do innych norm lub odpowiednich wyników badań. Należy sprawdzić, czy ocena ryzyka obejmuje co najmniej następujące zagrożenia i czy uwzględniono uszkodzenia zespołów zasilania paliwem, doprowadzania powietrza, spalania i regulacji spalania, odprowadzania spalin i odprowadzania ciepła oraz ochronę przeciwpożarową i ryzyko urazów. Szczegółowo należy ocenić ryzyko wystąpienia co najmniej następujących zagrożeń: przepalenia kotła paliwem podczas ciągłej pracy zespołu zasilającego paliwem; zbyt małej ilości podawanego paliwa; uszkodzenia instalacji doprowadzania powietrza; zaniku napięcia; wystąpienia wahań ciśnienia w komorze paleniskowej niedomknięcia drzwiczek lub pokryw otworów kotła lub podajnika paliwa; otwarcia pokrywy zespalonego z kotłem zasobnika paliwa; braku paliwa w zespole z kotłem zasobnika paliwa; braku zapłonu w fcie rozpalania; działania systemu zabezpieczenia przed cofaniem płomienia; skutków pracy podajnika niewypelnionego paliwem lub zablokowania podajnika; wahań napięcia prądu; przecieku spalin (np. uszkodzenie silnika wentylatora, zaniku napięcia, nadciśnienia w komorze paleniskowej); zablokowania układu regulacji i ponownego rozruchu; bezpieczeństwa elektrycznego (przedstawienie dokumentacji i certyfikatu); ryzyko urazów. UWAGA Zaleca się wykonywanie dodatkowych badań.	Spełnia analiza zagrożeń dostarczona przez producenta	0

* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

O – Opinie/interpretacje zamieszczone w niniejszym sprawozdaniu nie są objęte akredytacją

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań	Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono	Identyfikacja badań *											
1	2	3	4		5											
16.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.4	Zabezpieczenie przed przepelnieniem paliwem lub przed przerwaniem doprowadzania paliwa wg 5.16.2 W czasie rozruchu oraz w fazie pracy ciągłej kotła, przy ustawionej maksymalnej wydajności podajnika paliwa albo przy przerwaniu pracy podajnika paliwa, nie powinny występować sytuacje niebezpieczne. Badania przeciężenia instalacji doprowadzającej paliwo wg 5.16.2 można pominąć wówczas, gdy przeciężeniu zapobiegają urządzenia zabezpieczające o klasie bezpieczeństwa C wg 4.3.1. Kocioł grzewczy powinien być wyposażony w urządzenie zabezpieczające, które przerywa doprowadzanie paliwa, gdy w komorze spalania wystąpi niezupełne spalanie paliwa lub gdy nastąpi wygaśnięcie paleniska. Badania przerwania doprowadzania paliwa wg 5.16.2 można pominąć wówczas, gdy zastosowano urządzenia zabezpieczające o klasie bezpieczeństwa B lub C wg 4.3.1. W fazie rozpalania przy niedostatecznym spalaniu lub gdy nie nastąpi zapłon paliwa, urządzenie zabezpieczające powinno przerwać doprowadzanie paliwa wówczas, gdy zostanie przekroczony podany przez producenta czas bezpieczeństwa rozruchu palnika. Uszkodzenie urządzenia zabezpieczającego wykrywającego niewystarczające spalanie nie powinno prowadzić do sytuacji niebezpiecznej.	Kocioł wyposażony w urządzenie zabezpieczające, które przerywa doprowadzanie paliwa, gdy w komorze spalania wystąpi niezupełne spalanie paliwa lub gdy nastąpi wygaśnięcie paleniska. Spełnia			A										
17.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.5	Zabezpieczenie przed zablokowaniem dopływu powietrza do spalania lub przed niezupełnym spalaniem wg 5.16.3 Jeżeli powietrze jest podawane przez wentylator lub wlot powietrza wyposażono w nastawialne urządzenie regulujące przepływ powietrza, to należy wykonać badania wg 5.16.3. Należy uwzględnić możliwość wystąpienia (z różnych powodów) jednoczesnego wadliwego funkcjonowania wentylatora z wadliwie działającymi jednym urządzeniem regulującym dopływ powietrza lub z wadliwie działającymi różnymi urządzeniami regulującymi dopływ powietrza. Należy uwzględnić wystąpienie wadliwego funkcjonowania wentylatora i niewłaściwego nastawienia urządzenia regulującego dopływ powietrza oraz niewłaściwego nastawienia urządzeń regulujących dopływ powietrza pod wpływem działania innych regulatorów. Koncentracja CO w kotle nie powinna przekraczać objętościowo 5 %. Badanie awarii wentylatora maksymalna koncentracja CO [%] Badanie awarii układu doprowadzania powietrza na skutek zamknięcia nastawialnych otworów doprowadzających powietrze do kotła grzewczego. maksymalna koncentracja CO [%]	<table><tr><td>dopuszczalna</td><td>5</td><td>zmierzona</td><td>0,42</td><td>spełnia</td></tr></table> <table><tr><td>dopuszczalna</td><td>5</td><td>zmierzona</td><td>brak przestony</td><td></td></tr></table>			dopuszczalna	5	zmierzona	0,42	spełnia	dopuszczalna	5	zmierzona	brak przestony		A
dopuszczalna	5	zmierzona	0,42	spełnia												
dopuszczalna	5	zmierzona	brak przestony													
18.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.3.2	Badanie bezpieczeństwa w zakresie przewodzenia ciepła wg 5.16.4 Temperatura powierzchni zewnętrznych podajnika paliwa (bez izolacji) lub zespolego zasobnika paliwa we wszystkich stanach pracy oraz podczas awarii nie powinna przekraczać 85 °C. Jeżeli warunki te osiągnięto za pomocą środków konstrukcyjnych, to nie jest konieczne stosowanie dodatkowych urządzeń zabezpieczających. Przewodzenie ciepła sprawdza się podczas badań wg 5.7 (techniczne badania cieplne przy nominalnym obciążeniu i obciążeniu częściowym), 5.13 do 5.16 i poprzez kontynuację pomiarów temperatury po wyłączeniu, aż do osiągnięcia wartości maksymalnej. Dalsze informacje dotyczące wykazania spełnienia tego wymagania podano w 5.16.4. Zaleca się następujące rozwiązania zabezpieczające przed nadmiernym nagrzaniem podajnika paliwa na skutek przewodzenia ciepła : — system gaśniczy, np. system spryskiwania wodą i ogranicznik temperatury nastawiony maksymalnie na 95 °C; — opróżnienie podajnika paliwa zapobiegające przepelnieniu kotła przy temperaturze niższej niż 95 °C (lub alternatywnie przy wzroście temperatury o 20 K ponad temperaturę eksploatacyjną); — podajnik paliwa chłodzony wodą z zabezpieczeniem przed przekroczeniem temperatury wody chłodzącej przez STB (np. gdy obieg wody chłodzącej jest częścią obiegu kotłowego). Zalecane rozwiązania zabezpieczające zespolego zasobnik paliwa przed nadmiernym nagrzaniem na skutek przewodzenia ciepła, w uzupełnieniu do zalecanych rozwiązań przeciw przegrzaniu podajnika paliwa są następujące: — system gaśniczy w zespolego zasobniku paliwa oraz STB nastawiony na 95 °C; — skuteczna izolacja zespolego zasobnika paliwa od gorących części kotła grzewczego; — zastosowanie naturalnie wentylowanej przestrzeni pomiędzy zespolego zasobnikiem paliwa a korpusem kotła (np. oddzielne obudowy). Kryteria oceny zalecanych rozwiązań wyszczególniono w Tabelcy B.1. Jeżeli zrealizowano zalecane rozwiązania konstrukcyjne a w ocenie ryzyka wykazano przydatność zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych kotła, paleniska i algorytmów regulacji, to wykonanie n wg 5.16.4 nie jest konieczne. Jeżeli ocena ryzyka wykazuje dalsze zagrożenia kotła grzewczego, należy wykonać badania uzupełniające.	podajnik paliwa <table><tr><td>dopuszczalna</td><td>85</td><td>zmierzona</td><td>28,5</td><td>spełnia</td></tr></table> zasobnik paliwa <table><tr><td>dopuszczalna</td><td>85</td><td>zmierzona</td><td>28,5</td><td>spełnia</td></tr></table>			dopuszczalna	85	zmierzona	28,5	spełnia	dopuszczalna	85	zmierzona	28,5	spełnia	A
dopuszczalna	85	zmierzona	28,5	spełnia												
dopuszczalna	85	zmierzona	28,5	spełnia												
19.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4	WYMAGANIA CIEPLNE														
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.1 Tabela 7	Postanowienia ogólne: Spełnienie następujących wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań zestawionych w Tabelcy 7. Paliwa do badań należy tak wybrać, aby odpowiadały paliwom dopuszczalnym 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			O										

* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

O – Opinię/interpretację zamieszczoną w niniejszym sprawozdaniu nie są objęte akredytacją

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono	Identyfikacja badań																																																										
1	2	3	4	5																																																										
21.	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 wymagana sprawność dla klasy 4 - 84 % a dla klasy 5 - 89 %. Dla kotłów klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymagana 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_{cl}. Uwaga 2: W niektórych krajach ustala się sprawność cieplną w zależności od ciepła spalania paliwa. Nominalna moc cieplna: deklaracja producenta: węgiel kamienny sortymentu groszek $Q_N = 24$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	<table><tr><td>η_k minimalna</td><td>88,4</td><td>wyliczona</td><td>93,3</td><td>spełnia</td></tr></table>	η_k minimalna	88,4	wyliczona	93,3	spełnia	A																																																					
η_k minimalna	88,4	wyliczona	93,3	spełnia																																																										
22.	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 kominu, w celu zapobiegania możliwości osadzenia się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne	<table><tr><td>element</td><td>temp. zmierzona</td><td>temp. otoczenia</td><td>różnica temp.</td><td>ocena</td></tr><tr><td></td><td>°C</td><td>°C</td><td>K</td><td></td></tr><tr><td>temp. Spalin</td><td>133</td><td>23,46</td><td>110,03</td><td>spełnia</td></tr></table>	element	temp. zmierzona	temp. otoczenia	różnica temp.	ocena		°C	°C	K		temp. Spalin	133	23,46	110,03	spełnia	A																																											
element	temp. zmierzona	temp. otoczenia	różnica temp.	ocena																																																										
	°C	°C	K																																																											
temp. Spalin	133	23,46	110,03	spełnia																																																										
23.	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: 0,16 mbar.	Spełnia	O																																																										
24.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	Śiatopalność: Podana przez producenta śiatopalność 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. paliwo: węgiel kamienny sortymentu groszek deklaracja producenta: 50 h	Nie dotyczy	O																																																										
25.	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: 3 kW 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 400 l. Deklaracja producenta: brak litrów	spełnia <table><tr><td>moc nominalna</td><td>24,0</td><td>kW</td></tr><tr><td>moc minimalna</td><td>6,9</td><td>kW</td></tr><tr><td>wartość procentowa</td><td>28,8</td><td>%</td></tr></table> Nie dotyczy <table><tr><td>moc nominalna</td><td>24,0</td><td>kW</td></tr><tr><td>moc minimalna</td><td>6,9</td><td>kW</td></tr><tr><td>wartość procentowa</td><td>28,8</td><td>%</td></tr></table>	moc nominalna	24,0	kW	moc minimalna	6,9	kW	wartość procentowa	28,8	%	moc nominalna	24,0	kW	moc minimalna	6,9	kW	wartość procentowa	28,8	%	A																																								
moc nominalna	24,0	kW																																																												
moc minimalna	6,9	kW																																																												
wartość procentowa	28,8	%																																																												
moc nominalna	24,0	kW																																																												
moc minimalna	6,9	kW																																																												
wartość procentowa	28,8	%																																																												
26.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tablica 6	Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń: Spalanie powinno być niskoszczepne. 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. węgiel kamienny sortymentu groszek <table><tr><td rowspan="3">Przy mocy nominalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>146,7</td><td>mg/m³</td><td rowspan="3">[kW]</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>9,9</td><td>mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>18,0</td><td>mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td rowspan="3">Przy mocy minimalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>320,8</td><td>mg/m³</td><td rowspan="3">[kW]</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>9,2</td><td>mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>22,9</td><td>mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr></table> Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 (w całym zakresie obciążeń cieplnych) Deklaracja producenta: klasa 5	Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	146,7	mg/m³	[kW]	klasa 5	Emisja OGC (wynik badań)	9,9	mg/m³	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	18,0	mg/m³	klasa 5	Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	320,8	mg/m³	[kW]	klasa 5	Emisja OGC (wynik badań)	9,2	mg/m³	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	22,9	mg/m³	klasa 5	<table><tr><td>klasa 5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>klasa 5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>klasa 5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>klasa 5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>klasa 5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>klasa 5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	klasa 5					klasa 5					klasa 5					klasa 5					klasa 5					klasa 5					A
Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	146,7		mg/m³	[kW]	klasa 5																																																								
	Emisja OGC (wynik badań)	9,9		mg/m³		klasa 5																																																								
	Emisja pyłu (wynik badań)	18,0	mg/m³	klasa 5																																																										
Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	320,8	mg/m³	[kW]	klasa 5																																																									
	Emisja OGC (wynik badań)	9,2	mg/m³		klasa 5																																																									
	Emisja pyłu (wynik badań)	22,9	mg/m³		klasa 5																																																									
klasa 5																																																														
klasa 5																																																														
klasa 5																																																														
klasa 5																																																														
klasa 5																																																														
klasa 5																																																														
27.		OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA: Kocioł opalany paliwem typu węgiel kamienny sortymentu groszek spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012. Kocioł opalany paliwem typu węgiel kamienny 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).		A																																																										

* P – badania wykonane przez podwykonawcę
A – badanie objęte zakresem akredytacji
N – badanie nie objęte zakresem akredytacji
O – Opinię/interpretację zamieszczoną w niniejszym sprawozdaniu nie są objęte akredytacją

6. INFORMACJE KOŃCOWE

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła SZTOKER+ 24 z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu paliwem typu węgiel kamienny sortymentu groszek wyszczególnionym w pkt. 3.2.

Uwaga:

Wymagania dotyczące bezpieczeństwa (punkty 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.

7. LITERATURA I DOKUMENTY

1. 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. Dokumentacja konstrukcyjna podstawowa kotła SZTOKER+ 24
3. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa kotła.
4. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa Motoreduktora „Elgomax” typu NMRV030/050
5. Instrukcja obsługi sterownika Elektro-Miz typ COBRA II z PID
6. Karta katalogowa wentylatora promieniowego „M PLUS M” typ WPA 06
7. Analiza zagrożeń dla kotła SZTOKER+ 24
8. Raport z badań nr 97/LP/2017 – ICHPW Zabrze – badanie popiołu
9. Raport z badań nr 98/LP/2017 – ICHPW Zabrze – badanie popiołu
10. Raport z badań nr 531/LP/2016 – ICHPW Zabrze – badanie węgla

KONIEC SPRAWOZDANIA

Zastępca Nierownika laboratorium

Jacek Ślusarczyk

str. 13

Obliczanie sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń

ROZPORZĄDZENIE DELEGOWANE KOMISJI (UE) 2015/1187 (załącznik VIII "Pomiary i obliczenia"; załącznik IX "Metoda obliczania współczynnika efektywności energetycznej")

obowiązuje od dnia 01.04.2017r.

nazwa kotła: SZTOKER+ 24

rodzaj kotła: automatyczny, ślimakowy

moc kotła: 24 kW

sprawność kotła

wartości sprawności użytkowej	%	η_n	93,3	
	%	η_p	90,7	

moc kotła

wytworzone ciepło użytkowe	kW	P _n	24	
	kW	P _p	7,2	

sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania

Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń	%	η_s	88	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które mogą być eksploatowane przy 50 % znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa
sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń w trybie aktywnym	%	η_{son}	91	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które mogą być eksploatowane przy 50 % znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa

udziały czynników obejmujących regulację temperatury

zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne

energia elektryczna max	kW	el _{max}	0,25	
energia elektryczna min	kW	el _{min}	0,25	
tryb czuwania	kW	P _{sb}	0,0011	
Zużycie energii elektrycznej mnoży się przez współczynnik konwersji CC		CC	2,5	
strata sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń ze względu na skorygowane czynniki związane z regulacją temperatury	%	F(1)	3	
negatywny udział zużycia energii elektrycznej na potrzeby własne w sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń	%	F(2)	0,06	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które mogą być eksploatowane przy 50 % znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa
			0,03	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które nie mogą być eksploatowane przy 50 % lub mniej znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów kogeneracyjnych na paliwo stałe

ciepło spalania

Ciepło spalania	MJ/kg	GCV	26,6	
ciepło spalania w stanie suchym	MJ/kg	GCV _{mf}	29,7	
wilgotność paliwa, wyrażona jako odsetek		M	0,102	

współczynnik efektywności energetycznej

Współczynnik efektywności energetycznej		EEI	88	
		BLF	1	dla kotłów na paliwo kopalne

minimalna pojemność zasobnika ciepłej wody użytkowej

dla kotłów z podawaniem automatycznym	litr		480	
---------------------------------------	------	--	-----	--

Obliczenia wykonano na podstawie sprawozdania z badań nr 2A/17 z dn. 30.03.2017r.



"TERMO-TECH"

PRZEDSIĘBIORSTWO WDROŻEŃ TECHNIKI KOTŁOWEJ SP. Z O.O.

LABORATORIUM BADAWCZE

Ul. Odlewnicza 1; 26-220 Stąporków

tel. (041) 374 15 22



AB 1593

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Numer: 19/18



Temat: Badania kotła centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa
typ SZTOKER+

Badania wykonano dla: „KOMIZ” ul. Lenartowicka 39, 63-300 Pleszew

Badania wykonano w: "TERMO-TECH"
PRZEDSIĘBIORSTWO WDROŻEŃ TECHNIKI KOTŁOWEJ SP. Z O.O.
LABORATORIUM BADAWCZE
Ul. Odlewnicza 1; 26-220 Stąporków

Indeks zamówienia klienta: zamówienie
z dnia: 23.01.2018

Zamówienie zarejestrowano w laboratorium pod numerem: 19/18

Badania rozpoczęto dnia: 28.03.2018

Badania zakończono dnia: 27.04.2018

Sprawozdanie bez pisemnej zgody Laboratorium Badawczego nie może być powielane
inaczej jak tylko w całości

Wydano 3 egzemplarze, które otrzymują:

1 „KOMIZ” ul. Lenartowicka 39, 63-300 Pleszew

2 „KOMIZ” ul. Lenartowicka 39, 63-300 Pleszew

3 LABORATORIUM

Nadzór nad badaniami sprawował: Grzegorz Spicchowicz
Zastępca kierownika laboratorium

Prowadzący badania: Jacek Ślusarczyk

Jacek Ślusarczyk

Autoryzował:

KIEROWNIK LABORATORIUM

Grzegorz Spicchowicz

Stąporków, dn. 04.06.2018.

„Termo-Tech”
Przedsiębiorstwo Wdrożeń Techniki Kotłowej Sp. z o.o.
Laboratorium Badawcze
ul. Odlewnicza 1
26-220 Stąporków

AUTORZY SPRAWOZDANIA:

Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium

WYKONAWCY BADAŃ:

Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium

Michał Dobrowolski – Technik

PODWYKONAWCY:

1. INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA, Ul. Zamkowa 1; 41-803 Zabrze, LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH, Jednostka akredytowana – nr akredytacji AB081

2. PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna są Oddział Elektrociepłownia Rzeszów Laboratorium Chemiczne ul. Ciepłownicza 8, 35-959 Rzeszów, Jednostka akredytowana – nr akredytacji AB897

STRESZCZENIE:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań typu wodnego kotła grzewczego SZTOKER+

Rodzaj podawania paliwa: automatyczny

Deklarowana moc cieplna wynosi 46 kW przy opalaniu paliwem typu węgiel kamienny sortymentu groszek

Uzyskane w czasie badań parametry techniczno-eksploatacyjne kotła

porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012.

Zlecniodawcą badań i producentem kotła jest :

„KOMIZ” ul. Lenartowicka 39, 63-300 Pleszew



Spis treści :

1. WSTĘP.....	3
1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.....	3
1.2. CEL BADAŃ.	3
1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.	3
1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.....	3
1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBK.	3
1.6. WYKONAWCA BADAŃ.	3
1.7. METODA BADAŃ.	3
2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.....	3
2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.	3
2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.	5
3. PROGRAM BADAŃ I STANOWISKO POMIAROWE.....	6
3.1. PROGRAM BADAŃ.	6
3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.	6
3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.	6
4. METODYKA POMIARÓW.	6
5. NIEPEWNOŚĆ POMIARU.	6
6. WYNIKI BADAŃ.	6
6.1. USTALONE PARAMETRY NASTAWY REGULATORA	6
6.2. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.	6
6.3. WYNIKI BADAŃ I OCENA ZGODNOŚCI KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].	8
7. INFORMACJE KOŃCOWE.	13
8. DOKUMENTY ZWIĄZANE.....	13

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o zamówienie z dnia 23.01.2018
z firmy: „KOMIZ” ul. Lenartowicka 39, 63-300 Pleszew

1.2. CEL BADAŃ.

Celem pracy było wykonanie badań typu kotła oraz ocena spełnienia wymagań zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1].

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł SZTOKER+ jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z typem podawania paliwa: ślimakowy, napędzany motoreduktorem
Zamontowany w kotle ruszt żeliwny przystosowany jest do spalania opału typu węgiel kamienny sortymentu groszek
Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego

1.4. MIEJSCE WYKONANIE BADAŃ

Badania wykonano w „Termo-Tech” Przedsiębiorstwo Wdrożeń Techniki Kociołowej Laboratorium Badawcze
ul. Odlewnicza 1; 26-220 Stąporków. Laboratorium posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji.

1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBK.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył do Laboratorium Zleceniodawca w dniu 21.03.2018
Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badawczego:
Prowadzący badania: Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium
Wykonawcy badań: Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium
Michał Dobrowolski – technik

Badania paliwa zostały wykonane przez Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze, akredytowane w tym zakresie przez Polskie Centrum Akredytacji, Nr AB 081

Badania odpadów paleniskowych zostały wykonane przez PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA Rzeszów, akredytowane w tym zakresie przez Polskie Centrum Akredytacji, Nr AB 897

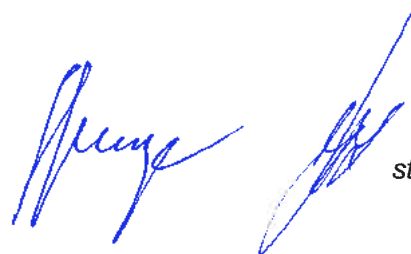
1.7. METODA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o normę PN-EN 303-5:2012 [1].

