



"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: 16/18

Temat: Badania kotła centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa
typ HEKLA

Badania wykonano dla: Zakład Ślusarsko-Kotlarski „Kotły Leszka”
56-504 Dziadowa Kłoda, ul. Parkowa 25

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: 19.03.2018

Zamówienie zarejestrowano w laboratorium pod numerem: 16/18

Badania rozpoczęto dnia: 22.03.2018

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 Zakład Ślusarsko-Kotlarski „Kotły Leszka”

2 Zakład Ślusarsko-Kotlarski „Kotły Leszka”

3 LABORATORIUM

Nadzór nad badaniami sprawował: Grzegorz Spiechowicz

Prowadzący badania: 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. 30.04.2018.

AUTORZY SPRAWOZDANIA:

Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium

WYKONAWCY BADAŃ:

Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium

Piotr Podsiadło – Technik

PODWYKONAWCY:

1. INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ 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 HEKLA

Rodzaj podawania paliwa: Automatyczny

Deklarowana moc cieplna wynosi 20 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 :

Zakład Ślusarsko-Kotlarski „Kotły Leszka”

56-504 Dziadowa Kłoda, ul. Parkowa 25



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 19.03.2018
z firmy: Zakład Ślusarsko-Kotlarski „Kotły Leszka”
56-504 Dziadowa Kłoda, ul. Parkowa 25

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 HEKLA jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z typem podawania paliwa: ślimakowy, napędzany motoreduktorem
Zamontowany w kotle palnik retortowy 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 PRÓBK.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył do Laboratorium Zleceniodawca w dniu 19.03.2018
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
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 HEKLA o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 20 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, drzwi wyczystne środkowe oraz drzwi wyczystne górne. Prostopadłościenna komora paleniskowa z zamontowanym palnikiem retortowym przystosowana jest do spalania paliw stałych pochodzenia mineralnego. Pod palnikiem znajduje się popielnik. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą dwa pionowe ciągi konwekcyjne. W pierwszym ciągu konwekcyjnym znajduje się przegroda pionowa z kanałem wodnym. Z drugiego konwekcyjnego kanału pionowego spaliny trafiają do czopucha kotła usytuowanego w tej samej ścianie. Obok kotła znajduje się zasobnik paliwa. Paliwo do palnika dostarczane jest z zasobnika automatycznie podajnikiem ślimakowym. Powietrze do spalania dostarczane jest przez dmuchawę będącą integralną częścią podajnika. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem wzbiórczym systemu otwartego. Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin o średnicy $\phi w=160$ mm, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G 1 1/4 ". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła firmy TECH typu ST-480 z PID.



Rysunek 1. Fotografia kotła
HEKLA

[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:	93,36	$\pm 0,03$	[%]
- nominalnej mocy cieplnej:	19,38	$\pm 0,03$	[kW]
- emisji CO:	194,58	$\pm 14,35$	[mg/m ³]
- emisji OGC:	10,42	$\pm 0,09$	[mg/m ³]
- emisji pyłu:	11,86	$\pm 0,44$	[mg/m ³]

Podczas badania minimalnej mocy cieplnej:

- sprawności kotła przy minimalnej mocy cieplnej:	97,43	$\pm 0,01$	[%]
- minimalnej mocy cieplnej:	5,07	$\pm 0,01$	[kW]
- emisji CO:	444,93	$\pm 15,65$	[mg/m ³]
- emisji OGC:	10,65	$\pm 0,16$	[mg/m ³]
- emisji pyłu:	8,80	$\pm 0,10$	[mg/m ³]

6. WYNIKI BADAŃ.

6.1. USTALONE PARAMETRY NASTAWY REGULATORA

Przy mocy nominalnej – 100%

Czas podawania podajnika ślimakowego – 6s
Czas postoju podajnika ślimakowego – 32s
Obroty wentylatora nadmuchowego – 50%

Przy mocy zredukowanej – 30%

Czas podawania podajnika ślimakowego – 2s
Czas postoju podajnika ślimakowego – 41s
Obroty wentylatora nadmuchowego – 10%