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

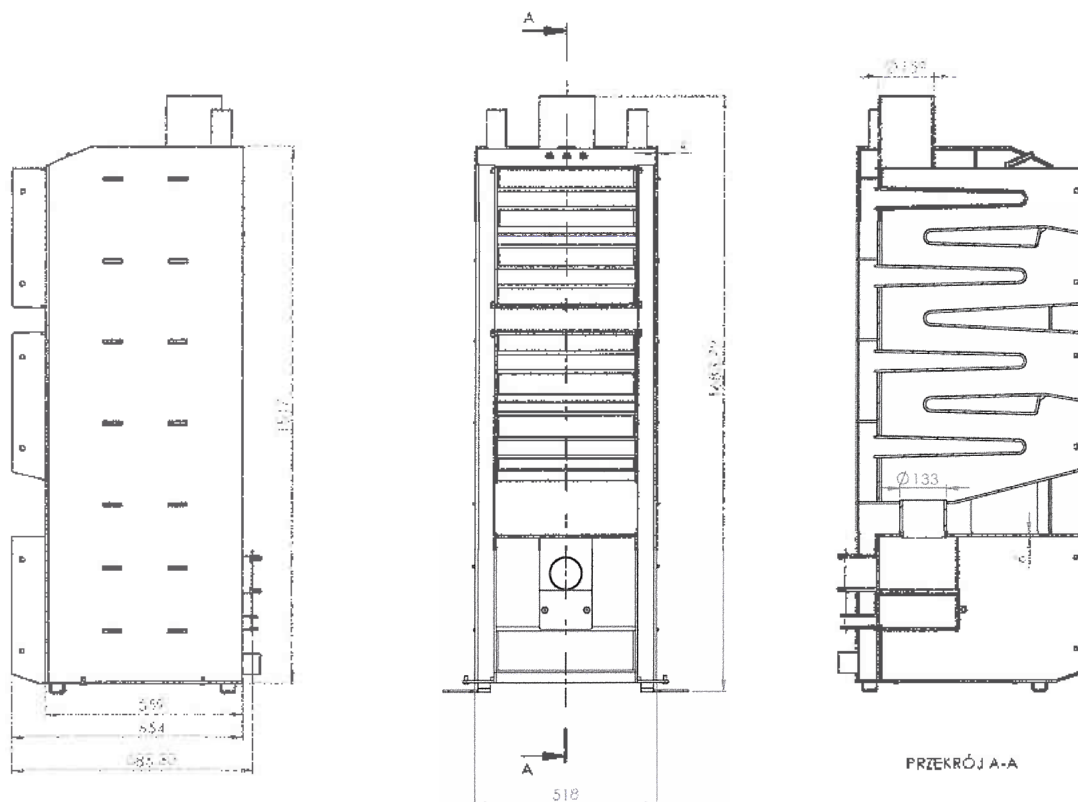
Badany kocioł wodny typu SZTOKER+ o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 46 kW
przy opalaniu opalem typu węgiel kamienny sortymentu groszek
przedstawiono na rysunku 1(fotografię) i na rysunku 2 (schemat konstrukcyjny z odnośnikami do poniższego opisu).
Korpus kotła wykonano z atestowanej stali łączonej metodą spawania.



Wewnętrzne ściany korpusu wodnego kotła wykonane są ze stali kotłowej P265GH o grubości 6 mm, zewnętrzne ze stali konstrukcyjnej S235JR o grubości 4 mm. Zewnętrzną część korpusu zaizolowano cieplnie wełną mineralną i pokryto cienką blachą. Kocioł posiada izolowane stalowe drzwi popielnikowe i drzwi obsługowe. Komora paleniskowa wykonana jest w kształcie prostopadłościanu, otoczona płaszczem wodnym. Przystosowana jest do spalania paliw stałych pochodzenia mineralnego. Pod paleniskiem znajduje się popielnik. Komora paleniskowa zamykana jest drzwiczkami popielnikowymi, na dnie umieszczona jest szuflada na popiół. Poziomy wymiennik ciepła zbudowany jest z poziomych półek płytowych, stanowiących kanały wodne. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzy osiem poziomych ciągów konwekcyjnych. Z ostatniego, konwekcyjnego kanału spaliny trafiają do czopucha o przekroju kołowym, umiejscowionego w górnej ścianie kotła. Z tyłu kotła znajduje się zasobnik paliwa. Paliwo do paleniska dostarczane jest z zasobnika, automatycznie podajnikiem ślimakowym. Powietrze do spalania dostarczane jest przez dmuchawę. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem wzbiorczym systemu otwartego. Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin o średnicy $\phi w=159\text{mm}$, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G 1 1/2". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła firmy Elektro-Miz, typu Cobra II z PID.



Rysunek 1. Fotografia kotła
SZTOKER+



Rysunek 2. Schemat konstrukcyjny i gabaryty kotła

SZTOKER+

2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną i instrukcję obsługi. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 3. Podstawowe dane techniczne kotła umieszczono w instrukcji obsługi kotła.

 KOCIOŁ WODNY C.O. z automatycznym podajnikiem paliwa sztoker+ KOMIZ 63-300 Pleszew ul. Lenartowicka 39 tel. 62 74 20 940 CE	Nominalna moc cieplna	46 kW
	Klasa paliwa	palenno kopalne - klasa „B”
	Paliwo	węgiel kamienny typ 31.2 sortyment grudek o granulacji 5-25 mm
	Sprawność kotła	> 88 %
	Klasa kotła	5
	Nr fabryczny/rok produkcji	10 1201-B
	Zakład produkcyjny	901
	Max. dop. ciśnienie robocze	2 bar
	dop. temperatura robocza	85°C
	Wodna kotła	200 L
	Zasilanie elektryczne	~230V 50Hz 3,15A 180W

Rysunek 3. Tabliczka znamionowa kotła

SZTOKER+

3. PROGRAM BADAŃ I STANOWISKO 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 stanowisku zgodnym z wymaganiami punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1] przy użyciu przyrządów pomiarowych

„Termo-Tech” Przedsiębiorstwo Wdrożeń Techniki Kotłowej Sp. z o.o. Laboratorium Badawcze, posiadającego akredytację Polskiego Centrum Akredytacji – AB 1593.

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].

Oznaczenie emisji pyłów wyznaczono metodą grawimetryczną.

5. NIEPEWNOŚĆ POMIARU.

Niepewności rozszerzone pomiarów przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia $k=2$ dla wyznaczonej wartości:

Podczas badania nominalnej mocy cieplnej:

- sprawności kotła przy nominalnej mocy cieplnej:	92,96	$\pm 0,03$	[%]
- nominalnej mocy cieplnej:	46,16	$\pm 0,61$	[kW]
- emisji CO:	360,08	$\pm 21,20$	[mg/m ³]
- emisji OGC:	25,12	$\pm 0,13$	[mg/m ³]
- emisji pyłu:	30,30	$\pm 1,80$	[mg/m ³]

Podczas badania minimalnej mocy cieplnej:

- sprawności kotła przy minimalnej mocy cieplnej:	93,47	$\pm 0,01$	[%]
- minimalnej mocy cieplnej:	13,27	$\pm 0,19$	[kW]
- emisji CO:	262,04	$\pm 4,76$	[mg/m ³]
- emisji OGC:	12,32	$\pm 0,08$	[mg/m ³]
- emisji pyłu:	18,86	$\pm 2,75$	[mg/m ³]

6. WYNIKI BADAŃ.

6.1. USTALONE PARAMETRY NASTAWY REGULATORA

Przy mocy nominalnej – 100%

Czas podawania podajnika ślimakowego – 26s

Czas postoju podajnika ślimakowego – 15s

Obroty wentylatora nadmuchowego – 83%

Przy mocy zredukowanej – 30%

Czas podawania podajnika ślimakowego – 4,5s

Czas postoju podajnika ślimakowego – 18s

Obroty wentylatora nadmuchowego – 65%

6.2. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła zamieszczono w tabeli 1.



str. 6

Tabela 1. Wyniki badań i bilansów cieplnych kotła

L.p.	Nazwa kotła	SZTOKER+				identyfikacja badań *
		moc nominalna: 46 kW				
1	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny sortymentu groszek				
2	Typ kotła	automatyczny				
3	Wyszczególnienie	Ozn.	Miano	moc nominalna 100%	moc minimalna 30%	
4	Data pomiaru			28.03.2018	29.03.2018	
PALIWO						
5	Zawartość procentowa S	S	%	0,56	0,56	P
6	Zawartość procentowa C	C	%	79,70	79,70	P
7	Zawartość procentowa H2	H2	%	4,38	4,38	P
8	Zawartość procentowa N2	N2	%	1,21	1,21	P
9	Zawartość procentowa O2 (obliczona)	O2	%	8,26	8,26	P
10	Zawartości popiołu	Ap	%	4,4	4,40	P
11	Zawartość wilgoci W	W	%	4,00	4,00	P
12	Wartość opałowa	Qi	J/g	29882	29982	P
POMIAR						
13	Czas trwania pomiaru	τ	hh:mm:ss	6:00:00	6:00:00	
14	Masa paliwa (zasyp)	C	kg	37,4	10,6	A
15	Masa popiołu		kg	2,0	0,51	A
16	Masa żużla		kg	0	0	
17	Zawartość części palnych w popiele	bp	%	3,0	5,4	P
18	Zawartość części palnych w żużlu	bz	%	0	0	
SPALINY						
19	Zawartość CO2 w spalinach	b	%	14,79	8,67	A
20	Zawartość CO w spalinach	t	%	0,03	0,02	A
21	Zawartość SO2 w spalinach	SO2	%	0,03	0,02	A
22	Temperatura spalin	tsp	°C	167,54	107,66	A
23	Temperatura otoczenia	to	°C	26,18	23,05	A
24	Zawartość NOx w spalinach	NOx	%	0,03	0,01	A
25	Zawartość OGC w spalinach	OGC	%	0,00	0,00	A
26	Zawartość O2 w spalinach	O2 z pom.	%	4,93	11,98	A
WODA						
27	strumień objętości wody	m _w	m ³ /h	2,54	0,71	A
28	Temperatura wody powrotnej (średnia)	t1	°C	61,38	58,46	A
29	Temperatura wody zasilania (średnia)	t2	°C	77,43	74,89	A
KOMIN						
30	Ciąg kominowy za kotłem	φ	Pa	30	28	N
BILANS						
31	Moc cieplna doprowadzona z paliwem	Q1	kW	51,89	14,70	A
32	Moc cieplna kotła wodnego	Q2	kW	46,16	13,27	A
33	Sprawność cieplna kotła	η	%	88,96	90,30	A
34	Straty kominowe	sk	%	7,00	6,80	A
35	Straty niezupełnego spalania	sco	%	0,12	0,15	A
36	Straty do otoczenia i reszta strat	so	%	3,74	2,47	
37	Straty niecałkowitego spalania w popiele	Snp	%	0,18	0,29	A
38	Straty niecałkowitego spalania w żużlu	Snz	%	0,00	0,00	
KOCIOŁ						
39	Powierzchnia ogrzewcza	H	m2	5	5	N
40	Obc. ciepl. pow. ogrz. kotła wodnego	qh	kW/m2	9,23	2,65	N
41	Moc znamionowa kotła	Qzn	kW	46	46	N
42	Obciążenie względne kotła wodnego	qk	%	101,26	29,02	N
43	Błąd wyznaczania spraw. kotła wodnego	fkW	%	1,77	2,66	N
44	Dokładność spraw. ciep. kotła wodnego	dηw	%	1,57	2,40	N
EMISJA						
45	Ilen odniesienia	O2	%	10	10	
46	emisja CO _(O2)	eCO _(O2)	mg/m3	246,48	319,56	A
47	emisja SO _{2(O2)}	eSO _{2(O2)}	mg/m3	676,06	548,10	A
48	emisja NOx _(O2)	eNOX _(O2)	mg/m3	427,71	303,69	A
49	emisja OGC _(O2)	eOGC _(O2)	mg/m3	17,10	15,02	A
50	emisja pyłu _(O2)	ep _(O2)	mg/m3	35,39	33,67	A
51	Emisja zanieczyszczeń CO	EQCO	g/GJ	120,45	149,26	A
52	Emisja zanieczyszczeń SO2	ESO2	g/GJ	338,81	262,55	A
53	Emisja zanieczyszczeń NOx	ENOX	g/GJ	209,01	141,85	A
54	Emisja zanieczyszczeń OGC	EOGC	g/GJ	8,40	7,02	A
55	Zużycie paliwa	B	kg/h	6,23	1,76	A
56	Strumień masy popiołu	Gp	kg/h	0,33	0,09	N
57	Strumień masy żużla	Gz	kg/h	0	0	N
58	Strumień masy spalin	m	g/s	24,27	11,21	N

* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

O – Ocena

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

Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 2

Producent kotła:	„KOMIZ” ul. Lenartowicka 39, 63-300 Pleszew
Typ kotła:	SZTOKER+
Nominalna moc cieplna:	46 kW
Paliwo:	węgiel kamienny sortymentu groszek
Palenisko:	ruszt żeliwny
Mechanizm podawania paliwa:	ślimakowy, napędzany motoreduktorem
Króćce: spalin, zasilania, powrotu	Ø 159 G 1 1/2" G 1 1/2"
Regulator temperatury:	COBRA II
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	mechaniczny z ręcznym kasowaniem blokady
Wentylator:	wentylator nadmuchowy firmy M plus M typ WPA06
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	brak
Wyłącznik krańcowy:	brak

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SZTOKER+

Lp.	Punkty normy	Postanowienia ogólne i wymagania normy	Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono	identyfikacja badań *
1	2	3	4	5
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 4.2.41	<u>Odpowietrzanie przestrzeni wodnej:</u> 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	O
4.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.3	<u>Kontrola płomienia:</u> Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.	Spełnia	O
5.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.8	<u>Izolacja cieplna:</u> 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	O
6.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.9	<u>Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy:</u> 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 - 7,2 mbar; 20 K - 1,8 mbar	Spełnia	O
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA		
8.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.2	<u>Ręczny zasyp paliwa:</u> 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	

* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

O – Ocena

Lp.	Punkty normy	Postanowienia ogólne i wymagania normy	Pomiary, kontrola, dane producenta					Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniać	identyfikacja badan	
1	2	3	4						5	
9.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.5	Temperatura powierzchni zewnętrznych: Podczas badań wg 5.12 temperatura zewnętrznych powierzchni kotła grzewczego (wraz z podstawą kotła i drzwiczkami, a z wyjątkiem czepucha 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.	element	temp zmierzona °C	temp. otoczenia °C	różnica temp. K	ocena	A		
		drzwi wyczystne	37,24	23,4	13,8	spełnia				
		drzwi wyczystne	51,8		28,4	spełnia				
		drzwi popielnika	40,7		17,3	spełnia				
		uchwyt 1 (tw.szl.)	43,4		20	spełnia				
		uchwyt 2 (tw.szl.)	68		44,6	spełnia				
		uchwyt 3 (tw.szl.)	47,5		24,1	spełnia				
		bok lewy kotła	27,9		4,5	spełnia				
		bok prawy kotła	25,3		1,9	spełnia				
		górną kotła	41,0		17,6	spełnia				
		przód kotła	56,0		32,6	spełnia				
		tył kotła	30,0		6,6	spełnia				
		spód kotła	42,72		19,3	spełnia				
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 dostarczane przez producenta albo powinno być dokładnie wyspecyfikowane w instrukcji montażu, ze szczególnym uwzględnieniem granicznych wartości nastaw i stałych czasowych zabezpieczającego ogranicznika temperatury.								
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 ograniczana przez ciśnienie panujące w instalacji), zgodnie z wymaganiami normy EN 14597, należy przewidzieć następujące wyposażenie: - regulator temperatury, - zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem błędów). 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	O			
		Zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem błędów)			spełnia	O				
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt. 5.13/: maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 85 °C maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; < 100 °C			Zmierzona temperatura wody wylotowej	88,2	spełnia	A		
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt. 5.13/: maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; 90 °C maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 85 °C			temp deklarowana przez producenta	90	zmierzona temp wyłączenia spalania	89,7	spełnia	A
		maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; [°C]			dopuszczalna	110	zmierzona	95,5	spełnia	A
maksymalna koncentracja CO [%]			dopuszczalna	5	zmierzona	0,63	spełnia			
13.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.3	Badanie działania systemów szybko wyłączalnych /zgodnie z pkt. 5.14/: - nagła awaria odprowadzania ciepła								
		maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; [°C]			dopuszczalna	110	zmierzona	89,3	spełnia	A
		- zanik napięcia								
		maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; [°C]			dopuszczalna	110	zmierzona	86,7	spełnia	A
		maksymalna koncentracja CO [%]			dopuszczalna	5	zmierzona	0,515	spełnia	A

* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

O – Ocena

Lp.	Punkty normy	Postanowienia ogólne i wymagania normy	Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono	identyfikacja badań
1	2	3	4	5
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 kotłach grzewczych 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 kotłach grzewczych 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 odprowadzających ciepło nadmiarowe tylko w: -kotłach grzewczych bez wyłączalnego systemu spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW. -kotłach grzewczych z częściowo wyłączalnym systemem spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW. 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	O
Badania bezpieczeństwa i ocena ryzyka				
15.		Postanowienia ogólne. 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 ścisłości. Podczas wykonywania weryfikacji nie jest konieczne ponowne wykonywanie badań. W przypadku przeprowadzania badań obowiązuje następujące warunki. Spalanie powinno być tak wyregulowane, by odpowiadało nominalnej mocy cieplnej kotła grzewczego Q_N, i umożliwilo osiągnięcie stabilnego stanu pracy, a ciąg spalin powinien odpowiadać nominalnej mocy cieplnej. Przed rozpoczęciem próby kotłów grzewczych z ręcznym zasypem paliwa, po osiągnięciu stabilnych warunków pracy należy dokonać pełnego zasypu paliwa do komory paleniskowej. Weryfikację oceny ryzyka można dokonać wykorzystując jeden lub kilka z poniższych aspektów: realizację rozwiązań zalecanych w niniejszej normie; zastosowanie zabezpieczeń i sprawdzenie funkcji wyłączania; sprawdzenie charakterystyk kotła podczas normalnej pracy oraz podczas awarii; stosowne odniesienia do innych norm lub odpowiednich wyników badań. Należy sprawdzić, czy ocena ryzyka obejmuje co najmniej następujące zagrożenia i czy uwzględniono uszkodzenia zespołów zasilania paliwem, doprowadzania powietrza, spalania i regulacji spalania, odprowadzania spalin i odprowadzania ciepła oraz ochronę przeciwpożarową i ryzyko urazów. Szczegółowo należy ocenić ryzyko wystąpienia co najmniej następujących zagrożeń: przepełnienia kotła paliwem podczas ciągłej pracy zespołu zasilającego paliwem; zbyt małej ilości podawanego paliwa; uszkodzenia instalacji doprowadzania powietrza; zaniku napięcia; wystąpienia wahań ciśnienia w komorze paleniskowej niedomknięcia drzwiczek lub pokryw otworów kotła lub podajnika paliwa; otwarcia pokryw zespołonego z kotłem zasobnika paliwa; braku paliwa w zespołonym z kotłem zasobniku paliwa; braku zapłonu w fazie rozpalania; działania systemu zabezpieczenia przed cofaniem płomienia; skutków pracy podajnika niewypełnionego paliwem lub zablokowania podajnika; wahań napięcia prądu; przecieku spalin (np. uszkodzenie silnika wentylatora, zaniku napięcia, nadciśnienia w komorze paleniskowej); zablokowania układu regulacji i ponownego rozruchu; bezpieczeństwa elektrycznego (przedstawienie dokumentacji i certyfikatu); ryzyko urazów. UWAGA Zaleca się wykonywanie dodatkowych badań.	ocenę wymagań przedstawiono w punktach 16; 17; 18	

* P – badania wykonane przez podwykonawcę

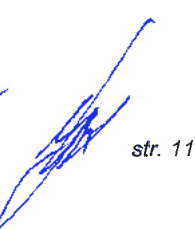
A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

O – Ocena

Lp.	Punkty normy	Postanowienia ogólne i wymagania normy	Pomiary, kontrola, dane producenta	Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/Nie oceniało	Identyfikacja badan												
1	2	3	4		5												
16.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.4	Zabezpieczenie przed przepelnieniem paliwem lub przed przerwaniem doprowadzania paliwa wg 5.16.2 <i>W czasie rozruchu oraz w fazie pracy ciągłej kotła, przy nastawionej maksymalnej wydajności podajnika paliwa albo przy przerwaniu pracy podajnika paliwa, nie powinny występować sytuacje niebezpieczne.</i> <i>Badania przewidziane instalacji doprowadzającej paliwo wg 5.16.2 można pominąć wówczas, gdy przeciążeniu zapobiegają urządzenia zabezpieczające o klasie bezpieczeństwa C wg 4.3.1. Kocioł przewidywany powinien być wyposażony w urządzenie zabezpieczające, które przerywa doprowadzanie paliwa, gdy w komorze spalania wystąpi niepełne spalanie paliwa lub gdy nastąpi wygaśnięcie paleniska.</i> <i>Badania przerwania doprowadzania paliwa wg 5.16.2 można pominąć wówczas, gdy zastosowano urządzenia zabezpieczające o klasie bezpieczeństwa B lub C wg 4.3.1.</i> <i>W fazie rozpalania przy niedostatecznym spalaniu lub gdy nie nastąpi zapłon paliwa, urządzenie zabezpieczające powinno przerwać doprowadzanie paliwa wówczas, gdy zostanie przekroczony podany przez producenta czas bezpieczeństwa rozruchu palnika. Uszkodzenie urządzenia zabezpieczającego wykrykującego niewystarczające spalanie nie powinno prowadzić do sytuacji niebezpiecznej.</i>	Kocioł wyposażony w urządzenie zabezpieczające, które przerywa doprowadzanie paliwa, gdy w komorze spalania wystąpi niepełne spalanie paliwa lub gdy nastąpi wygaśnięcie paleniska.	spełnia	O												
17.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.5	Zabezpieczenie przed zabliźkowaniem dopływu powietrza do spalania lub przed niezupełnym spalaniem wg 5.16.3 <i>Jeżeli powietrze jest podawane przez wentylator lub wlot powietrza wyposażono w nastawialne urządzenie regulujące przepływ powietrza, to należy wykonać badania wg 5.16.3.</i> <i>Należy uwzględnić możliwość wystąpienia (z różnych powodów) jednoczesnego wadliwego funkcjonowania wentylatora z wadliwie działającym jednym urządzeniem regulującym dopływ powietrza lub z wadliwie działającymi różnymi urządzeniami regulującymi dopływ powietrza.</i> <i>Należy uwzględnić wystąpienie wadliwego funkcjonowania wentylatora i niewłaściwego nastawienia urządzenia regulującego dopływ powietrza oraz niewłaściwego nastawienia urządzeń regulujących dopływ powietrza pod wpływem działania innych regulatorów.</i> <i>Koncentracja CO w kotle nie powinna przekraczać objętościowo 5 %.</i>															
		Badanie awarii wentylatora maksymalna koncentracja CO [%]	dopuszczalna 5 zmierzona 0,63	spełnia	A												
		Badanie awarii układu doprowadzania powietrza na skutek zamknięcia nastawialnych otworów doprowadzających powietrze do kotła grzewczego. maksymalna koncentracja CO [%]	dopuszczalna 5 zmierzona -	nie dotyczy	A												
18.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.3.2	Badanie bezpieczeństwa w zakresie przewodzenia ciepła wg 5.16.4 <i>Temperatura powierzchni zewnętrznych podajnika paliwa (bez izolacji) lub zespalonego zasobnika paliwa we wszystkich stanach pracy oraz podczas awarii nie powinna przekraczać 85 °C. Jeżeli warunki te osiągnięto za pomocą środków konstrukcyjnych, to nie jest konieczne stosowanie dodatkowych urządzeń zabezpieczających.</i> <i>Przewodzenie ciepła sprawdza się podczas badań wg 5.7 (techniczne badania cieplne przy nominalnym obciążeniu i obciążeniu częściowym), 5.13 do 5.16 i poprzez kontynuację pomiarów temperatury po wyłączeniu, aż do osiągnięcia wartości maksymalnej. Dalsze informacje dotyczące wykazania spełnienia tego wymagania podano w 5.16.4.</i> <i>Zaleca się następujące rozwiązania zabezpieczające przed nadmiernym nagraniem podajnika paliwa na skutek przewodzenia ciepła:</i> –system gaśniczy, np. system spryskiwania wodą i ogranicznik temperatury nastawiony maksymalnie na 95 °C; –opróżnienie podajnika paliwa zapobiegające przepelnieniu kotła przy temperaturze niższej niż 95 °C (lub alternatywnie przy wzroście temperatury o 20 K ponad temperaturę eksploatacyjną); –podajnik paliwa chłodzony wodą z zabezpieczeniem przed przekroczeniem temperatury wody chłodzącej przez STB (np. gdy obieg wody chłodzącej jest częścią obiegu kotłowego). <i>Zalecane rozwiązania zabezpieczające zespólny zasobnik paliwa przed nadmiernym nagraniem na skutek przewodzenia ciepła, w uzupełnieniu do zalecanych rozwiązań przeciepnoizolacji podajnika paliwa są następujące:</i> – system gaśniczy w zespólnym zasobniku paliwa oraz STB nastawiony na 95 °C; – skuteczna izolacja zespólnego zasobnika paliwa od gorących części kotła grzewczego; – zastosowanie naturalnie wentylowanej przestrzeni pomiędzy zespólnym zasobnikiem paliwa a korpusem kotła (np. oddzielne obudowy). <i>Kryteria oceny zalecanych rozwiązań wyszczególniono w Tabelcy B.1.</i> <i>Jeżeli zrealizowano zalecane rozwiązania konstrukcyjne a w ocenie ryzyka wykazano przydatność zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych kotła, paleniska i algorytmów regulacji, to wykonanie ich wg 5.16.4 nie jest konieczne. Jeżeli ocena ryzyka wykazuje dalsze zagrożenia kotła grzewczego, należy wykonać badania uzupełniające.</i>	podajnik paliwa <table> <tr> <td>dopuszczalna</td> <td>85</td> <td>zmierzona</td> <td>44,1</td> <td>spełnia</td> <td>A</td> </tr> </table> zasobnik paliwa <table> <tr> <td>dopuszczalna</td> <td>85</td> <td>zmierzona</td> <td>27,4</td> <td>spełnia</td> <td>A</td> </tr> </table>	dopuszczalna	85	zmierzona	44,1	spełnia	A	dopuszczalna	85	zmierzona	27,4	spełnia	A		
dopuszczalna	85	zmierzona	44,1	spełnia	A												
dopuszczalna	85	zmierzona	27,4	spełnia	A												
19.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4	WYMAGANIA CIEPLNE															
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.1 Tabela 7	Postanowienia ogólne: Spełnienie następujących wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań zestawionych w Tabelcy 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.	ocenę wymagań przedstawiono w punktach 21; 22; 23; 24; 25														

* P – badania wykonane przez podwykonawcę
A – badania objęte zakresem akredytacji
N – badania nie objęte zakresem akredytacji
O – Ocena

Lp.	Punkty normy	Postanowienia ogólne i wymagania normy	Pomiary, kontrola, dane producenta				Ocena wymagań Spełnia/ Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono	Identyfikacja																										
1	2	3	4				5																											
21.	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 wymagana sprawność dla klasy 4 – 84 % a dla klasy 5 – 89 %. Dla kotłów klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymagana sprawność na 82 %. Klasa 5, $Q \leq 100$ kW: $\eta_k = 87 + \log Q$ (w procentach) Klasa 4, $Q \leq 100$ kW: $\eta_k = 80 + 2 \log Q$ (w procentach) Klasa 3, $Q \leq 300$ 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 $Q_{j,m}$.) (Uwaga 2: W niektórych krajach ustala się sprawność cieplną w zależności od ciepła spalania paliwa.) Nominalna moc cieplna: deklaracja producenta: węgiel kamienny sortymentu groszek $Q_n = 46$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	<table><tr><td>η_k minimalna</td><td>88,7</td><td>wyliczona</td><td>89,0</td><td>spełnia</td></tr></table>	η_k minimalna	88,7	wyliczona	89,0	spełnia	A																									
η_k minimalna	88,7	wyliczona	89,0	spełnia																														
22.	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, producenci powinni podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzenia się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne	<table><tr><td>element</td><td>temp. zmierzona</td><td>temp. otoczenia</td><td>różnica temp</td><td rowspan="3">spełnia</td></tr><tr><td></td><td>°C</td><td>°C</td><td>K</td></tr><tr><td>temp. Spalin</td><td>168</td><td>26,18</td><td>141,36</td></tr></table>	element	temp. zmierzona	temp. otoczenia	różnica temp	spełnia		°C	°C	K	temp. Spalin	168	26,18	141,36	A																	
element	temp. zmierzona	temp. otoczenia	różnica temp	spełnia																														
	°C	°C	K																															
temp. Spalin	168	26,18	141,36																															
23.	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.	<table><tr><td>dane producenta</td><td>0,28 mbar</td><td>spełnia</td></tr></table>	dane producenta	0,28 mbar	spełnia	O																											
dane producenta	0,28 mbar	spełnia																																
24.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.6	Minimalna moc cieplna: Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych zasilanych paliwem automatycznie powinna wynosić powyżej 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: 30% 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 400 l. Deklaracja producenta: brak deklaracji litrów	<table><tr><td>moc nominalna kW</td><td>moc minimalna kW</td><td>wartość procentowa %</td><td rowspan="2">spełnia</td></tr><tr><td>46,0</td><td>13,3</td><td>28,8</td></tr></table>	moc nominalna kW	moc minimalna kW	wartość procentowa %	spełnia	46,0	13,3	28,8	A																							
moc nominalna kW	moc minimalna kW	wartość procentowa %	spełnia																															
46,0	13,3	28,8																																
25.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tablica 6	Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń: Spalanie powinno być niskiemisyjne. 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. węgiel kamienny sortymentu groszek <table><tr><td rowspan="3">Przy mocy nominalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>246,5 mg/m³</td><td>[kW]</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>17,2 mg/m³</td><td>46,2</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>35,4 mg/m³</td><td></td><td>klasa 5</td></tr><tr><td rowspan="3">Przy mocy minimalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>319,6 mg/m³</td><td>[kW]</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>15,0 mg/m³</td><td>13,3</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>33,7 mg/m³</td><td></td><td>klasa 5</td></tr></table> Klasa kotła wg tablicy 6 – klasa 5 (w całym zakresie obciążeń cieplnych) Deklaracja producenta: klasa 5	Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	246,5 mg/m³	[kW]	klasa 5	Emisja OGC (wynik badań)	17,2 mg/m³	46,2	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	35,4 mg/m³		klasa 5	Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	319,6 mg/m³	[kW]	klasa 5	Emisja OGC (wynik badań)	15,0 mg/m³	13,3	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	33,7 mg/m³		klasa 5	<table><tr><td>klasa 5</td><td>klasa 5</td><td>klasa 5</td><td>klasa 5</td></tr></table>	klasa 5	klasa 5	klasa 5	klasa 5	A
Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	246,5 mg/m³		[kW]	klasa 5																													
	Emisja OGC (wynik badań)	17,2 mg/m³		46,2	klasa 5																													
	Emisja pyłu (wynik badań)	35,4 mg/m³		klasa 5																														
Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	319,6 mg/m³	[kW]	klasa 5																														
	Emisja OGC (wynik badań)	15,0 mg/m³	13,3	klasa 5																														
	Emisja pyłu (wynik badań)	33,7 mg/m³		klasa 5																														
klasa 5	klasa 5	klasa 5	klasa 5																															
26.		OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA: Kocioł opalany paliwem typu węgiel kamienny sortymentu groszek spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012. Kocioł opalany paliwem typu węgiel kamienny sortymentu groszek spełnia wymagania klasy 5 w zakresie emisji zanieczyszczeń gazowych normy PN-EN 303-5: 2012.		A																														

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).

- * P – badania wykonane przez podwykonawcę
A – badania objęte zakresem akredytacji
N – badania nie objęte zakresem akredytacji
O – Ocena

Obliczanie sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń

ROZPORZĄDZENIE DELEGOWANE KOMISJI (UE) 2015/1187 (załącznik VIII "Pomiary i obliczenia"; załącznik IX "Metoda obliczania współczynnika efektywności energetycznej")

obowiązuje od dnia 01.04.2017r.

nazwa kotła: SZTOKER+

rodzaj kotła: automatyczny

moc kotła: 46 kW

sprawnosc kotla

wartości sprawności użytkowej	%	η_p	87,4	
	%	$\eta_{p,0}$	88,7	

moc kotla

wytworzone ciepło użytkowe	kW	P_n	46,2	
	kW	P_p	13,3	

sezonowa efektywnosc energetyczna ogrzewania

Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń	%	η_s	85	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które mogą być eksploatowane przy 50 % znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa
sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń w trybie aktywnym	%	$\eta_{s,0}$	89	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które mogą być eksploatowane przy 50 % znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa

udziały czynników obejmujących regulację temperatury

zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne

energia elektryczna max	kW	e_{lmax}	0,23	
energia elektryczna min	kW	e_{lmin}	0,163	
tryb czuwania	kW	P_{sb}	0,001	
Zużycie energii elektrycznej mnoży się przez współczynnik konwersji CC		CC	2,5	
strata sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń ze względu na skorygowane czynniki związane z regulacją temperatury	%	$F(1)$	3	
negatywny udział zużycia energii elektrycznej na potrzeby własne w sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń	%	$F(2)$	0,02	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które mogą być eksploatowane przy 50 % znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa

ciepło spalania

Ciepło spalania	MJ/kg	GCV	30,5	
ciepło spalania w stanie suchym	MJ/kg	GCV _{mf}	31,8	
wilgotność paliwa, wyrażona jako odsetek		M	0,04	

współczynnik efektywności energetycznej

Współczynnik efektywności energetycznej		EEI	85	
---	--	-----	----	--

współczynnik dla biomasy

współczynnik dla biomasy na potrzeby etykietowania efektywności energetycznej		BLF	1,45	dla kotłów na biomasę
			1	dla kotłów na paliwo kopalne

minimalna pojemność zasobnika ciepłej wody użytkowej

dla kotłów z podawaniem automatycznym	litr		920	
---------------------------------------	------	--	-----	--

Obliczenia wykonano na podstawie sprawozdania z badań nr 19/18 z dnia 04.06.2018.

Autoryzował:

KIEROWNIK LABORATORIUM

Grzegorz Splichowicz

Stąporków, dn. 04.06.2018.



"TERMO-TECH"

PRZEDSIĘBIORSTWO WDROŻEŃ TECHNIKI KOTŁOWEJ SP. Z O.O.

LABORATORIUM BADAWCZE

Ul. Odlewnicza 1; 26-220 Stąporków

tel. (041) 374 15 22



AB 1593

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Numer: 70/18



Temat: Badania kotła centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa
typ SZTOKER+

Badania wykonano dla: „KOMIZ” ul. Lenartowicka 39, 63-300 Pleszew

Badania wykonano w: "TERMO-TECH"
PRZEDSIĘBIORSTWO WDROŻEŃ TECHNIKI KOTŁOWEJ SP. Z O.O.
LABORATORIUM BADAWCZE
Ul. Odlewnicza 1; 26-220 Stąporków

Indeks zamówienia klienta: zamówienie z dnia 26.09.2018

Zamówienie zarejestrowano w laboratorium pod numerem: 70/18

Badania rozpoczęto dnia: 9.10.2018

Badania zakończono dnia: 23.10.2018.

Sprawozdanie bez pisemnej zgody Laboratorium Badawczego nie może być powielane inaczej jak tylko w całości

Wydano 3 egzemplarze, które otrzymują:

- 1 „KOMIZ” ul. Lenartowicka 39, 63-300 Pleszew
- 2 „KOMIZ” ul. Lenartowicka 39, 63-300 Pleszew
- 3 LABORATORIUM

Nadzór nad badaniami sprawował: Grzegorz Spiechowicz

Prowadzący badania

Zastępca kierownika laboratorium

Jacek Ślusarczyk

„Termo-Tech”

Przedsiębiorstwo Wdrożeń Techniki Kotłowej Sp. z o.o.
Laboratorium Badawcze
ul. Odlewnicza 1
26-220 Stąporków

Autoryzował:

KIEROWNIK LABORATORIUM

Grzegorz Spiechowicz

Stąporków, dn. 07.11.2018.

AUTORZY SPRAWOZDANIA:

Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium

WYKONAWCY BADAŃ:

Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium

Michał Dobrowolski – Technik

PODWYKONAWCY:

1. INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA, Ul. Zamkowa 1; 41-803 Zabrze, LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH, Jednostka akredytowana – nr akredytacji AB081

2. PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna są Oddział Elektrociepłownia Rzeszów Laboratorium Chemiczne ul. Ciepłownicza 8, 35-959 Rzeszów, Jednostka akredytowana – nr akredytacji AB897

STRESZCZENIE:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań typu wodnego kotła grzewczego SZTOKER+

Rodzaj podawania paliwa: automatyczny

Deklarowana moc cieplna wynosi 100 kW przy opalaniu paliwem typu węgiel kamienny sortymentu groszek

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

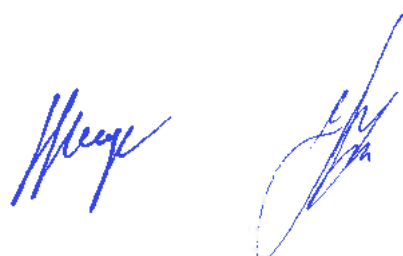
Zlecniodawcą badań i producentem kotła jest :

„KOMIZ” ul. Lenartowicka 39, 63-300 Pleszew



Spis treści :

1. WSTĘP	3
1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.....	3
1.2. CEL BADAŃ.	3
1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.	3
1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.....	3
1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBK.	3
1.6. WYKONAWCA BADAŃ.	3
1.7. METODA BADAŃ.	3
2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA	3
2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.	3
2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.	5
3. PROGRAM BADAŃ I STANOWISKO POMIAROWE	6
3.1. PROGRAM BADAŃ.	6
3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.	6
3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.	6
4. METODYKA POMIARÓW	6
5. NIEPEWNOŚĆ POMIARU	6
6. WYNIKI BADAŃ	6
6.1. USTALONE PARAMETRY NASTAWY REGULATORA	6
6.2. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.	6
6.3. WYNIKI BADAŃ I OCENA ZGODNOŚCI KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].	8
7. INFORMACJE KOŃCOWE	13
8. DOKUMENTY ZWIĄZANE	13



1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o zamówienie z dnia 26.09.2018
z firmy: „KOMIZ” ul. Lenartowicka 39, 63-300 Pleszew

1.2. CEL BADAŃ.

Celem pracy było wykonanie badań typu kotła oraz ocena spełnienia wymagań zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1].

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł SZTOKER+ jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z typem podawania paliwa: ślimakowy, napędzany motoreduktorem
Zamontowany w kotle ruszt żeliwny przystosowany jest do spalania opału typu węgiel kamienny sortymentu groszek
Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego

1.4. MIEJSCE WYKONANIE BADAŃ

Badania wykonano w „Termo-Tech” Przedsiębiorstwo Wdrożeń Techniki Kotłowej Laboratorium Badawcze
ul. Odlewnicza 1; 26-220 Stąporków. Laboratorium posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji.

1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKII.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył do Laboratorium Zleceniodawca w dniu 26.09.2018
Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badawczego:
Prowadzący badania: Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium
Wykonawcy badań: Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium
Michał Dobrowolski – Technik

Badania paliwa zostały wykonane przez Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze, akredytowane w tym zakresie przez Polskie Centrum Akredytacji, Nr AB 081

Badania odpadów paleniskowych zostały wykonane przez PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA Rzeszów, akredytowane w tym zakresie przez Polskie Centrum Akredytacji, Nr AB 897

1.7. METODA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o normę PN-EN 303-5:2012 [1].

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

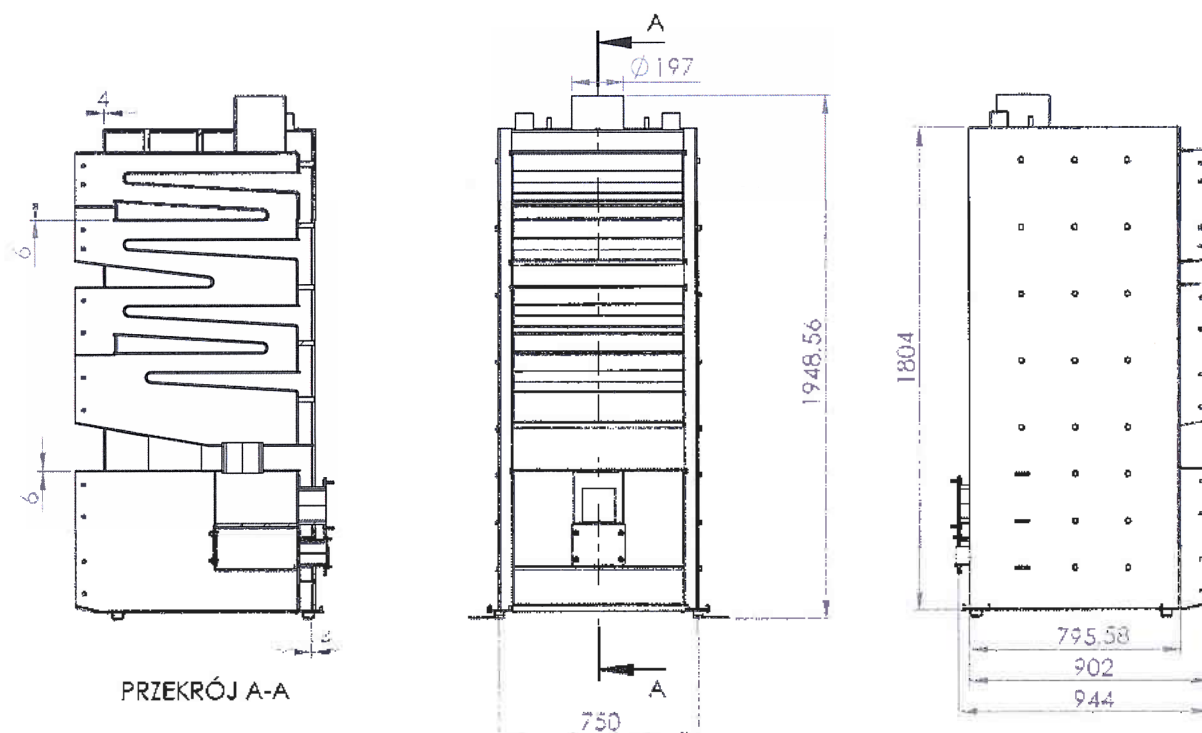
Badany kocioł wodny typu SZTOKER+ o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 100 kW
przy opalaniu opalem typu węgiel kamienny sortymentu groszek
przedstawiono na rysunku 1(fotografię) i na rysunku 2 (schemat konstrukcyjny z odnośnikami do poniższego opisu).
Korpus kotła wykonano z atestowanej stali łączonej metodą spawania.

Wewnętrzne ściany korpusu wodnego kotła wykonane są ze stali kotłowej P265GH o grubości 6 mm, zewnętrzne ze stali konstrukcyjnej S235JR o grubości 4 mm. Zewnętrzną część korpusu zaizolowano cieplnie wełną mineralną i pokryto cienką blachą. Kocioł posiada izolowane stalowe drzwi popielnikowe i dwoje drzwi obsługowych. Komora paleniskowa wykonana jest w kształcie prostopadłościanu, otoczona płaszczem wodnym. Przystosowana jest do spalania paliw stałych pochodzenia mineralnego. Pod paleniskiem znajduje się popielnik. Komora paleniskowa zamykana jest drzwiczkami popielnikowymi, na dnie umieszczona jest szuflada na popiół. Poziomy wymiennik ciepła zbudowany jest z poziomych pól płyty, stanowiących kanały wodne. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzy osiem poziomych ciągów konwekcyjnych. Z ostatniego, konwekcyjnego kanału spaliny trafiają do czopucha o przekroju kołowym, umiejscowionego w górnej ścianie kotła. Z tyłu kotła znajduje się zasobnik paliwa. Paliwo do paleniska dostarczane jest z zasobnika, automatycznie podajnikiem ślimakowym. Powietrze do spalania dostarczane jest przez dmuchawę. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem wzbiorczym systemu otwartego. Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin o średnicy $\phi_w=197\text{mm}$, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G 2". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła firmy Elektro-Miz, typu Cobra II z PID.



Rysunek 1. Fotografia kotła
SZTOKER+

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Muzg', is written over the page number.



Rysunek 2. Schemat konstrukcyjny i gabaryty kotła SZTOKER+

2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną i instrukcję obsługi. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 3. Podstawowe dane techniczne kotła umieszczono w instrukcji obsługi kotła.

 KOCIOŁ WODNY C.O. z automatycznym podajnikiem paliwa sztoker[®] KOMIZ 63-300 Pleszew ul. Lenartowicka 39 tel. 62 74 20 940 CE	Nominalna moc cieplna	100 kW
	Klasa paliwa	paliwo kopalne - klasa „a”
	Paliwo	węgiel kamienny typ 31.2 sortyment groszek o granulacji 5-25 mm
	Sprawność kotła	> 88 %
	Klasa kotła	5
	Nr fabryczny/rok produkcji	1/201 B
	Zakład produkcyjny	
	Max. dop. ciśnienie robocze	2 bar
	Max. dop. temperatura robocza	85°C
	Poj. wodna kotła	430 L
	Zasilanie elektryczne	~230V 50Hz 3,15A 160W

Rysunek 3. Tabliczka znamionowa kotła SZTOKER+

3. PROGRAM BADAŃ I STANOWISKO 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 stanowisku zgodnym z wymaganiami punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1] przy użyciu przyrządów pomiarowych „Termo-Tech” Przedsiębiorstwo Wdrożeń Techniki Kotłowej Sp. z o.o. Laboratorium Badawcze, ul. Odlewnicza 1, 26-220 Stąporków, posiadającego akredytację Polskiego Centrum Akredytacji – AB 1593. 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]. Oznaczenie emisji pyłów wyznaczono metodą grawimetryczną.

5. NIEPEWNOŚĆ POMIARU.

Niepewności rozszerzone pomiarów przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia $k=2$ dla wyznaczonej wartości:

Podczas badania nominalnej mocy cieplnej:

- sprawności kotła przy nominalnej mocy cieplnej:	91,28	± 0,03	[%]
- nominalnej mocy cieplnej:	103,31	± 0,83	[kW]
- emisji CO:	386,64	± 7,27	[mg/m ³]
- emisji OGC:	10,76	± 0,06	[mg/m ³]
- emisji pyłu:	26,2	± 1,59	[mg/m ³]

Podczas badania minimalnej mocy cieplnej:

- sprawności kotła przy minimalnej mocy cieplnej:	95,04	± 0,04	[%]
- minimalnej mocy cieplnej:	29,51	± 0,14	[kW]
- emisji CO:	247,66	± 7,94	[mg/m ³]
- emisji OGC:	8,38	± 0,03	[mg/m ³]
- emisji pyłu:	32,03	± 1,88	[mg/m ³]

6. WYNIKI BADAŃ.

6.1. USTALONE PARAMETRY NASTAWY REGULATORA

Przy mocy nominalnej – 100%

Czas podawania podajnika ślimakowego:	24	[s]
Czas postoju podajnika ślimakowego:	20	[s]
Obroty wentylatora nadmuchowego:	55	[%]

Przy mocy zredukowanej – 30%

Czas podawania podajnika ślimakowego:	10	[s]
Czas postoju podajnika ślimakowego:	30	[s]
Obroty wentylatora nadmuchowego:	24	[%]

6.2. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła zamieszczono w tabeli 1.



Tabela 1. Wyniki badań i bilansów cieplnych kotła

L.p.	Nazwa kotła	SZTOKER+				identyfikacja badań *	
		moc nominalna: 100 kW					
1	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny sortymentu groszek					
2	Typ kotła	automatyczny					
3	Wyszczególnienie	Ozn.	Miano	moc nominalna 100%	moc minimalna 30%		
4	Data pomiaru			9.10.2018	10.10.2018		
PALIWO							
5	Zawartość procentowa S	S	%	0,56	0,56		P
6	Zawartość procentowa C	C	%	79,70	79,70		P
7	Zawartość procentowa H2	H2	%	4,38	4,38		P
8	Zawartość procentowa N2	N2	%	1,21	1,21	P	
9	Zawartość procentowa O2 (obliczona)	O2	%	8,26	8,26	P	
10	Zawartości popiołu	Ap	%	4,40	4,40	P	
11	Zawartość wilgoci W	W	%	4,00	4,00	P	
12	Wartość opałowa	Qi	J/g	29982	29982	P	
POMIAR							
13	Czas trwania pomiaru	τ	hh:mm:ss	6:00:00	6:00:00		
14	Masa paliwa (zasyp)	C	kg	83,3	23,8	A	
15	Masa popiołu		kg	4,4	1,15	A	
16	Masa żużla		kg	0	0,0		
17	Zawartość części palnych w popiele	bp	%	9,5	16,6	P	
18	Zawartość części palnych w żużlu	bż	%	0	0		
SPALINY							
19	Zawartość CO2 w spalinach	b	%	11,31	9,64	A	
20	Zawartość CO w spalinach	I	%	0,03	0,02	A	
21	Zawartość SO2 w spalinach	SO2	%	0,03	0,02	A	
22	Temperatura spalin	tsp	°C	163,61	98,75	A	
23	Temperatura otoczenia	to	°C	25,86	31,80	A	
24	Zawartość NOx w spalinach	NOx	%	0,02	0,01	A	
25	Zawartość OGC w spalinach	OGC	%	0,00	0,00	A	
26	Zawartość O2 w spalinach	O2 z pom.	%	8,91	10,73	A	
WODA							
27	strumień objętości wody	mw	m³/h	4,30	1,32	A	
28	Temperatura wody powrotnej (średnia)	tl	°C	54,2	55,54	A	
29	Temperatura wody zasilania (średnia)	lt2	°C	75,4	75,26	A	
KOMIN							
30	Ciąg kominowy za kotłem	φ	Pa	30	30	N	
BILANS							
31	Moc cieplna doprowadzona z paliwem	Q1	kW	115,57	33,07	A	
32	Moc cieplna kotła wodnego	Q2	kW	103,31	29,51	A	
33	Sprawnosć cieplna kotła	η	%	89,39	89,22	A	
34	Straty kominowe	sk	%	8,87	4,84	A	
35	Straty niezupełnego spalania	sco	%	0,17	0,13	A	
36	Straty do otoczenia i reszta strat	so	%	1,22	4,92	A	
37	Straty niecałkowitego spalania w popiele	Snp	%	0,56	0,89	A	
38	Straty niecałkowitego spalania w żużlu	Snz	%	0,00	0,00		
KOCIOŁ							
39	Powierzchnia ogrzewcza	H	m2	10	10	N	
40	Obc. ciepl. pow.ogrz.kotła wodnego	qh	kW/m2	10,33	2,95	N	
41	Moc znamionowa kotła	Qzn	kW	100	100	N	
42	Obciążenie względne kotła wodnego	qk	%	104,54	29,83	N	
43	Błąd wyznaczania spraw.kotła wodnego	fkW	%	1,67	2,62	N	
44	Dokładność spraw. ciep.kotła wodnego	dηW	%	1,49	2,34	N	
EMISJA							
45	tlen odniesienia	O2	%	10	10		
46	emisja CO _(O2)	eCO _(O2)	mg/m3	351,78	265,26	A	
47	emisja SO2 _(O2)	eSO2 _(O2)	mg/m3	685,68	638,12	A	
48	emisja NOX _(O2)	eNOX _(O2)	mg/m3	426,48	306,11	A	
49	emisja OGC _(O2)	eOGC _(O2)	mg/m3	9,79	8,98	A	
50	emisja pyłu _(O2)	eP _(O2)	mg/m3	26,2	32,0	A	
51	Emisja zanieczyszczeń CO	ECO	g/GJ	168,26	126,06	A	
52	Emisja zanieczyszczeń SO2	ESO2	g/GJ	336,35	310,98	A	
53	Emisja zanieczyszczeń NOx	ENOx	g/GJ	204,00	145,47	A	
54	Emisja zanieczyszczeń OGC	EOGC	g/GJ	4,68	4,27	A	
55	Zużycie paliwa	B	kg/h	13,9	4,0	A	
56	Strumień masy popiołu	Gp	kg/h	0,73	0,19	N	
57	Strumień masy żużla	Gż	kg/h	0	0	N	
58	Strumień masy spalin	m	g/s	68,63	22,70	N	

* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

O – ocena



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

Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 2

Producent kotła:	„KOMIZ” ul. Lenartowicka 39, 63-300 Pleszew
Typ kotła:	SZTOKER+
Nominalna moc cieplna:	100 kW
Paliwo:	węgiel kamienny sortymentu groszek
Palenisko:	ruszt żeliwny
Mechanizm podawania paliwa:	ślimakowy, napędzany motoreduktorem
Króćce: spalin, zasilania, powrotu	Ø 197 G 2" G 2"
Regulator temperatury:	firmy KOMIZ typ COBRA II
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	mechaniczny z ręcznym kasowaniem blokady
Wentylator:	wentylator nadmuchowy firmy M plus M typ WPA 160
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	brak
Wyłącznik krańcowy:	brak

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SZTOKER+

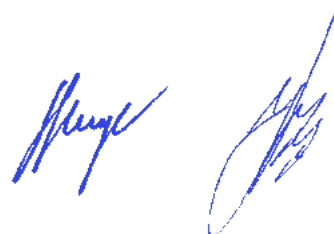
Lp.	Punkty normy	Postanowienia ogólne i wymagania normy	Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono	identyfikacja badań *
1.	2	3	4	5
1.	PN-EN 303-5 Pkt 4	WYMAGANIA		
2.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA		
3.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.41	<u>Odpowietrzanie przestrzeni wodnej:</u> Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzenie przestrzeni wodnej i nie występowanie wrzenia. <i>Uwaga: Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach wrzenia.</i>	Spełnia	O
4.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.3	<u>Kontrola płomienia:</u> Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.	Spełnia	O
5.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.8	<u>Izolacja cieplna:</u> 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	O
6.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.9	<u>Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy:</u> 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 – 7,2 mbar; 20 K – 1,8 mbar	Spełnia	O
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA		
8.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.2	<u>Ręczny zasyp paliwa:</u> 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	

* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

O – ocena



Lp.	Punkty normy	Postanowienia ogólne i wymagania normy	Pomiary, kontrola, dane producenta				Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy / Nie ocenuje	Identyfikacja badan*			
1	2	3	4					5			
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. Wymagania dotyczące temperatury podstawy kotła nie obowiązują wówczas, gdy według pisemnych zaleceń producenta kocioł grzewczy powinien być postawiony 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.	element	temp. zmierzona °C	temp. otoczenia °C	różnica temp. K	ocena	A			
			drzwi wyczystne	51,14	28,1	23,0	spełnia				
			drzwi wyczystne	67,7		39,6	spełnia				
			drzwi popielnika	49,4		21,3	spełnia				
			uchwyt 1 (tw.szt.)	39,6		11,5	spełnia				
			uchwyt 2 (tw.szt.)	60,1		32	spełnia				
			uchwyt 3 (tw.szt.)	43,3		15,2	spełnia				
			bok lewy kotła	28,4		0,3	spełnia				
			bok prawy kotła	29,0		0,9	spełnia				
			góra kotła	31,0		2,9	spełnia				
			przód kotła	51,0		22,9	spełnia				
			tył kotła	31,1		3,0	spełnia				
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 następujących 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 podstaw i stałych czasowych zabezpieczającego ogranicznika temperatury.									
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 PN 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	○				
		Zmierzona temperatura wody wylotowej				82,8	spełnia	A			
		temp.deklarowana przez producenta	90	zmierzona temp. wyłączenia spalania	89,4	spełnia	A				
		makymalny wzrost temperatury wody wylotowej: [°C]	dopuszczalna	110	zmierzona	107,2	spełnia	A			
13.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.3	Badanie działania systemów szybko wyłączalnych /zgodnie z pkt. 5.14/:									
		- nagła awaria odprowadzania ciepła									
		maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej: [°C]				dopuszczalna	110	zmierzona	98,4	spełnia	A
		- zanik napięcia									
		maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej: [°C]				dopuszczalna	110	zmierzona	102,3	spełnia	A
maksymalna koncentracja CO [%]				dopuszczalna	5	zmierzona	1,25	spełnia	A		

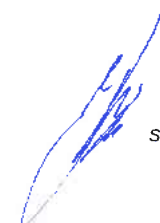
* P – badania wykonane przez podwykonawcę
A – badania objęte zakresem akredytacji
N – badania nie objęte zakresem akredytacji
○ – ocena

Lp.	Punkty normy	Postanowienia ogólne i wymagania normy	Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono	identyfikacja badań *
1	2	3	4	5
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 kotłach grzewczych 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 kotłach grzewczych 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 zastąpienia 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 zamiatowane przy wymienniku ciepła służącym wyłącznie do odprowadzania ciepła w razie awarii przed wlozem 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 -odprowadzających ciepło nadmiarowe tylko w: -kotłach grzewczych bez wyłączalnego systemu spalania o resztkowej 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	○
Badania bezpieczeństwa i ocena ryzyka				
15.		Postanowienia ogólne. 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 ścisłości. Podczas wykonywania weryfikacji nie jest konieczne ponowne wykonywanie badań. W przypadku przeprowadzania badań obowiązują następujące warunki. Spalanie powinno być tak wyregulowane, by odpowiadało nominalnej mocy cieplnej kotła grzewczego Q_N, i umożliwiało osiągnięcie stabilnego stanu pracy, a ciąg spalin powinien odpowiadać nominalnej mocy cieplnej. Przed rozpoczęciem próby kotłów grzewczych z ręcznym zasypem paliwa, po osiągnięciu stabilnych warunków pracy należy dokonać pełnego zasypu paliwa do komory paleniskowej. Weryfikację oceny ryzyka można dokonać wykorzystując jeden lub kilka z poniższych aspektów: realizację rozwiązań zalecanych w niniejszej normie; zastosowanie zabezpieczeń i sprawdzenie funkcji wyłączania; sprawdzenie charakterystyk kotła podczas normalnej pracy oraz podczas awarii; stosowne odniesienia do innych norm lub odpowiednich wyników badań. Należy sprawdzić, czy ocena ryzyka obejmuje co najmniej następujące zagrożenia i czy uwzględniono uszkodzenia zespołów zasilania paliwem, doprowadzania powietrza, spalania i regulacji spalania, odprowadzania spalin i odprowadzania ciepła oraz ochronę przeciwpożarową i ryzyko urazów. Szczegółowo należy ocenić ryzyko wystąpienia co najmniej następujących zagrożeń: przepełnienia kotła paliwem podczas ciągłej pracy zespołu zasilającego paliwem; zbyt małej ilości podawanego paliwa; uszkodzenia instalacji doprowadzania powietrza; zaniku napięcia; wystąpienia wahań ciśnienia w komorze paleniskowej niedomknięcia drzwi lub pokrywy otworów kotła lub podajnika paliwa; otwarcia pokrywy zespalonego z kotłem zasobnika paliwa; braku paliwa w zespole z kotłem zasobnikiem paliwa; braku zapłonu w fuzie rozpalania; działania systemu zabezpieczenia przed cofaniem płomienia; skutków pracy podajnika niewypelnionego paliwem lub zablokowania podajnika; wahań napięcia prądu; przecieku spalin (np. uszkodzenie silnika wentylatora, zaniku napięcia, nadeisnienia w komorze paleniskowej); zablokowania układu regulacji i ponownego rozruchu; bezpieczeństwa elektrycznego (przedstawienie dokumentacji i certyfikatu); ryzyko urazów. UWAGA Zaleca się wykonywanie dodatkowych badań.	ocenę wymagań przedstawiono w punktach 16; 17; 18	

- * P – badania wykonane przez podwykonawcę
A – badania objęte zakresem akredytacji
N – badania nie objęte zakresem akredytacji
O – ocena

Lp.	Punkty normy	Postanowienia ogólne i wymagania normy	Pomiary, kontrola, dane producenta	Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/Nie oceniano	Identyfikacja badań*												
1	2	3	4		5												
16.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.4	Zabezpieczenie przed przepelnieniem paliwem lub przed przerwaniem doprowadzania paliwa wg 5.16.2. W czasie rozruchu oraz w fazie pracy ciągłej kotła, przy nastawionej maksymalnej wydajności podajnika paliwa albo przy przerwaniu pracy podajnika paliwa, nie powinny wystąpić sytuacje niebezpieczne. Badania przeciętnia instalacji doprowadzającej paliwo wg 5.16.2 można pomijać wówczas, gdy przeciętnie zapobiegają urządzenie zabezpieczające o klasie bezpieczeństwa C wg 4.3.1. Kocioł grzewczy powinien być wyposażony w urządzenie zabezpieczające, które przerywa doprowadzanie paliwa, gdy w komorze spalania wystąpi niezupełne spalanie paliwa lub gdy nastąpi wygaśnięcie paleniska. Badania przerwania doprowadzania paliwa wg 5.16.2 można pomijać wówczas, gdy zastosowano urządzenie zabezpieczające o klasie bezpieczeństwa B lub C wg 4.3.1. W fazie rozpalania przy niedostatecznym spalaniu lub gdy nie nastąpi zapłon paliwa, urządzenie zabezpieczające powinno przerwać doprowadzanie paliwa wówczas, gdy zostanie przekroczony podany przez producenta czas bezpieczeństwa rozruchu palnika. Uszkodzenie urządzenia zabezpieczającego wywołującego niewystarczające spalanie nie powinno prowadzić do sytuacji niebezpiecznej.	Kocioł wyposażony w urządzenie zabezpieczające, które przerywa doprowadzanie paliwa, gdy w komorze spalania wystąpi niezupełne spalanie paliwa lub gdy nastąpi wygaśnięcie paleniska	spełnia	O												
17.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.5	Zabezpieczenie przed zablokowaniem dopływu powietrza do spalania lub przed niezupełnym spalaniem wg 5.16.3. Jeżeli powietrze jest podawane przez wentylator lub wlot powietrza wyposażono w nastawialne urządzenie regulujące przepływ powietrza, to należy wykonać badania wg 5.16.3. Należy uwzględnić możliwość wystąpienia (z różnych powodów) jednoczesnego wadliwego funkcjonowania wentylatora z wadliwie działającym jednym urządzeniem regulującym dopływ powietrza lub z wadliwie działającymi różnymi urządzeniami regulującymi dopływ powietrza. Należy uwzględnić wystąpienie wadliwego funkcjonowania wentylatora i niewłaściwego nastawienia urządzenia regulującego dopływ powietrza oraz niewłaściwego nastawienia urządzeń regulujących dopływ powietrza pod wpływem działania innych regulatorów. Koncentracja CO w kotle nie powinna przekraczać objętościowo 5 %. Badanie awarii wentylatora maksymalna koncentracja CO [%] Badanie awarii układu doprowadzania powietrza na skutek zamknięcia nastawialnych otworów doprowadzających powietrze do kotła grzewczego. maksymalna koncentracja CO [%]	<table border="1"> <tr> <td>dopuszczalna</td> <td>5</td> <td>zmierzona</td> <td>0,67</td> <td>spełnia</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>dopuszczalna</td> <td>5</td> <td>zmierzona</td> <td>-</td> <td>nie dotyczy</td> <td>A</td> </tr> </table>	dopuszczalna	5	zmierzona	0,67	spełnia	A	dopuszczalna	5	zmierzona	-	nie dotyczy	A		
dopuszczalna	5	zmierzona	0,67	spełnia	A												
dopuszczalna	5	zmierzona	-	nie dotyczy	A												
18.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.3.2	Badanie bezpieczeństwa w zakresie przewodzenia ciepła wg 5.16.4 Temperatura powierzchni zewnętrznych podajnika paliwa (bez izolacji) lub zespołnego zasobnika paliwa we wszystkich stanach pracy oraz podczas awarii nie powinna przekraczać 85 °C. Jeżeli warunki nie osiągnięto za pomocą środków konstrukcyjnych, to nie jest konieczne stosowanie dodatkowych urządzeń zabezpieczających. Przewodzenie ciepła sprawdza się podczas badań wg 5.7 techniczne badania cieplne przy nominalnym obciążeniu i obciążeniu częściowym), 5.13 do 5.16 i poprzez kontynuację pomiarów temperatury po wykazaniu, że do osiągnięcia wartości maksymalnej. Dalsze informacje dotyczące wykazania spełnienia tego wymagania podano w 5.16.4. Zaleca się następujące rozwiązania zabezpieczające przed nadmiernym nagrzaniem podajnika paliwa na skutek przewodzenia ciepła: - system gaśniczy, np. system spryskiwania wodą i ogranicznik temperatury nastawiony maksymalnie na 95 °C; - opróżnienie podajnika paliwa zapobiegające przepelnieniu kotła przy temperaturze niższej niż 95 °C (lub alternatywnie przy wzroście temperatury o 20 K ponad temperaturę eksploatacyjną); - podajnik paliwa chłodzony wodą z zabezpieczeniem przed przekroczeniem temperatury wody chłodzącej przez STB (np. gdy obieg wody chłodzącej jest częścią obiegu kotłowego). Zalecane rozwiązania zabezpieczające zespołny zasobnik paliwa przed nadmiernym nagrzaniem na skutek przewodzenia ciepła, w uzupełnieniu do zalecanych rozwiązań przeciw przepelnieniu podajnika paliwa są następujące: - system gaśniczy w zespołnym zasobniku paliwa oraz STB ustawiony na 95 °C; - skuteczna izolacja zespołnego zasobnika paliwa od gorących części kotła grzewczego; - zastosowanie naturalnie wentylowanej przestrzeni pomiędzy zespołnym zasobnikiem paliwa a korpusem kotła (np. oddzielne obudowy). Kryteria oceny zalecanych rozwiązań wyszczególniono w Tabelcy B.1. Jeżeli zrealizowano zalecane rozwiązania konstrukcyjne a w ocenie ryzyka wykazano przydatność zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych kotła, paleniska i algorytmów regulacji, to wykonanie 5 wg 5.16.4 nie jest konieczne. Jeżeli ocena ryzyka wykazuje dalsze zagrożenia kotła grzewczego, należy wykonać badania uzupełniające.	podajnik paliwa <table border="1"> <tr> <td>dopuszczalna</td> <td>83</td> <td>zmierzona</td> <td>32,9</td> <td>spełnia</td> <td>A</td> </tr> </table> zasobnik paliwa <table border="1"> <tr> <td>dopuszczalna</td> <td>85</td> <td>zmierzona</td> <td>28,1</td> <td>spełnia</td> <td>A</td> </tr> </table>	dopuszczalna	83	zmierzona	32,9	spełnia	A	dopuszczalna	85	zmierzona	28,1	spełnia	A		
dopuszczalna	83	zmierzona	32,9	spełnia	A												
dopuszczalna	85	zmierzona	28,1	spełnia	A												
19.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4	WYMAGANIA CIEPLNE															
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.1 Tabela 7	Postanowienia ogólne: Spełnienie następujących wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań zestawionych w Tabelcy 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.	ocenę wymagań przedstawiono w punktach 21; 22; 23; 24; 25														

* P – badania wykonane przez podwykonawcę
A – badania objęte zakresem akredytacji
N – badania nie objęte zakresem akredytacji
O – ocena

str. 11

Lp.	Punkty normy	Postanowienia ogólne i wymagania normy	Pomiary, kontrola, dane producenta				Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono	Identyfikacja badań																						
1	2	3	4				5																							
21.	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 wymagania sprawności dla klasy 4 - 84 % a dla klasy 5 - 89 %. Dla kotłów klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymagania sprawności na 82 %. Klasa 5, $Q_n > 100$ kW: $\eta_k = 87 - \log Q$ (w procentach) Klasa 4, $Q_n > 100$ kW: $\eta_k = 80 + 2 \log Q$ (w procentach) Klasa 3, $Q_n > 300$ 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 użytkowaną 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. węgiel kamienny sortymentu groszek $Q_n = 100$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta. klasa 5	<table><tr><td>η_k minimalna</td><td>89,0</td><td>wyliczona</td><td>89,4</td><td>spełnia</td></tr></table>				η_k minimalna	89,0	wyliczona	89,4	spełnia	A																		
η_k minimalna	89,0	wyliczona	89,4	spełnia																										
22.	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 kominu, w celu zapobiegania możliwej osadzinie się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne	<table><tr><td>element</td><td>temp. zmierzona</td><td>temp. otoczenia</td><td>różnica temp.</td><td rowspan="3">spełnia</td></tr><tr><td></td><td>°C</td><td>°C</td><td>K</td></tr><tr><td>temp. Spalin</td><td>164</td><td>25,86</td><td>137,73</td></tr></table>				element	temp. zmierzona	temp. otoczenia	różnica temp.	spełnia		°C	°C	K	temp. Spalin	164	25,86	137,73	A										
element	temp. zmierzona	temp. otoczenia	różnica temp.	spełnia																										
	°C	°C	K																											
temp. Spalin	164	25,86	137,73																											
23.	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.	dane producenta				0,25 mbur	spełnia	O																					
24.	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: 30%. 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 producenta 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. Wielekilo zasobnika ciepła dla kotłów, w których dopuszczane są spalanie wielu paliw ustala się dla tego paliwa, które wymaga największego zasobnika. Najmniejsza pojemność zasobnika ciepła wynosi 400 l.	<table><tr><td>moc nominalna kW</td><td>moc minimalna kW</td><td>wartość procentowa %</td><td rowspan="2">spełnia</td></tr><tr><td>100,0</td><td>29,5</td><td>29,5</td></tr></table>				moc nominalna kW	moc minimalna kW	wartość procentowa %	spełnia	100,0	29,5	29,5		A															
moc nominalna kW	moc minimalna kW	wartość procentowa %	spełnia																											
100,0	29,5	29,5																												
25.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tablica 6	Deklaracja producenta: brak deklaracji - litów Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń: Spalanie powinno być niskotemperaturowe. Wymagane to jest spełnienie 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. węgiel kamienny sortymentu groszek <table><tr><td rowspan="3">Przy mocy nominalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>351,8 mg m⁻³</td><td rowspan="3">103,3 [kW]</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja COC (wynik badań)</td><td>9,8 mg m⁻³</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>26,2 mg m⁻³</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td rowspan="3">Przy mocy minimalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>265,3 mg m⁻³</td><td rowspan="3">29,5 [kW]</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja COC (wynik badań)</td><td>9,0 mg m⁻³</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>32,0 mg m⁻³</td><td>klasa 5</td></tr></table> Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 (w całym zakresie obciążeń cieplnych) Deklaracja producenta: klasa 5	Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	351,8 mg m ⁻³	103,3 [kW]	klasa 5	Emisja COC (wynik badań)	9,8 mg m ⁻³	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	26,2 mg m ⁻³	klasa 5	Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	265,3 mg m ⁻³	29,5 [kW]	klasa 5	Emisja COC (wynik badań)	9,0 mg m ⁻³	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	32,0 mg m ⁻³	klasa 5						A
Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	351,8 mg m ⁻³		103,3 [kW]	klasa 5																									
	Emisja COC (wynik badań)	9,8 mg m ⁻³			klasa 5																									
	Emisja pyłu (wynik badań)	26,2 mg m ⁻³	klasa 5																											
Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	265,3 mg m ⁻³	29,5 [kW]	klasa 5																										
	Emisja COC (wynik badań)	9,0 mg m ⁻³		klasa 5																										
	Emisja pyłu (wynik badań)	32,0 mg m ⁻³		klasa 5																										
26.		OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA: Kocioł opalany paliwem typu węgiel kamienny sortymentu groszek spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012. Kocioł opalany paliwem typu węgiel kamienny sortymentu groszek spełnia wymagania klasy 5 w zakresie emisji zanieczyszczeń gazowych normy PN-EN 303-5: 2012.						A																						

Producent badanego kotła na podstawie przeprowadzonych badań, zobowiązany jest do aktualizowania 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).

- * P – badania wykonane przez podwykonawcę
A – badania objęte zakresem akredytacji
N – badania nie objęte zakresem akredytacji
O – ocena

7. INFORMACJE KOŃCOWE

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła SZTOKER z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu paliwem typu węgiel kamienny sortymentu groszek wyszczególnionym w pkt. 3.2.

Uwaga:

Wymagania dotyczące bezpieczeństwa (punkty 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.

8. DOKUMENTY ZWIĄZANE

1. 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. Dokumentacja konstrukcyjna podstawowa kotła SZTOKER+
3. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa kotła.
5. Instrukcja obsługi sterownika firmy KOMIZ typ COBRA II
6. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa wentylator nadmuchowy firmy M plus M typ WPA 160
7. Raport z badań nr ECR/TE/Z/115/18 – PGE Górnictwo i Energetyka Konwekcyjna Rzeszów - badanie popiołu
8. Raport z badań nr ECR/TE/Z/116/18 – PGE Górnictwo i Energetyka Konwekcyjna Rzeszów - badanie popiołu
9. Raport z badań nr 72/LP/2018 – ICHPW Zabrze - badanie opalu

KONIEC SPRAWOZDANIA



Obliczanie sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń

ROZPORZĄDZENIE DELEGOWANE KOMISJI (UE) 2015/1187 (załącznik VIII "Pomiary i obliczenia" ; załącznik IX "Metoda obliczania współczynnika efektywności energetycznej")

obowiązuje od dnia 01.04.2017r.

nazwa kotła: **SZTOKER+**
rodzaj kotła: automatyczny
moc kotła: **100 kW**

sprawnosc kotla

wartości sprawności użytkowej	%	η_n	86,4	
	%	η_p	86,3	

moc kotla

wytworzone ciepło użytkowe	kW	P _n	103,3	
	kW	P _p	29,5	

sezonowa efektywnosc energetyczna ogrzewania

Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń	%	η_s	83	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które mogą być eksploatowane przy 50 % znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa
sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń w trybie aktywnym	%	η_{son}	86	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które mogą być eksploatowane przy 50 % znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa

udziały czynników obejmujących regulację temperatury

zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne

energia elektryczna max	kW	e _{lmax}	0,31	
energia elektryczna min	kW	e _{lmin}	0,22	
tryb czuwania	kW	P _{sb}	0,011	
Zużycie energii elektrycznej mnoży się przez współczynnik konwersji CC		CC	2,5	
strata sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń ze względu na skorygowane czynniki związane z regulacją temperatury	%	F(1)	3	
negatywny udział zużycia energii elektrycznej na potrzeby własne w sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń	%	F(2)	0,02	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które mogą być eksploatowane przy 50 % znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa

ciepło spalania

Ciepło spalania	MJ/kg	GCV	31,0	
ciepło spalania w stanie suchym	MJ/kg	GCV _{mf}	32,3	
wilgotność paliwa, wyrażona jako odsetek		M	0,04	

współczynnik efektywności energetycznej

Współczynnik efektywności energetycznej		EEI	83	
---	--	-----	----	--

współczynnik dla biomasy

współczynnik dla biomasy na potrzeby etykietowania efektywności energetycznej	BLF	1,45	dla kotłów na biomase
		1	dla kotłów na paliwo kopalne

minimalna pojemnosc zasobnika ciepłej wody użytkowej

dla kotłów z podawaniem automatycznym	litr		2000	
---------------------------------------	------	--	------	--

Obliczenia wykonano na podstawie sprawozdania z badań nr 70/18 z dnia 07.11.2018.

"TERMO-TECH"

PRZEDSIĘBIORSTWO WDROŻEŃ TECHNIKI KOTŁOWEJ SP. Z O.O.

LABORATORIUM BADAWCZE

Ul. Odlewnicza 1; 26-220 Stąporków

tel. (041) 374 15 22



AB 1593

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Numer: 25A/16



Temat: Badania kotła centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa
typ SZTOKER+ 12

Badania wykonano dla: „KOMIZ” 63-300 PLESZEW, ul. Lenartowicka 39

Badania wykonano w: "TERMO-TECH"
PRZEDSIĘBIORSTWO WDROŻEŃ TECHNIKI KOTŁOWEJ SP. Z O.O.
LABORATORIUM BADAWCZE
Ul. Odlewnicza 1; 26-220 Stąporków

Indeks zamówienia klienta: zamówienie
z dnia: 08.11.2016 r.

Zamówienie zarejestrowano w laboratorium pod numerem: 25/16

Badania rozpoczęto dnia: 29.12.2016.

Badania zakończono dnia: 27.03.2017

Sprawozdanie bez pisemnej zgody Laboratorium Badawczego nie może być powielane
inaczej jak tylko w całości

Wydano 3 egzemplarze, które otrzymują:

- 1 „KOMIZ” 63-300 PLESZEW, ul. Lenartowicka 39
- 2 „KOMIZ” 63-300 PLESZEW, ul. Lenartowicka 39
- 3 LABORATORIUM

Nadzór nad badaniami sprawował: Grzegorz Spiechowicz

Prowadzący badania: Jacek Ślusarczyk

Autoryzował:

KIEROWNIK LABORATORIUM

Grzegorz Spiechowicz

„Termo-Tech”
Przedsiębiorstwo Wdrożeń Techniki Kotłowej Sp. z o.o.
Laboratorium Badawcze
ul. Odlewnicza 1
26-220 Stąporków

Stąporków, dn.30.03.2017 r.

AUTORZY SPRAWOZDANIA:

Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium

WYKONAWCY BADAŃ:

Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium

PODWYKONAWCY:

INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA

Ul. Zamkowa 1; 41-803 Zabrze

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH

Jednostka akredytowana – nr akredytacji AB081

STRESZCZENIE:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań typu wodnego kotła grzewczego SZTOKER+ 12

Rodzaj podawania paliwa: automatyczny, ślimakowy, napędzany motoreduktorem

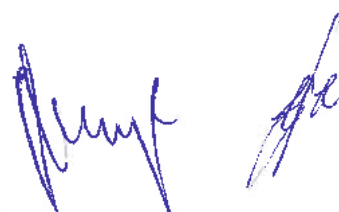
Deklarowana moc cieplna wynosi 12 kW przy opaleniu paliwem typu węgiel kamienny sortymentu groszek

Uzyskane w czasie badań parametry techniczno-eksploatacyjne kotła

porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012.

Zlecniodawcą badań i producentem kotła jest :

„KOMIZ” 63-300 PLESZEW, ul. Lenartowicka 39



Spis treści :

1. WSTĘP.	3
1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.....	3
1.2. CEL BADAŃ.	3
1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.	3
1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.....	3
1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBK.	3
1.6. WYKONAWCA BADAŃ.	3
1.7. METODA BADAŃ.	3
2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA	3
2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.	3
2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.	5
3. PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE	6
3.1. PROGRAM BADAŃ.	6
3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.	6
3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.	6
4. METODYKA POMIARÓW.	6
5. WYNIKI BADAŃ.	6
5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.	6
5.2. WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].	8
6. INFORMACJE KOŃCOWE.	13
7. LITERATURA I DOKUMENTY	13



1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o zamówienie z dnia 08.11.2016 r.
z firmy: „KOMIZ” 63-300 PLESZEŃ, ul. Lenartowska 39

1.2. CEL BADAŃ.

Celem pracy było wykonanie badań typu kotła oraz ocena spełnienia wymagań zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1].

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł SZTOKER+ 12 jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z typem podawaniem paliwa: automatyczny, siłnikowy
Kocioł z rusztem stałym, żeliwnym przystosowany jest do spalania opału typu węgiel kamienny sortymentu groszek
Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego.

1.4. MIEJSCE WYKONANIE BADAŃ

Badania wykonano w „Termo-Tech” Przedsiębiorstwo Wdrożeń Techniki Kociołowej
Laboratorium Badawcze ul. Odlewnicza 1; 26-220 Stąporków. Laboratorium posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji.

1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBK.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył do Laboratorium Zleceniodawca w dniu 08.11.2016 r.
Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badawczego:
Prowadzący badania: Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium
Wykonawcy badań: Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium
Badania paliwa oraz odpadów paleniskowych zostały wykonane przez Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze, akredytowane w tym zakresie przez Polskie Centrum Akredytacji, Nr AB 081

1.7. METODA BADAŃ.

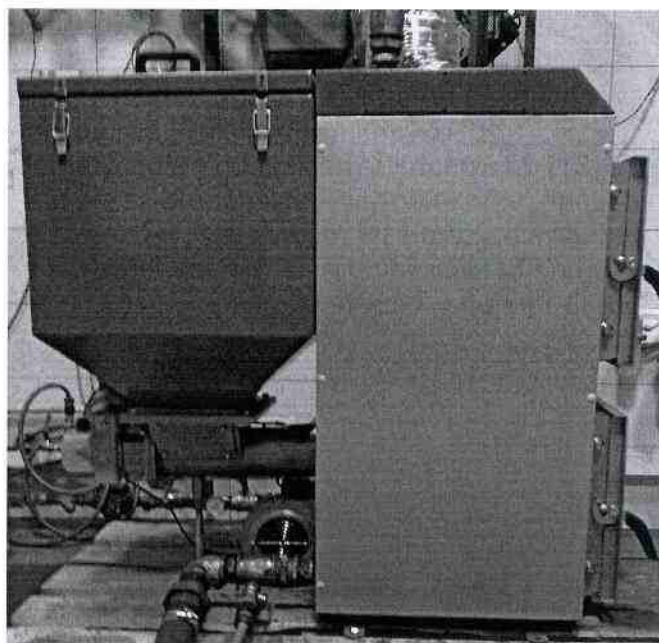
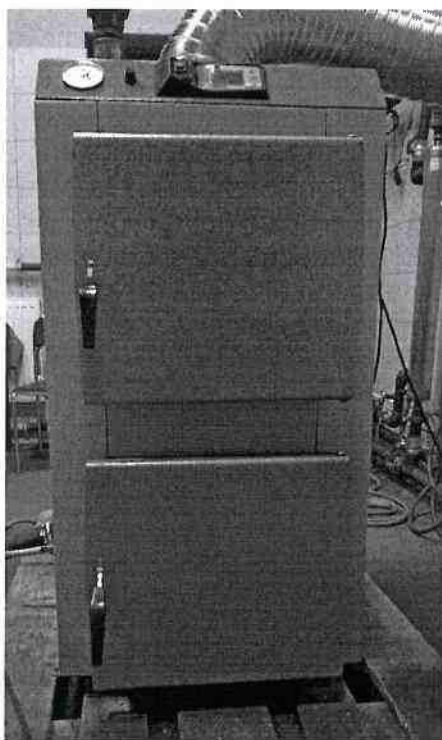
Badania wykonano w oparciu o normę PN-EN 303-5:2012 [1].

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

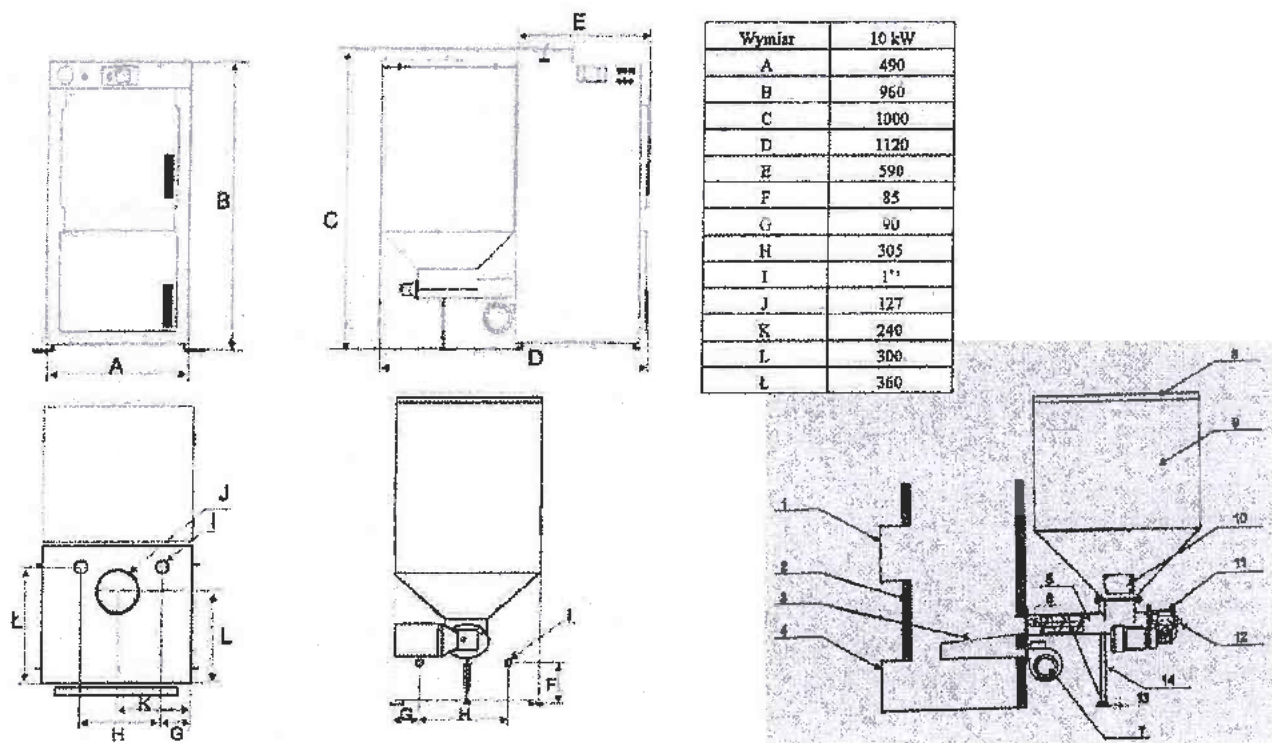
2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł wodny typu SZTOKER+ 12 o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 12 kW
przy opalaniu opalem typu węgiel kamienny sortymentu groszek
przedstawiono na rysunku 1(fotografię) i na rysunku 2 (schemat konstrukcyjny z odnośnikami do poniższego opisu).
Korpus kotła wykonano z atestowanej stali łączonej metodą spawania.

Wewnętrzne ściany korpusu wodnego kotła wykonane są ze stali kotłowej P265GH o grubości 5 mm, zewnętrzne ze stali konstrukcyjnej S235JR o grubości 3 mm. Zewnętrzną część korpusu zaizolowano cieplnie wełną mineralną i pokryto cienką blachą. Kocioł posiada izolowane stalowe drzwi popielnikowe [4] i drzwi obsługowe [1]. Komora paleniskowa wykonana jest w kształcie prostopadłościanu, otoczona płaszczem wodnym. Przystosowana jest do spalania paliw stałych pochodzenia mineralnego. Pod paleniskiem znajduje się popielnik. Komora paleniskowa zamykana jest drzwiczkami popielnikowymi, na dnie umieszczona jest szuflada na popiół. Poziomy wymiennik ciepła zbudowany jest z poziomych półek płytowych, stanowiących kanały wodne. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą trzy poziome ciągi konwekcyjne. Z trzeciego, konwekcyjnego kanału spaliny trafiają do czopucha kotła. Obok kotła znajduje się zasobnik paliwa. Paliwo do paleniska [3] dostarczane jest z zasobnika [9], automatycznie podajnikiem ślimakowym [13]. Powietrze do spalania dostarczane jest przez dmuchawę [7]. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem wzbiorczym systemu otwartego. Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin o średnicy $\phi_w=130\text{mm}$, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G 1". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła firmy Elektro-Miz, typu Cobra II z PID.



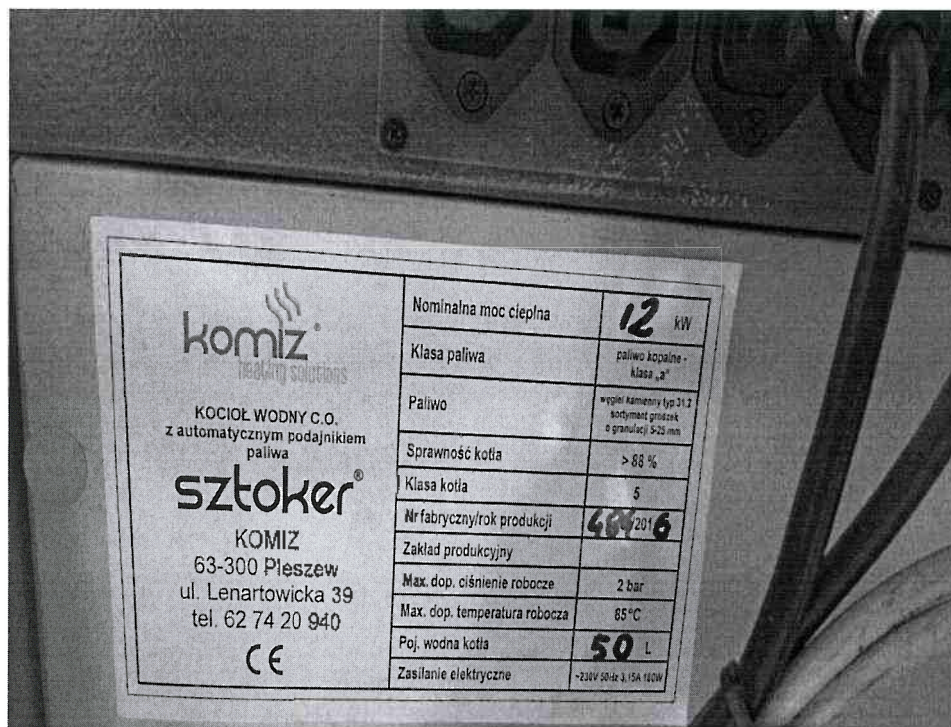
Rysunek 1. Fotografia kotła
SZTOKER+ 12



Rysunek 2. Schemat konstrukcyjny i gabaryty kotła SZTOKER+ 12

2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną i instrukcję obsługi. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 3. Podstawowe dane techniczne kotła umieszczono w instrukcji obsługi kotła.



Rysunek 3. Tabliczka znamionowa kotła SZTOKER+ 12

[Handwritten signatures]

3. PROGRAM BADAŃ I STANOWISKO 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 stanowisku zgodnym z wymaganiami punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1] w Laboratorium i przy użyciu przyrządów pomiarowych Laboratorium Badawczego PWTk „Termo-Tech”, posiadającego akredytację Polskiego Centrum Akredytacji – AB 1593.

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]. Oznaczenie emisji pyłów wyznaczono metodą optyczną.

5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiarów przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia $k=2$ dla wyznaczonej wartości:

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

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

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła SZTOKER+ 12 opalanego paliwem typu węgiel kamienny sortymentu groszek zamieszczono w tabeli 1.

Nastawy regulatora Elektro-Miz typ COBRA II z PID

przy mocy nominalnej – 100%

Czas podawania podajnika ślimakowego – 13s

Czas postoju podajnika ślimakowego – 50s

Obroty wentylatora nadmuchowego – 80%

przy mocy zredukowanej – 30%

Czas podawania podajnika ślimakowego – 13s

Czas postoju podajnika ślimakowego – 50s

Obroty wentylatora nadmuchowego – 80%

Tabela 1. Wyniki badań i bilansów cieplnych kotła

L.p.	Nazwa kotła	SZTOKER+ 12				Identyfikacja badań *
		moc nominalna: 12 kW				
1	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny sortymentu groszek				
2	Typ kotła	automatyczny, ślimakowy				
3	Wyszczególnienie	Ozn.	Miano	moc nominalna 100%	moc minimalna 30%	
4	Data pomiaru			29.12.2016.	30.12.2016.	
PALIWO						
5	Zawartość procentowa S	S	%	0,53	0,53	P
6	Zawartość procentowa C	C	%	70,00	70,00	P
7	Zawartość procentowa H2	H2	%	4,33	4,33	P
8	Zawartość procentowa N2	N2	%	1,54	1,54	P
9	Zawartość procentowa O2 (obliczona)	O2	%	14,1	14,10	P
10	Zawartości popiołu	Ap	%	6,1	6,10	P
11	Zawartość wilgoci W	W	%	10,20	10,20	P
12	Wartość opałowa	Ql	J/g	26474	26474	P
POMIAR						
13	Czas trwania pomiaru	τ	hh:mm:ss	6:00:00	6:00:00	
14	Masa paliwa (zasyp)	C	kg	10,9	3,1	A
15	Masa popiołu		kg	0,7	0,19	A
16	Masa żużla		kg	-	-	
17	Zawartość części palnych w popiele	bp	%	6,2	6,26	P
18	Zawartość części palnych w żużlu	bz				
SPALINY						
19	Zawartość CO2 w spalinach	b	%	10,62	7,59	A
20	Zawartość CO w spalinach	l	%	0,02	0,03	A
21	Zawartość SO2 w spalinach	SO2	%	0,03	0,00	A
22	Temperatura spalin	tsp	°C	149,19	103,62	A
23	Temperatura otoczenia	to	°C	22,95	23,73	A
24	Zawartość NOx w spalinach	NOx	%	0,02	0,01	A
25	Zawartość OGC w spalinach	OGC	%	0,00	0,00	A
26	Zawartość O2 w spalinach	O2 z pom.	%	8,26	10,30	A
WODA						
27	strumień objętości wody	m _w	m³/h	0,49	0,23	A
28	Temperatura wody powrotnej (średnia)	t1	°C	52,48	62,16	A
29	Temperatura wody zasilania (średnia)	t2	°C	74,28	75,12	A
KOMIN						
30	Ciąg kominowy za kotłem	φ	Pa	20	16	N
BILANS						
31	Moc cieplna doprowadzona z paliwem	Q1	kW	13,37	3,84	A
32	Moc cieplna kotła wodnego	Q2	kW	12,26	3,40	A
33	Sprawnosć cieplna kotła	η	%	91,72	88,70	A
34	Straty kominowe	sk	%	8,47	7,27	A
35	Straty niepełnego spalania	sco	%	0,10	0,27	A
37	Straty niecałkowitego spalania w popiele	Snp	%	0,47	0,48	A
38	Straty niecałkowitego spalania w żużlu	Snz	%	0,00	0,00	
KOCIOŁ						
39	Obc. ciepl. pow.ogrz.kotła wodnego	qh	kW/m2	7,66	2,13	N
40	Obciążenie względne kotła wodnego	qk	%	76,63	21,28	N
41	Błąd wyznaczania spraw.kotła wodnego	fk _w	%	1,71	2,78	N
42	Dokładność spraw. ciep.kotła wodnego	d _{h_w}	%	1,57	2,46	N
EMISJA						
43	tlen odniesienia	O2	%	10	10	
44	emisja CO _(O2)	eCO _(O2)	mg/m3	179,38	426,11	A
45	emisja SO _{2(O2)}	eSO _{2(O2)}	mg/m3	621,04	134,79	A
46	emisja NO _{x(O2)}	eNO _{x(O2)}	mg/m3	428,26	270,26	A
47	emisja OGC _(O2)	eOGC _(O2)	mg/m3	12,36	6,73	A
48	emisja pyłu _(O2)	eP _(O2)	mg/m3	24,14	38,96	A
49	Emisja zanieczyszczeń CO	ECO	g/GJ	96,00	267,24	A
50	Emisja zanieczyszczeń SO2	ESO2	g/GJ	340,87	86,69	A
51	Emisja zanieczyszczeń NOx	ENOx	g/GJ	229,20	169,50	A
52	Emisja zanieczyszczeń OGC	EOGC	g/GJ	6,61	4,22	A
53	Zużycie paliwa	B	kg/h	1,82	0,522	N
54	Strumień masy popiołu	Gp	kg/h	0,111	0,032	N
55	Strumień masy żużla	Gz	kg/h	-0	-0	N
56	Strumień masy spalin	m	g/s	8,42	3,29	N

* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

O – Opinie/interpretacje zamieszczone w niniejszym sprawozdaniu nie są objęte akredytacją

5.2. Wyniki badań typu kotła SZTOKER+ 12 porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1], Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 2	
Producent kotła:	„KOMIZ” 63-300 PLESZEW, ul. Lenartowicka 39
Typ kotła:	SZTOKER+ 12
Nominalna moc cieplna:	12 kW
Paliwo:	węgiel kamienny sortymentu groszek
Palenisko:	ruszt żeliwny
Mechanizm podawania paliwa:	automatyczny, ślimakowy, napędzany motoreduktorem
Króćce: spalin, zasilania, powrotu	Ø 130 G 1" G 1"
Regulator temperatury:	Elektro-Miz typ COBRA II z PID
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej
Wentylator:	Wentylator nadmuchiwy M PLUS M typ: WPA 06
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	brak
Wyłącznik krańcowy:	brak

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SZTOKER+ 12

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono	Identyfikacja badan *
1	2	3	4	5
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 4.2.41	<u>Odpowietrzanie przestrzeni wodnej:</u> Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzenie przestrzeni wodnej i nie występowanie wrzenia. <i>Uwaga: Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach wrzenia.</i>	Spełnia	O
4.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.3	<u>Kontrola płomienia:</u> Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.	Spełnia	O
5.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.8	<u>Izolacja cieplna:</u> 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	O
6.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.9	<u>Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy:</u> 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. <i>Deklaracja producenta: 10 K /720 Pa ; 20 K /180 Pa;</i>	Spełnia	O
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA		
8.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.2	<u>Ręczny zasyp paliwa:</u> 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 otwarcii drzwiczek zasypowych lub drzwiczek paleniskowych (np. wybuch spalin).	Nie dotyczy	

* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

O – Opinie/Interpretacje zamieszczone w niniejszym sprawozdaniu nie są objęte akredytacją

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniano					identyfikacja badań *
1	2	3	4					5
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.	element	temp. zmierzona °C	temp. otoczenia °C	różnica temp. K	ocena	A
			drzwi wyczystne	45,6	19,2	26,4	spełnia	
			drzwi paleniskowe	70,2		51	spełnia	
			drzwi popielnika	70,2		51	spełnia	
			uchwyt 1 (tw.szt.)	38		18,8	spełnia	
			uchwyt 2 (tw.szt.)	68		48,8	spełnia	
			uchwyt 3 (tw.szt.)				spełnia	
			bok lewy kotła	27,8		8,6	spełnia	
			bok prawy kotła	30,4		11,2	spełnia	
			górn kotła	33,2		14	spełnia	
			przód kotła	45,8		26,6	spełnia	
			tył kotła	28,2		9	spełnia	
			spód kotła	44,2		25	spełnia	
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 następujących 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					O
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). Kotle 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					O
			temperatura wody wylotowej	80		spełnia	A	
			temp deklarowana przez producenta	85	temp wyłączania spalania	80	spełnia	A
			maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej: [°C]	dopuszczalna	110	zmierzona	81,8	spełnia
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 o 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. Badanie działania systemów szybko wyłączalnych /zgodnie z pkt. 5.14/: - nagła awaria odprowadzania ciepła maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej: [°C] - zanik napięcia maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej: [°C] maksymalna koncentracja CO [%]	Spełnia System spalania szybko wyłączalny; (wg a). W wyposażeniu: regulator temperatury, ogranicznik temperatury bezpieczeństwa (z ręcznym kasowaniem blokady)					O
			dopuszczalna	110	zmierzona	91,6	spełnia	A
			dopuszczalna	110	zmierzona	90,2	spełnia	A
			dopuszczalna	5	zmierzona	0,26	spełnia	A

* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

O – Opinię/interpretację zamieszczoną w niniejszym sprawozdaniu nie są objęte akredytacją

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono	identyfikacja badań *
1	2	3	4	5
14.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.4	Urządzenia do odprowadzania ciepła nadmierowego: Podczas badań wg 5.15 zabezpieczający wymiennik ciepła lub inne urządzenia do odprowadzania ciepła nadmierowego 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 nadmierowe 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 nadmierowe tylko w: -kotłach grzewczych bez wyłączalnego systemu spalania o nominalnej mocy cieplnej do 100 kW odprowadzających ciepło nadmierowe tylko w: -kotłach grzewczych bez wyłączalnego systemu spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW. -kotłach grzewczych z częściowo wyłączalnym systemem spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW. Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmierowe (dotyczy systemów częściowo wyłączalnych lub systemów nie wyłączalnych) /zgodnie z pkt. 5.15/: maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; < 110 °C maksymalna koncentracja CO; < 3,0 CO	Nie dotyczy	0
15.		Badania bezpieczeństwa i ocena ryzyka Postanowienia ogólne 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 ści. Podczas wykonywania weryfikacji nie jest konieczne ponowne wykonywanie badań. W przypadku przeprowadzania badań obowiązują następujące warunki. Spalanie powinno być tak wyregulowane, by odpowiadało nominalnej mocy cieplnej kotła grzewczego QN, i umożliwiało osiągnięcie stabilnego stanu pracy, a ciąg spalin powinien odpowiadać nominalnej mocy cieplnej. Przed rozpoczęciem próby kotłów grzewczych z ręcznym zasypem paliwa, po osiągnięciu stabilnych warunków pracy należy dokonać pełnego zasypu paliwa do komory paleniskowej. Weryfikację oceny ryzyka można dokonać wykorzystując jeden lub kilka z poniższych aspektów: realizację rozwiązań zalecanych w niniejszej normie; zastosowanie zabezpieczeń i sprawdzenie funkcji wyłączania; sprawdzenie charakterystyk kotła podczas normalnej pracy oraz podczas awarii; stosowne odniesienia do innych norm lub odpowiednich wyników badań. Należy sprawdzić, czy ocena ryzyka obejmuje co najmniej następujące zagrożenia i czy uwzględniono uszkodzenia zespołów zasilania paliwem, doprowadzania powietrza, spalania i regulacji spalania, odprowadzania spalin i odprowadzania ciepła oraz ochronę przeciwpożarową i ryzyko urazów. Szczegółowo należy ocenić ryzyko wystąpienia co najmniej następujących zagrożeń: przepalenia kotła paliwem podczas ciągłej pracy zespołu zasilającego paliwem; zbyt małej ilości podawanego paliwa; uszkodzenia instalacji doprowadzania powietrza; zaniku napięcia; wystąpienia wahań ciśnienia w komorze paleniskowej mechanicznego drżenie lub pokryw otworów kotła lub podajnika paliwa; otwarcia pokrywy zespolonego z kotłem zasobnika paliwa; braku paliwa w zespolonym z kotłem zasobniku paliwa; braku zapłonu w fazie rozpalamia; działania systemu zabezpieczenia przed cofaniem płomienia; skutków pracy podajnika niewypełnionego paliwem lub zablokowania podajnika; wahań napięcia prądu; przecieku spalin (np. uszkodzenie silnika wentylatora, zaniku napięcia, nadciśnienia w komorze paleniskowej); zablokowania układu regulacji i ponownego rozruchu; bezpieczeństwa elektrycznego (przedstawienie dokumentacji i certyfikatu); ryzyko urazów. UWAGA Zaleca się wykonywanie dodatkowych badań.	Spełnia analiza zagrożeń dostarczona przez producenta	0

* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

O – Opinie/interpretacje zamieszczone w niniejszym sprawozdaniu nie są objęte akredytacją

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono					identyfikacja badań *																								
1	2	3	4					5																								
16.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.4	Zabezpieczenie przed przepalenieniem paliwem lub przed przerwaniem doprowadzania paliwa wg 5.16.2 W czasie rozruchu oraz w fazie pracy ciągłej kotła, przy nastawionej maksymalnej wydajności podajnika paliwa albo przy przerwanu pracy podajnika paliwa, nie powinny występować sytuacje niebezpieczne. Badania przecięcia instalacji doprowadzającej paliwo wg 5.16.2 można pominąć wówczas, gdy przecięciu zapobiegają urządzenia zabezpieczające o klasie bezpieczeństwa C wg 4.3.1. Kocioł grzewczy powinien być wyposażony w urządzenie zabezpieczające, które przerywa doprowadzanie paliwa, gdy w komorze spalania wystąpi niezupełne spalanie paliwa lub gdy nastąpi wygaśnięcie paleniska. Badania przerwania doprowadzania paliwa wg 5.16.2 można pominąć wówczas, gdy zastosowano urządzenia zabezpieczające o klasie bezpieczeństwa B lub C wg 4.3.1. W fazie rozpalania przy niedostatecznym spalaniu lub gdy nie nastąpi zapłon paliwa, urządzenie zabezpieczające powinno przerwać doprowadzanie paliwa wówczas, gdy zostanie przekroczony podany przez producenta czas bezpieczeństwa rozruchu palnika. Uszkodzenie urządzenia zabezpieczającego wykrywającego niewystarczające spalanie nie powinno prowadzić do sytuacji niebezpiecznej.	Kocioł wyposażony w urządzenie zabezpieczające, które przerywa doprowadzanie paliwa, gdy w komorze spalania wystąpi niezupełne spalanie paliwa lub gdy nastąpi wygaśnięcie paleniska. Spełnia					A																								
17.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.5	Zabezpieczenie przed zablokowaniem dopływu powietrza do spalania lub przed niezupełnym spalaniem wg 5.16.3 Jeżeli powietrze jest podawane przez wentylator lub wlot powietrza wyposażono w nastawialne urządzenie regulujące przepływ powietrza, to należy wykonać badania wg 5.16.3. Należy uwzględnić możliwość wystąpienia (z różnych powodów) jednoczesnego wadliwego funkcjonowania wentylatora z wadliwie działającym jednym urządzeniem regulującym dopływ powietrza lub z wadliwie działającymi różnymi urządzeniami regulującymi dopływ powietrza. Należy uwzględnić wystąpienie wadliwego funkcjonowania wentylatora i niewłaściwego nastawienia urządzenia regulującego dopływ powietrza oraz niewłaściwego nastawienia urządzeń regulujących dopływ powietrza pod wpływem działania innych regulatorów. Koncentracja CO w kotle nie powinna przekraczać objętościowo 5 %. Badanie awarii wentylatora maksymalna koncentracja CO [%] Badanie awarii układu doprowadzania powietrza na skutek zamknięcia nastawialnych otworów doprowadzających powietrze do kotła grzewczego. maksymalna koncentracja CO [%]	<table><tr><td>dopuszczalna</td><td>5</td><td>zmierzona</td><td>0,4</td><td>spełnia</td><td>A</td></tr></table> <table><tr><td>dopuszczalna</td><td>5</td><td>zmierzona</td><td>brak przesłony</td><td></td><td>A</td></tr></table>					dopuszczalna	5	zmierzona	0,4	spełnia	A	dopuszczalna	5	zmierzona	brak przesłony		A													
dopuszczalna	5	zmierzona	0,4	spełnia	A																											
dopuszczalna	5	zmierzona	brak przesłony		A																											
18.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.3.2	Badanie bezpieczeństwa w zakresie przewodzenia ciepła wg 5.16.4 Temperatura powierzchni zewnętrznych podajnika paliwa (bez izolacji) lub zespołowego zasobnika paliwa we wszystkich stanach pracy oraz podczas awarii nie powinna przekraczać 85 °C. Jeżeli warunki te osiągnięto za pomocą środków konstrukcyjnych, to nie jest konieczne stosowanie dodatkowych urządzeń zabezpieczających. Przewodzenie ciepła sprawdza się podczas badań wg 5.7 (techniczne badania cieplne przy nominalnym obciążeniu i obciążeniu częściowym), 5.13 do 5.16 i poprzez kontynuację pomiarów temperatury po wyłączeniu, aż do osiągnięcia wartości maksymalnej. Dalsze informacje dotyczące wykazania spełnienia tego wymagania podano w 5.16.4. Zaleca się następujące rozwiązania zabezpieczające przed nadmiernym nagrzaniem podajnika paliwa na skutek przewodzenia ciepła: – system gaśniczy, np. system spryskiwania wodą i ogranicznik temperatury nastawiony maksymalnie na 95 °C; – opróżnienie podajnika paliwa zapobiegające przepaleniu kotła przy temperaturze niższej niż 95 °C (lub alternatywnie przy wzroście temperatury o 20 K ponad temperaturę eksploatacyjną); – podajnik paliwa chłodzony wodą z zabezpieczeniem przed przekroczeniem temperatury wody chłodzącej przez STB (np. gdy obieg wody chłodzącej jest częścią obiegu kotłowego). Zalecane rozwiązania zabezpieczające zespołowy zasobnik paliwa przed nadmiernym nagrzaniem na skutek przewodzenia ciepła, w uzupełnieniu do zalecanych rozwiązań przeciw przegrzaniu podajnika paliwa są następujące: – system gaśniczy w zespołowym zasobniku paliwa oraz STB nastawiony na 95 °C; – skuteczna izolacja zespołowego zasobnika paliwa od gorących części kotła grzewczego; – zastosowanie naturalnie wentylowanej przestrzeni pomiędzy zespołowym zasobnikiem paliwa a korpusem kotła (np. oddzielne obudowy). Kryteria oceny zalecanych rozwiązań wyszczególniono w Tabelcy B.1. Jeżeli zrealizowano zalecane rozwiązania konstrukcyjne a w ocenie ryzyka wykazano przydatność zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych kotła, paleniska i algorytmów regulacji, to wykonanie k wg 5.16.4 nie jest konieczne. Jeżeli ocena ryzyka wykazuje dalsze zagrożenie kotła grzewczego, należy wykonać badania uzupełniające.	<table><tr><td colspan="6">podajnik paliwa</td></tr><tr><td>dopuszczalna</td><td>85</td><td>zmierzona</td><td>28,3</td><td>spełnia</td><td>A</td></tr><tr><td colspan="6">zasobnik paliwa</td></tr><tr><td>dopuszczalna</td><td>85</td><td>zmierzona</td><td>28,3</td><td>spełnia</td><td>A</td></tr></table>					podajnik paliwa						dopuszczalna	85	zmierzona	28,3	spełnia	A	zasobnik paliwa						dopuszczalna	85	zmierzona	28,3	spełnia	A	
podajnik paliwa																																
dopuszczalna	85	zmierzona	28,3	spełnia	A																											
zasobnik paliwa																																
dopuszczalna	85	zmierzona	28,3	spełnia	A																											
19.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4	WYMAGANIA CIEPLNE																														
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.1 Tabela 7	Postanowienia ogólne: Spełnienie następujących wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań zestawionych w Tabelcy 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					O																								

* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

O – Opinię/interpretację zamieszczoną w niniejszym sprawozdaniu nie są objęte akredytacją

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono	Identyfikacja badań																																		
1	2	3	4	5																																		
21.	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 wymagana sprawność dla klasy 4 - 84 % a dla klasy 5 - 89 %. Dla kotłów klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymagana 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 $Q_{j..}$ Uwaga 2: W niektórych krajach ustala się sprawność cieplną w zależności od ciepła spalania paliwa. Nominalna moc cieplna: deklaracja producenta; węgiel kamienny sortymentu groszek $Q_n = 12$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	<table><tr><td>η_k minimalna</td><td>88,1</td><td>wyliczona</td><td>91,7</td><td>spełnia</td></tr></table>	η_k minimalna	88,1	wyliczona	91,7	spełnia	A																													
η_k minimalna	88,1	wyliczona	91,7	spełnia																																		
22.	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, producenci powinni podać informacje dotyczące wykonania kominu, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne	<table><tr><td>element</td><td>temp. zmierzona</td><td>temp. otoczenia</td><td>różnica temp.</td><td>ocena</td></tr><tr><td>temp. Spalin</td><td>149</td><td>22,95</td><td>126,24</td><td>spełnia</td></tr></table>	element	temp. zmierzona	temp. otoczenia	różnica temp.	ocena	temp. Spalin	149	22,95	126,24	spełnia	A																								
element	temp. zmierzona	temp. otoczenia	różnica temp.	ocena																																		
temp. Spalin	149	22,95	126,24	spełnia																																		
23.	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 obowiązuje wartości wg EN 13384-1:2002+A2:2008, Tablica B.2. Deklaracja producenta: 0.16 mbar.	Spełnia	O																																		
24.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	Stalopalność: Podana przez producenta stalopalność 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. paliwo: węgiel kamienny sortymentu groszek deklaracja producenta: 60 h	Nie dotyczy	O																																		
25.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.6	Minimalna moc cieplna: Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych zasilanych paliwem automatycznie powinna wynosić powyżej 30 % nominalnej mocy cieplnej. Nasilary powinny być wykonywane automatycznie przez urządzenie regulacyjne. Regulacja doprowadzania paliwa i doprowadzania powietrza może być ciągła lub przerywana. Deklaracja producenta: 3 kW 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 400 l. Deklaracja producenta: brak litrów	<table><tr><td colspan="2">spełnia</td></tr><tr><td>moc nominalna</td><td>12,0 kW</td></tr><tr><td>moc minimalna</td><td>3,4 kW</td></tr><tr><td>wartość procentowa</td><td>28,4 %</td></tr></table> <table><tr><td colspan="2">Nie dotyczy</td></tr><tr><td>moc nominalna</td><td>12,0 kW</td></tr><tr><td>moc minimalna</td><td>3,4 kW</td></tr><tr><td>wartość procentowa</td><td>28,4 %</td></tr></table>	spełnia		moc nominalna	12,0 kW	moc minimalna	3,4 kW	wartość procentowa	28,4 %	Nie dotyczy		moc nominalna	12,0 kW	moc minimalna	3,4 kW	wartość procentowa	28,4 %	A																		
spełnia																																						
moc nominalna	12,0 kW																																					
moc minimalna	3,4 kW																																					
wartość procentowa	28,4 %																																					
Nie dotyczy																																						
moc nominalna	12,0 kW																																					
moc minimalna	3,4 kW																																					
wartość procentowa	28,4 %																																					
26.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tablica 6	Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń: Spalanie powinno być niskosmugne. 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. węgiel kamienny sortymentu groszek <table><tr><td rowspan="3">Przy mocy nominalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>179,4 mg/m³</td><td rowspan="3">[kW]</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>12,4 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>24,1 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td rowspan="3">Przy mocy minimalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>426,1 mg/m³</td><td rowspan="3">[kW]</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>6,7 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>39,0 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr></table> Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 (w całym zakresie obciążeń cieplnych) Deklaracja producenta: klasa 5	Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	179,4 mg/m ³	[kW]	klasa 5	Emisja OGC (wynik badań)	12,4 mg/m ³	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	24,1 mg/m ³	klasa 5	Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	426,1 mg/m ³	[kW]	klasa 5	Emisja OGC (wynik badań)	6,7 mg/m ³	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	39,0 mg/m ³	klasa 5	<table><tr><td colspan="2">klasa 5</td></tr><tr><td colspan="2">klasa 5</td></tr><tr><td colspan="2">klasa 5</td></tr><tr><td colspan="2">klasa 5</td></tr><tr><td colspan="2">klasa 5</td></tr><tr><td colspan="2">klasa 5</td></tr></table>	klasa 5		klasa 5		klasa 5		klasa 5		klasa 5		klasa 5		A
Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	179,4 mg/m ³		[kW]	klasa 5																																	
	Emisja OGC (wynik badań)	12,4 mg/m ³			klasa 5																																	
	Emisja pyłu (wynik badań)	24,1 mg/m ³	klasa 5																																			
Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	426,1 mg/m ³	[kW]	klasa 5																																		
	Emisja OGC (wynik badań)	6,7 mg/m ³		klasa 5																																		
	Emisja pyłu (wynik badań)	39,0 mg/m ³		klasa 5																																		
klasa 5																																						
klasa 5																																						
klasa 5																																						
klasa 5																																						
klasa 5																																						
klasa 5																																						
27.		OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA: Kocioł opalany paliwem typu węgiel kamienny sortymentu groszek spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012. Kocioł opalany paliwem typu węgiel kamienny 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).		A																																		

* P - badania wykonane przez podwykonawcę

A - badania objęte zakresem akredytacji

N - badania nie objęte zakresem akredytacji

O - Opinię/interpretację zamieszczoną w niniejszym sprawozdaniu nie są objęte akredytacją

6. INFORMACJE KOŃCOWE

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła SZTOKER+ 12 z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu paliwem typu węgiel kamienny 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.

7. LITERATURA I DOKUMENTY

1. 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. Dokumentacja konstrukcyjna podstawowa kotła SZTOKER+ 12
3. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa kotła.
4. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa Motoreduktora „Elgomax” typu NMRV030/050
5. Instrukcja obsługi sterownika Elektro-Miz typ COBRA II z PID
6. Karta katalogowa wentylatora promieniowego „M PLUS M” typ WPA 06
7. Analiza zagrożeń dla kotła SZTOKER+ 12
8. Raport z badań nr 93/LP/2017 – ICHPW Zabrze – badanie popiołu
9. Raport z badań nr 94/LP/2017 – ICHPW Zabrze – badanie popiołu
10. Raport z badań nr 531/LP/2016 – ICHPW Zabrze – badanie węgla

KONIEC SPRAWOZDANIA

Zastępca kierownika laboratorium

Jacek Ślusarczyk

Obliczanie sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń

ROZPORZĄDZENIE DELEGOWANE KOMISJI (UE) 2015/1187 (załącznik VIII "Pomiary i obliczenia"; załącznik IX "Metoda obliczania współczynnika efektywności energetycznej")

obowiązuje od dnia 01.04.2017r.

nazwa kotła: SZTOKER+ 12

rodzaj kotła: automatyczny, ślimakowy

moc kotła: 12 kW

sprawnosc kotla

wartości sprawności użytkowej	%	η_n	91,7	
	%	η_p	88,7	

moc kotla

wytworzone ciepło użytkowe	kW	P _n	12	
	kW	P _p	3,6	

sezonowa efektywnosc energetyczna ogrzewania

Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń	%	η_s	86	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które mogą być eksploatowane przy 50 % znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa
sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń w trybie aktywnym	%	η_{son}	89	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które mogą być eksploatowane przy 50 % znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa

udziały czynników obejmujących regulację temperatury

zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne

energia elektryczna max	kW	e _{lmax}	0,25	
energia elektryczna min	kW	e _{lmin}	0,25	
tryb czuwania	kW	P _{sb}	0,0011	
Zużycie energii elektrycznej mnoży się przez współczynnik konwersji CC		CC	2,5	
strata sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń ze względu na skorygowane czynniki związane z regulacją temperatury	%	F(1)	3	
negatywny udział zużycia energii elektrycznej na potrzeby własne w sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń	%	F(2)	0,13	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które mogą być eksploatowane przy 50 % znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa
			0,05	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które nie mogą być eksploatowane przy 50 % lub mniej znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów kogeneracyjnych na paliwo stałe

ciepło spalania

Ciepło spalania	MJ/kg	GCV	26,6	
ciepło spalania w stanie suchym	MJ/kg	GCV _{mf}	29,7	
wilgotność paliwa, wyrażona jako odsetek		M	0,102	

współczynnik efektywności energetycznej

Współczynnik efektywności energetycznej		EEI	86	
---	--	-----	----	--

współczynnik dla biomasy

		BLF	1	dla kotłów na paliwo kopalne
--	--	-----	---	------------------------------

minimalna pojemnosc zasobnika ciepłej wody użytkowej

dla kotłów z podawaniem automatycznym	litr		240	
---------------------------------------	------	--	-----	--

Obliczenia wykonano na podstawie sprawozdania z badań nr 25A/16 z dnia 30.03.2017.

"TERMO-TECH"

PRZEDSIĘBIORSTWO WDROŻEŃ TECHNIKI KOTŁOWEJ SP. Z O.O.

LABORATORIUM BADAWCZE

Ul. Odlewnicza 1; 26-220 Stąporków

tel. (041) 374 15 22



AB 1593

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Numer: 37/17



Temat: Badania kotła centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa
typ SZTOKER+ 18

Badania wykonano dla: „KOMIZ” 63-300 PLESZEW, ul. Lenartowicka 39

Badania wykonano w: "TERMO-TECH"
PRZEDSIĘBIORSTWO WDROŻEŃ TECHNIKI KOTŁOWEJ SP. Z O.O.
LABORATORIUM BADAWCZE
Ul. Odlewnicza 1; 26-220 Stąporków

Indeks zamówienia klienta: zamówienie
z dnia: 30.05.2017 r.

Zamówienie zarejestrowano w laboratorium pod numerem: 37/17

Badania rozpoczęto dnia: 17.08.2017.

Badania zakończono dnia: 27.08.2017

Sprawozdanie bez pisemnej zgody Laboratorium Badawczego nie może być powielane
inaczej jak tylko w całości

Wydano 3 egzemplarze, które otrzymują:

- 1 „KOMIZ” 63-300 PLESZEW, ul. Lenartowicka 39
- 2 „KOMIZ” 63-300 PLESZEW, ul. Lenartowicka 39
- 3 LABORATORIUM

Nadzór nad badaniami sprawował: Grzegorz Spiechowicz

Prowadzący badania: Zastępca kierownika laboratorium
Jacek Ślusarczyk

Jacek Ślusarczyk

Autoryzował:

KIEROWNIK LABORATORIUM

Grzegorz Spiechowicz

„Termo-Tech”
Przedsiębiorstwo Wdrożeń Techniki Kotłowej Sp. z o.o.
Laboratorium Badawcze
ul. Odlewnicza 1
26-220 Stąporków

Stąporków, dn.23.09.2017 r.

AUTORZY SPRAWOZDANIA:

Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium

WYKONAWCY BADAŃ:

Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium

PODWYKONAWCY:

INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA

Ul. Zamkowa 1; 41-803 Zabrze

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH

Jednostka akredytowana – nr akredytacji AB081

STRESZCZENIE:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań typu wodnego kotła grzewczego SZTOKER+ 18

Rodzaj podawania paliwa: automatyczny, ślimakowy, napędzany motoreduktorem

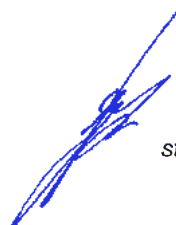
Deklarowana moc cieplna wynosi 18 kW przy opalaniu paliwem typu węgiel kamienny sortymentu groszek

Uzyskane w czasie badań parametry techniczno-eksploatacyjne kotła

porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012.

Zlecniodawcą badań i producentem kotła jest :

„KOMIZ” 63-300 PLESZEW, ul. Lenartowicka 39



Spis treści :

1. WSTĘP	3
1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.....	3
1.2. CEL BADAŃ.	3
1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.	3
1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.....	3
1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBK.	3
1.6. WYKONAWCA BADAŃ.	3
1.7. METODA BADAŃ.	3
2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA	3
2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.	3
2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.	5
3. PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE	6
3.1. PROGRAM BADAŃ.	6
3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.	6
3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.	6
4. METODYKA POMIARÓW	6
5. WYNIKI BADAŃ	6
5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.	6
5.2. WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].	8
6. INFORMACJE KOŃCOWE	13
7. LITERATURA I DOKUMENTY	13



1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o zamówienie z dnia 30.05.2017 r.
z firmy „KOMIZ” 63-300 PLESZEŃ, ul. Lenartowicka 39

1.2. CEL BADAŃ.

Celem pracy było wykonanie badań typu kotła oraz ocena spełnienia wymagań zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1].

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł SZTOKER+ 18 jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z typem podawaniem paliwa: automatyczny, ślimakowy
Kocioł z rusztem stałym, żeliwnym przystosowany jest do spalania opału typu węgiel kamienny sortymentu groszek
Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego.

1.4. MIEJSCE WYKONANIE BADAŃ

Badania wykonano w „Termo-Tech” Przedsiębiorstwo Wdrożeń Techniki Kociołowej
Laboratorium Badawcze ul. Odlewnicza 1; 26-220 Stąporków. Laboratorium posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji.

1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKŁ.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył do Laboratorium Zleceniodawca w dniu 27.07.2017 r.
Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badawczego:
Prowadzący badania: Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium
Wykonawcy badań: Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium
Badania paliwa zostały wykonane przez Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze, akredytowane w tym zakresie przez Polskie Centrum Akredytacji, Nr AB 081
Badania odpadów paleniskowych wykonano w PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. Oddział Elektrociepłownia Rzeszów, Laboratorium Chemiczne, ul. Ciepłownicza 8, 35-959 Rzeszów, akredytowane w tym zakresie przez Polskie Centrum Akredytacji, Nr AB 897

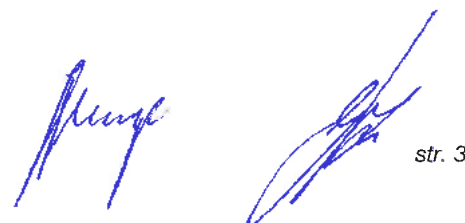
1.7. METODA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o normę PN-EN 303-5:2012 [1].

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł wodny typu SZTOKER+ 18 o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 18 kW
przy opalaniu opalem typu węgiel kamienny sortymentu groszek
przedstawiono na rysunku 1 (fotografię) i na rysunku 2 (schemat konstrukcyjny z odnośnikami do poniższego opisu).
Korpus kotła wykonano z atestowanej stali łączonej metodą spawania.



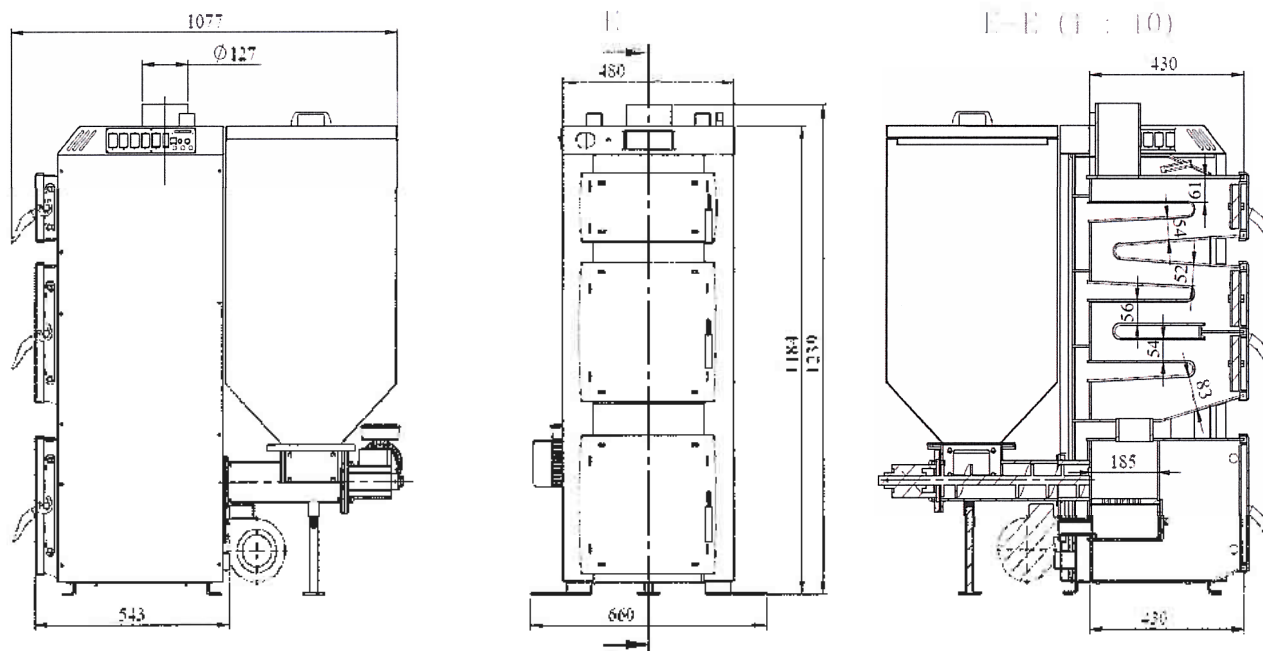
str. 3

Wewnętrzne ściany korpusu wodnego kotła wykonane są ze stali kotłowej P265GH o grubości 5 mm, zewnętrzne ze stali konstrukcyjnej S235JR o grubości 3 mm. Zewnętrzną część korpusu zaizolowano cieplnie wełną mineralną i pokryto cienką blachą. Kocioł posiada izolowane stalowe drzwi popielnikowe i dwoje drzwi obsługowych. Komora paleniskowa wykonana jest w kształcie prostopadłościanu, otoczona płaszczem wodnym. Przystosowana jest do spalania paliw stałych pochodzenia mineralnego. Pod paleniskiem znajduje się popielnik. Komora paleniskowa zamykana jest drzwiczkami popielnikowymi, na dnie umieszczona jest szuflada na popiół. Poziomy wymiennik ciepła zbudowany jest z poziomych półek płytowych, stanowiących kanały wodne. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzy piec poziomych ciągów konwekcyjnych. Z ostatniego, konwekcyjnego kanału spaliny trafiają do czopucha kotła. Obok kotła znajduje się zasobnik paliwa. Paliwo do paleniska dostarczane jest z zasobnika, automatycznie podajnikiem ślimakowym. Powietrze do spalania dostarczane jest przez dmuchawę. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem wzbiorczym systemu otwartego. Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin o średnicy $\phi w=130\text{mm}$, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G 1". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła firmy Elektro-Miz, typu Cobra II z PID.



Rysunek 1. Fotografia kotła
SZTOKER+ 18

str. 4



Rysunek 2. Schemat konstrukcyjny i gabaryty kotła SZTOKER+ 18

2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną i instrukcję obsługi. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 3. Podstawowe dane techniczne kotła umieszczono w instrukcji obsługi kotła.



Rysunek 3. Tabliczka znamionowa kotła SZTOKER+ 18

3. PROGRAM BADAŃ I STANOWISKO 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 stanowisku zgodnym z wymaganiami punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1] w Laboratorium i przy użyciu przyrządów pomiarowych Laboratorium Badawczego PWTk „Termo-Tech”, posiadającego akredytację Polskiego Centrum Akredytacji – AB 1593.

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]. Oznaczenie emisji pyłów wyznaczono metodą optyczną.

5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiarów przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia $k=2$ dla wyznaczonej wartości:

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

* odniesione do spalin suchych, 0°C , 1013 mbar i wartości $\text{O}_2 = 10\%$

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła SZTOKER+ 18 opalanego paliwem typu węgiel kamienny sortymentu groszek zamieszczono w tabeli 1.

Nastawy regulatora Elektro-Miz typ COBRA II z PID przy mocy nominalnej – 100%

Czas podawania podajnika ślimakowego – 13s

Czas postoju podajnika ślimakowego – 50s

Obroty wentylatora nadmuchowego – 80% przy mocy zredukowanej – 30%

Czas podawania podajnika ślimakowego – 13s

Czas postoju podajnika ślimakowego – 50s

Obroty wentylatora nadmuchowego – 80%

Tabela 1. Wyniki badań i bilansów cieplnych kotła

L.p.	Nazwa kotła	SZTOKER+ 18				Identyfikacja badań *	
		moc nominalna: 18		kW			
1	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny sortymentu groszek					
2	Typ kotła	automatyczny, slimakowy					
3	Wyszczególnienie	Ozn.	Miano	moc nominalna 100%	moc minimalna 30%		
4	Data pomiaru			17.08.2017.	18.08.2017.		
PALIWO							
5	Zawartość procentowa S	S	%	0,53	0,53		P
6	Zawartość procentowa C	C	%	70,00	70,00		P
7	Zawartość procentowa H2	H2	%	4,33	4,33		P
8	Zawartość procentowa N2	N2	%	1,54	1,54	P	
9	Zawartość procentowa O2 (obliczona)	O2	%	14,1	14,10	P	
10	Zawartości popiołu	Ap	%	6,1	6,10	P	
11	Zawartość wilgoci W	W	%	10,20	10,20	P	
12	Wartość opałowa	Qi	J/g	26474	26474	P	
POMIAR							
13	Czas trwania pomiaru	t	h:mm:ss	6:00:00	6:00:00		
14	Masa paliwa (zasyp)	C	kg	16,8	4,5	A	
15	Masa popiołu		kg	1,0	0,27	A	
16	Masa żużla		kg	-	-		
17	Zawartość części palnych w popiele	bp	%	4,7	10,9	P	
18	Zawartość części palnych w żużlu	bż	%				
SPALINY							
19	Zawartość CO2 w spalinach	b	%	12,02	7,84	A	
20	Zawartość CO w spalinach	t	%	0,03	0,03	A	
21	Zawartość SO2 w spalinach	SO2	%	0,03	0,01	A	
22	Temperatura spalin	tsp	°C	121,66	78,20	A	
23	Temperatura otoczenia	to	°C	25,61	27,99	A	
24	Zawartość NOx w spalinach	NOx	%	0,03	0,01	A	
25	Zawartość OGC w spalinach	OGC	%	0,00	0,00	A	
26	Zawartość O2 w spalinach	O2 z pom.	%	7,18	12,19	A	
WODA							
27	strumień objętości wody	mw	m³/h	1,13	0,32	A	
28	Temperatura wody powrotnej (średnia)	t1	°C	65,82	61,58	A	
29	Temperatura wody zasilania (średnia)	t2	°C	79,23	74,98	A	
KOMIN							
30	Ciąg kominowy za kotłem	φ	Pa	18	16	N	
BILANS							
31	Moc cieplna doprowadzona z paliwem	Q1	kW	20,64	5,47	A	
32	Moc cieplna kotła wodnego	Q2	kW	18,35	4,96	A	
33	Sprawność cieplna kotła	η	%	88,89	90,67	A	
34	Straty kominowe	sk	%	5,75	4,41	A	
35	Straty niepełnego spalania	sgo	%	0,16	0,21	A	
37	Straty niecałkowitego spalania w popiele	Sn _p	%	0,36	0,83	A	
38	Straty niecałkowitego spalania w żużlu	Sn _z	%	0,00	0,00		
KOCIOŁ							
39	Obc. ciepl. pow. ogrz. kotła wodnego	qh	kW/m2	10,19	2,76	N	
40	Obciążenie względne kotła wodnego	qk	%	107,95	30,62	N	
41	Błąd wyznaczania spraw. kotła wodnego	fk _w	%	1,91	2,76	N	
42	Dokładność spraw. ciep. kotła wodnego	d _{h_w}	%	1,69	2,51	N	
EMISJA							
43	tlen odniesienia	O2	%	10	10		
44	emisja CO _(O2)	eCO _(O2)	mg/m3	320,44	414,35	A	
45	emisja SO2 _(O2)	eSO2 _(O2)	mg/m3	712,65	471,25	A	
46	emisja NOx _(O2)	eNOX _(O2)	mg/m3	432,07	307,08	A	
47	emisja OGC _(O2)	eOGC _(O2)	mg/m3	3,05	8,02	A	
48	emisja pyłu _(O2)	ep _(O2)	mg/m3	17,68	35,88	A	
49	Emisja zanieczyszczeń CO	ECO	g/GJ	164,40	206,50	A	
50	Emisja zanieczyszczeń SO2	ESO2	g/GJ	374,97	240,86	A	
51	Emisja zanieczyszczeń NOx	ENOx	g/GJ	221,67	153,04	A	
52	Emisja zanieczyszczeń OGC	EOGC	g/GJ	1,56	3,99	A	
53	Zużycie paliwa	B	kg/h	2,81	0,744	N	
54	Strumień masy popiołu	Gp	kg/h	0,171	0,045	N	
55	Strumień masy żużla	Gż	kg/h	-0	-0	N	
56	Strumień masy spalin	m	g/s	11,62	4,54	N	

* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

O – Opinie/interpretacje zamieszczone w niniejszym sprawozdaniu nie są objęte akredytacją

5.2. Wyniki badań typu kotła SZTOKER+ 18	
porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1], Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 2	
Producent kotła:	„KOMIZ” 63-300 PLESZEW, ul. Lenartowicka 39
Typ kotła:	SZTOKER+ 18
Nominalna moc cieplna:	18 kW
Paliwo:	węgiel kamienny sortymentu groszek
Palenisko:	ruszt żeliwny
Mechanizm podawania paliwa:	automatyczny, ślimakowy, napędzany motoreduktorem
Króćce: spalin, zasilania, powrotu	Ø 130 G 1" G 1"
Regulator temperatury:	Elektro-Miz typ COBRA II z PID
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej
Wentylator:	Wentylator nadmuchowy M PLUS M typ: WPA 06
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	brak
Wyłącznik krańcowy:	brak

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SZTOKER+ 18

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono	identyfikacja badań *
1	2	3	4	5
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 4.2.41	<u>Odpowietrzanie przestrzeni wodnej:</u> <i>Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzenie przestrzeni wodnej i nie występowanie wrzenia.</i> <i>Uwaga: Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach wrzenia.</i>	Spełnia	O
4.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.3	<u>Kontrola płomienia:</u> <i>Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.</i>	Spełnia	O
5.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.8	<u>Izolacja cieplna:</u> <i>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.</i>	Spełnia	O
6.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.9	<u>Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy:</u> <i>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.</i> <i>Deklaracja producenta: 10 K /720 Pa ; 20 K /180 Pa;</i>	Spełnia	O
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA		
8.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.2	<u>Ręczny zasyp paliwa:</u> <i>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).</i>	Nie dotyczy	

* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

O – Opinie/interpretacje zamieszczone w niniejszym sprawozdaniu nie są objęte akredytacją

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono					identyfikacja badań
1	2	3	4					5
9.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.6	Temperatura powierzchni zewnętrznych: Podczas badań wg 5.12 temperatura zewnętrznych powierzchni kotła grzewczego (wraz z przelotem kotła i drzwiczkami, a z wyjątkiem czopucha i otworów służących do nadzoru 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 obrotowych i w wszystkich częściach, które podczas eksploatacji kotła grzewczego mogą być dotknięte, 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.	element	temp. zmierzona °C	temp. otoczenia °C	różnica temp. K	ocena	A
			drzwi wyczystne	56,42	25	11,42	spełnia	
			drzwi paleniskowe	78,7		53,7	spełnia	
			drzwi popielnika	53,3		28,3	spełnia	
			uchwyt 1 (wz.szt.)	42,1		17,1	spełnia	
			uchwyt 2 (wz.szt.)	54,9		29,9	spełnia	
			uchwyt 3 (wz.szt.)	36,2		11,2	spełnia	
			bok lewy kotła	27,52		2,52	spełnia	
			bok prawy kotła	28,78		3,78	spełnia	
			góra kotła	39,74		14,74	spełnia	
			pród kotła	39,66		14,66	spełnia	
			tył kotła	28,92		3,92	spełnia	
spód kotła				nie dotyczy				
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 następujących 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					O
12.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.2	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w onwarych instalacjach grzewczych: W przypadku instalacji grzewczej zabezpieczonej fizycznie (temperatura jest ograniczona przez ciśnienie panujące w instalacji), zgodnie z wymaganiami normy EN 14397, należy przewidzieć następujące wyposażenie: - regulator temperatury, - zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady).	System szybko wyłączalny: Regulator temperatury Spełnia Zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady) Spełnia					O
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt. 5.13/:	temperatura wody wylotowej	80		spełnia	A	
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt. 5.13/:	temp. deklarowana przez producenta	85	temp. wyłączenia spalania	85	spełnia	A
			dopuszczalna	110	zmierzona	106	spełnia	A
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 rezystancyjnego 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)					O
		Badanie działania systemów szybko wyłączalnych /zgodnie z pkt. 5.14/:						
		- nagła awaria odprowadzania ciepła maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej: [°C] - zanik napięcia	dopuszczalna	110	zmierzona	87,3	spełnia	A
		- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej: [°C] maksymalna koncentracja CO [%]	dopuszczalna	110	zmierzona	88,4	spełnia	A
			dopuszczalna	5	zmierzona	0,25	spełnia	A

* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

O – Opinie/interpretacje zamieszczone w niniejszym sprawozdaniu nie są objęte akredytacją

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniano	Identyfikacja badań*
1	2	3	4	5
14.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.4	Urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego: Podczas budów 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 „SIW 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 elektryczną. 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 wyłączanego systemu spalania o nominalnej mocy cieplnej do 100 kW odprowadzających ciepło nadmiarowe tylko w; - kotłach grzewczych bez wyłączanego systemu spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW. - kotłach grzewczych z częściowo wyłączalnym systemem spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW.	Nie dotyczy	0
		Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe (dotyczy systemów częściowo wyłączalnych lub systemów nie wyłączalnych) zgodnie z pkt. 5.15: maksymalny wzrost temperatury wody wyłotowej: - 110 °C maksymalna koncentracja CO: - 5,0 CO	Nie dotyczy	0
Badania bezpieczeństwa i ocena ryzyka				
15.		Postanowienia ogólne 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 ści. Podczas wykonywania weryfikacji nie jest konieczne ponowne wykonywanie badań. W przypadku przeprowadzania badań obowiązują następujące warunki. Spalanie powinno być tak wyregulowane, by odpowiadało nominalnej mocy cieplnej kotła grzewczego QN, i umożliwilo osiągnięcie stabilnego stanu pracy, a ciąg spalin powinien odpowiadać nominalnej mocy cieplnej. Przed rozpoczęciem próby kotłów grzewczych z ręcznym zasypem paliwa, po osiągnięciu stabilnych warunków pracy należy dokonać pełnego zasypu paliwa do komory paleniskowej. Weryfikację oceny ryzyka można dokonać wykorzystując jeden lub kilka z poniższych aspektów: realizację rozwiązań zalecanych w niniejszej normie; zastosowanie zabezpieczeń i sprawdzenie funkcji wyłączania; sprawdzenie charakterystyk kotła podczas normalnej pracy oraz podczas awarii; stosowne odniesienia do innych norm lub odpowiednich wyników badań. Należy sprawdzić, czy ocena ryzyka obejmuje co najmniej następujące zagrożenia i czy uwzględniono uszkodzenia zespołów zasilania paliwem, doprowadzania powietrza, spalania i regulacji spalania, odprowadzania spalin i odprowadzania ciepła oraz ochronę przeciwpożarową i ryzyko urazów. Szczegółowo należy ocenić ryzyko wystąpienia co najmniej następujących zagrożeń: przepalenia kotła paliwem podczas ciągłej pracy zespołu zasilającego paliwem; zbyt małej ilości podawanego paliwa; uszkodzenia instalacji doprowadzania powietrza; zamiku napięcia; wystąpienia wahań ciśnienia w komorze paleniskowej; niedomknięcia drzwiczek lub pokryw otworów kotła lub podajnika paliwa; otwarcia pokrywy zespolonego z kotłem zasobnika paliwa; braku paliwa w zespolonym z kotłem zasobniku paliwa; braku zapłonu w fazie rozpalania; działania systemu zabezpieczenia przed cofaniem płomienia; skutków pracy podajnika niewypełnionego paliwem lub zablokowania podajnika; wahań napięcia prądu; przecieku spalin (np. uszkodzenie silnika wentylatora, zamku napięcia, nadciśnienia w komorze paleniskowej); zablokowania układu regulacji i ponownego rozruchu; bezpieczeństwa elektrycznego (przedstawienie dokumentacji i certyfikatu); ryzyko urazów. UWAGA Zaleca się wykonywanie dodatkowych badań.	Spełnia analiza zagrożeń dostarczona przez producenta	0

* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

0 – Opinie/interpretacje zamieszczone w niniejszym sprawozdaniu nie są objęte akredytacją

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań					Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono	Identyfikacja badań *	
1	2	3	4					5		
16.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.4	Zabezpieczenie przed przepalenieniem paliwem lub przed przerwaniem doprowadzania paliwa wg 5.16.2 W czasie rozruchu oraz w fazie pracy ciągłej kotła, przy nastawionej maksymalnej wydajności podajnika paliwa albo przy przerwaniu pracy podajnika paliwa, nie powinny występować sytuacje niebezpieczne. Badania przeciętna instalacji doprowadzającej paliwo wg 5.16.2 można pominąć wówczas, gdy przeciętnie zapobiegają urządzenia zabezpieczające o klasie bezpieczeństwa C wg 4.3.1. Kocioł grzewczy powinien być wyposażony w urządzenie zabezpieczające, które przerywa doprowadzanie paliwa, gdy w komorze spalania wystąpi niezupełne spalanie paliwa lub gdy nastąpi wygaśnięcie paleniska. Badania przerwania doprowadzania paliwa wg 5.16.2 można pominąć wówczas, gdy zastosowano urządzenie zabezpieczające o klasie bezpieczeństwa B lub C wg 4.3.1. W fazie rozpalania przy niedostatecznym spalaniu lub gdy nie nastąpi zapłon paliwa, urządzenie zabezpieczające powinno przerwać doprowadzanie paliwa wówczas, gdy zostanie przekroczony podany przez producenta czas bezpieczeństwa rozruchu palnika. Uszkodzenie urządzenia zabezpieczającego wykrywającego niewystarczające spalanie nie powinno prowadzić do sytuacji niebezpiecznej	Kocioł wyposażony w urządzenie zabezpieczające, które przerywa doprowadzanie paliwa, gdy w komorze spalania wystąpi niezupełne spalanie paliwa lub gdy nastąpi wygaśnięcie paleniska. Spełnia					A		
17.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.5	Zabezpieczenie przed zablokowaniem dopływu powietrza do spalania lub przed niezupełnym spalaniem wg 5.16.3 Jeżeli powietrze jest podawane przez wentylator lub wlot powietrza wyposażono w nastawialne urządzenie regulujące przepływ powietrza, to należy wykonać badania wg 5.16.3. Należy uwzględnić możliwość wystąpienia (= różnych powodów) jednoczesnego wadliwego funkcjonowania wentylatora z wadliwie działającym jednym urządzeniem regulującym dopływ powietrza lub z wadliwie działającymi różnymi urządzeniami regulującymi dopływ powietrza. Należy uwzględnić wystąpienie wadliwego funkcjonowania wentylatora i niewłaściwego nastawienia urządzenia regulującego dopływ powietrza oraz niewłaściwego nastawienia urządzeń regulujących dopływ powietrza pod wpływem działania innych regulatorów. Koncentracja CO w kotle nie powinna przekraczać objętościowo 5 %.								
		Badanie awarii wentylatora maksymalna koncentracja CO [%]	dopuszczalna	5	zmierzona	0,48	spełnia	A		
		Badanie awarii układu doprowadzania powietrza na skutek zaniknięcia nastawialnych otworów doprowadzających powietrze do kotła grzewczego. maksymalna koncentracja CO [%]	dopuszczalna	5	zmierzona	brak przedony		A		
18.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.3.2	Badanie bezpieczeństwa w zakresie przewodzenia ciepła wg 5.16.4 Temperatura powierzchni zewnętrznych podajnika paliwa (bez izolacji) lub zespołowego zasobnika paliwa we wszystkich stanach pracy oraz podczas awarii nie powinna przekraczać 85 °C. Jeżeli warunki te osiągnięto za pomocą środków konstrukcyjnych, to nie jest konieczne stosowanie dodatkowych urządzeń zabezpieczających. Przewodzenie ciepła sprawdza się podczas badań wg 5.7 (techniczne badania cieplne przy nominalnym obciążeniu i obciążeniu częściowym), 5.13 do 5.16 i poprzez kontynuację pomiarów temperatury po wyłączeniu, aż do osiągnięcia wartości maksymalnej. Dalsze informacje dotyczące wykożenia spełnienia tego wymagania podano w 5.16.4. Zaleca się następujące rozwiązania zabezpieczające przed nadmiernym nagrzaniem podajnika paliwa na skutek przewodzenia ciepła : — system gaśniczy, np. system spryskiwania wodą i ograniczanie temperatury nastawiony maksymalnie na 95 °C; — uprzedzenie podajnika paliwa zapobiegające przepaleniu kotła przy temperaturze niższej niż 95 °C (lub alternatywnie przy wzroście temperatury o 20 K ponad temperaturę eksploatacyjną); — podajnik paliwa chłodzony wodą z zabezpieczeniem przed przekroczeniem temperatury wody chłodzącej przez STB (np. gdy obieg wody chłodzącej jest częścią obiegu kotłowego). Zalecane rozwiązania zabezpieczające zespół zasobnik paliwa przed nadmiernym nagrzaniem na skutek przewodzenia ciepła, w uzupełnieniu do zalecanych rozwiązań przeciw przegrzaniu podajnika paliwa są następujące: — system gaśniczy w zespołowym zasobniku paliwa oraz STB nastawiony na 95 °C; — skuteczna izolacja zespołowego zasobnika paliwa od gorących części kotła grzewczego; — zastosowanie naturalnie wentylowanej przestrzeni pomiędzy zespołowym zasobnikiem paliwa a korpusem kotła (np. oddzielne obudowy). Kryteria oceny zalecanych rozwiązań wyzczególniono w Tabelcy B.1. Jeżeli zrealizowano zalecane rozwiązania konstrukcyjne a w ocenie ryzyka wykazano przydatność zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych kotła, paleniska i algorytmów regulacji, to wykonanie 5 wg 5.16.4 nie jest konieczne. Jeżeli ocena ryzyka wykazuje dalsze zagrożenia kotła grzewczego, należy wykonać badania uzupełniające.	podajnik paliwa							
			dopuszczalna	85	zmierzona	37,4	spełnia	A		
			zasobnik paliwa							
			dopuszczalna	85	zmierzona	26,4	spełnia	A		
19.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4	WYMAGANIA CIEPLNE								
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.1 Tabela 7	Postanowienia ogólne: Spełnienie następujących wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań zestawionych w Tabelcy 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	O

* P - badania wykonane przez podwykonawcę

A - badania objęte zakresem akredytacji

N - badania nie objęte zakresem akredytacji

O - Opinie/interpretacje zamieszczone w niniejszym sprawozdaniu nie są objęte akredytacją

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnia/ Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono					Identyfikacja badań																											
1	2	3	4					5																											
21.	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 wymagania sprawności dla klasy 4 - 84 % a dla klasy 5 - 89 %. Dla kotłów klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymagania sprawności na 82 %. Klasa 5, $Q_N > 100 \text{ kW}$: $\eta_k = 87 + \log Q$ (w procentach) Klasa 4, $Q_N > 100 \text{ kW}$: $\eta_k = 80 + 2 \log Q$ (w procentach) Klasa 3, $Q_N > 300 \text{ kW}$: $\eta_k = 67 + 6 \log Q$ (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: węgiel kamienny sortymentu gruszek $Q_N = 18 \text{ kW}$ Klasa kotła: deklaracja producenta: klasa 5	η_k minimalna	88,3	wyliczona	88,9	spełnia	A																											
22.	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 roszczenia o mniej niż 160 K, producenci powinni podać informacje dotyczące wykonania kominu, w celu zapobiegania możliwości osadzenia się sadzy, niewyszarzającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne	element	temp. zmierzona	temp. ośroczenia	różnica temp.	ocena																												
				°C	°C	K																													
			temp. Spalin	122	25,61	96,05	spełnia	A																											
23.	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, Tabela B.2. Deklaracja producenta: 0,16 mbar.	Spełnia					O																											
24.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	Stalopalność: Podana przez producenta stalopalność 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. paliwo: węgiel kamienny sortymentu gruszek deklaracja producenta: 45 h	Nie dotyczy					O																											
25.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.6	Minimalna moc cieplna: Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych zasilanych paliwem automatycznie powinna wynosić najwyższej 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: 3 kW Minimalna moc cieplna przy pracy ciągłej kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie i przeznaczonych do eksploatacji z zasobnikiem ciepła, może być wyższa niż 30 % nominalnej mocy cieplnej. W takim przypadku, w informacjach technicznych producent kotła powinien podać jak można doprowadzić wytworzoną ilość ciepła. Badania kotła grzewczego zasilanego paliwem ręcznie przy obciążeniu częściowym nie są konieczne wówczas, gdy producent wymaga żeby kocioł grzewczy był stałe połączony z zasobnikiem ciepła. Wielkość zasobnika ciepła dla kotłów, w których dopuszczają się spalanie wielu paliw ustala się dla tego paliwa, które wymaga największego zasobnika. Najmniejsza pojemność zasobnika ciepła wynosi 400 l. Deklaracja producenta: brak, hurtów	spełnia					A																											
			moc nominalna	18,0	kW																														
			moc minimalna	5,0	kW																														
			wartość procentowa	27,6	%																														
			Nie dotyczy					A																											
			moc nominalna	18,0	kW																														
			moc minimalna	5,0	kW																														
			wartość procentowa	27,6	%																														
26.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tabela 6	Główna wartość emisji zanieczyszczeń: Spalanie powinno być niskosmolne. Wymagania to jest spalanie 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 Tabeli 6 węgiel kamienny sortymentu gruszek <table><tr><td rowspan="3">Przy mocy nominalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>320,4</td><td>mg/m</td><td rowspan="3">18,4</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja CO₂ (wynik badań)</td><td>3,0</td><td>mg/m</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>17,7</td><td>mg/m</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td rowspan="3">Przy mocy minimalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>414,4</td><td>mg/m</td><td rowspan="3">5,0</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja CO₂ (wynik badań)</td><td>8,0</td><td>mg/m</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>35,9</td><td>mg/m</td><td>klasa 5</td></tr></table> Klasa kotła wg tabeli 6 - klasa 5 (w całym zakresie obciążeń cieplnych) Deklaracja producenta: klasa 5	Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	320,4	mg/m	18,4	klasa 5	Emisja CO ₂ (wynik badań)	3,0	mg/m	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	17,7	mg/m	klasa 5	Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	414,4	mg/m	5,0	klasa 5	Emisja CO ₂ (wynik badań)	8,0	mg/m	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	35,9	mg/m	klasa 5					A
Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	320,4		mg/m	18,4	klasa 5																													
	Emisja CO ₂ (wynik badań)	3,0		mg/m		klasa 5																													
	Emisja pyłu (wynik badań)	17,7	mg/m	klasa 5																															
Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	414,4	mg/m	5,0	klasa 5																														
	Emisja CO ₂ (wynik badań)	8,0	mg/m		klasa 5																														
	Emisja pyłu (wynik badań)	35,9	mg/m		klasa 5																														
27.		OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA: Kocioł opalany paliwem typu węgiel kamienny sortymentu gruszek spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012. Kocioł opalany paliwem typu węgiel kamienny sortymentu gruszek 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).						A																											
								O																											

* P - badania wykonane przez podwykonawcę

A - badania objęte zakresem akredytacji

N - badania nie objęte zakresem akredytacji

O - Opinię/interpretację zamieszczoną w niniejszym sprawozdaniu nie są objęte akredytacją

6. INFORMACJE KOŃCOWE

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła SZTOKER+ 18 z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu paliwem typu węgiel kamienny 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.

7. LITERATURA I DOKUMENTY

1. 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. Dokumentacja konstrukcyjna podstawowa kotła SZTOKER+ 18
3. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa kotła.
4. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa Motoreduktora
5. Instrukcja obsługi sterownika Elektro-Miz typ COBRA II z PID
6. Karta katalogowa wentylatora promieniowego
7. Analiza zagrożeń dla kotła SZTOKER+ 18
8. Raport z badań nr ECR/TE/Z/038/17 – PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S A Rzeszów – badanie popiołu
9. Raport z badań nr ECR/TE/Z/039/17 – PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S A Rzeszów – badanie popiołu
10. Raport z badań nr 531/LP/2016 – ICHPW Zabrze - badanie węgla

KONIEC SPRAWOZDANIA



str. 13

Obliczanie sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń

ROZPORZĄDZENIE DELEGOWANE KOMISJI (UE) 2015/1187 (załącznik VIII "Pomiary i obliczenia" ; załącznik IX "Metoda obliczania współczynnika efektywności energetycznej")

obowiązuje od dnia 01.04.2017r.

nazwa kotła: SZTOKER+ 18

rodzaj kotła: automatyczny, ślimakowy

moc kotła: 18 kW

sprawność kotła

wartości sprawności użytkowej	%	η_n	88,9	
	%	η_p	90,7	

moc kotła

wytworzone ciepło użytkowe	kW	P _n	18	
	kW	P _p	5,4	

sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania

Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń	%	η_s	87	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które mogą być eksploatowane przy 50 % znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa
sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń w trybie aktywnym	%	η_{son}	90	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które mogą być eksploatowane przy 50 % znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa

udziały czynników obejmujących regulację temperatury

zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne

energia elektryczna max	kW	e _{lmax}	0,25	
energia elektryczna min	kW	e _{lmin}	0,25	
tryb czuwania	kW	P _{sb}	0,0011	
Zużycie energii elektrycznej mnoży się przez współczynnik konwersji CC		CC	2,5	
strata sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń ze względu na skorygowane czynniki związane z regulacją temperatury	%	F(1)	3	
negatywny udział zużycia energii elektrycznej na potrzeby własne w sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń	%	F(2)	0.09	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które mogą być eksploatowane przy 50 % znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa
			0.03	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które nie mogą być eksploatowane przy 50 % lub mniej znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów kogeneracyjnych na paliwo stałe

ciepło spalania

Ciepło spalania	MJ/kg	GCV	26,6	
ciepło spalania w stanie suchym	MJ/kg	GCV _{mf}	29,7	
wilgotność paliwa, wyrażona jako odsetek		M	0,102	

współczynnik efektywności energetycznej

Współczynnik efektywności energetycznej		EEI	87	
		BLF	1	dla kotłów na paliwo kopalne

minimalna pojemność zasobnika ciepłej wody użytkowej

dla kotłów z podawaniem automatycznym	litr		360	
---------------------------------------	------	--	-----	--

Obliczenia wykonano na podstawie sprawozdania z badań nr 37/17 z dnia 23.09.2017 r.

Autoryzował:

Śląporków, dn.23.09.2017 r.