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	HEKLA				* Identyfikacja badań
		moc nominalna:		20	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			22.03.2018	26.03.2018	
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	29982	29982	P
POMIAR						
13	Czas trwania pomiaru	τ	hh:mm:ss	6:00:00	6:00:00	
14	Masa paliwa (zasyp)	C	kg	15,7	4,0	A
15	Masa popiołu		kg	0,8	0,23	A
16	Masa żużla		kg	0	0,0	
17	Zawartość części palnych w popiele	bp	%	23,3	12	P
18	Zawartość części palnych w żużlu	bż	%	0	0	
SPALINY						
19	Zawartość CO2 w spalinach	b	%	14,93	12,15	A
20	Zawartość CO w spalinach	t	%	0,02	0,04	A
21	Zawartość SO2 w spalinach	SO2	%	0,01	0,01	A
22	Temperatura spalin	tsp	°C	167,72	74,73	A
23	Temperatura otoczenia	to	°C	23,36	26,78	A
24	Zawartość NOx w spalinach	NOx	%	0,03	0,02	A
25	Zawartość OGC w spalinach	OGC	%	0,00	0,00	A
26	Zawartość O2 w spalinach	O2 z pom.	%	3,4	6,63	A
WODA						
27	strumień objętości wody	mw	m³/h	1,13	0,36	A
28	Temperatura wody powrotnej (średnia)	t1	°C	61,4	63,58	A
29	Temperatura wody zasilania (średnia)	t2	°C	75,68	75,36	A
KOMIN						
30	Ciąg kominowy za kotłem	φ	Pa	20	20	N
BILANS						
31	Moc cieplna doprowadzona z paliwem	Q1	kW	21,74	5,61	A
32	Moc cieplna kotła wodnego	Q2	kW	19,38	5,07	A
33	Sprawność cieplna kotła	η	%	89,16	90,43	A
34	Straty kominowe	sk	%	7,02	2,79	A
35	Straty niepełnego spalania	sco	%	0,06	0,18	A
36	Straty do otoczenia i reszta strat	so	%	2,51	5,84	
37	Straty niecałkowitego spalania w popiele	Sn _p	%	1,25	0,76	A
38	Straty niecałkowitego spalania w żużlu	Sn _ż	%	0,00	0,00	
KOCIOŁ						
39	Powierzchnia ogrzewcza	H	m2	2,4	2,4	N
40	Obc. ciepl. pow.ogr.kotła wodnego	qh	kW/m2	8,08	2,11	N
41	Moc znamionowa kotła	Qzn	kW	20	20	N
42	Obciążenie względne kotła wodnego	qk	%	92,18	24,20	N
43	Błąd wyznaczania spraw.kotła wodnego	fk _w	%	1,83	2,79	N
44	Dokładność spraw. ciep.kotła wodnego	d _{ηw}	%	1,63	2,52	N
EMISJA						
45	Iłen odniesienia	O2	%	10	10	
46	emisja CO _(O2)	eCO _(O2)	mg/m3	121,61	340,59	A
47	emisja SO2 _(O2)	eSO2 _(O2)	mg/m3	211,61	198,27	A
48	emisja NOx _(O2)	eNOx _(O2)	mg/m3	431,43	287,15	A
49	emisja OGC _(O2)	eOGC _(O2)	mg/m3	6,51	8,15	A
50	emisja pyłu _(O2)	ep _(O2)	mg/m3	12,71	9,07	A
51	Emisja zanieczyszczeń CO	ECO	g/GJ	63,75	179,79	A
52	Emisja zanieczyszczeń SO2	ESO2	g/GJ	113,76	107,34	A
53	Emisja zanieczyszczeń NOx	ENOx	g/GJ	226,15	151,58	A
54	Emisja zanieczyszczeń OGC	EOGC	g/GJ	3,41	4,30	A
55	Zużycie paliwa	B	kg/h	2,61	0,67	A
56	Strumień masy popiołu	Gp	kg/h	0,126	0,039	N
57	Strumień masy żużla	Gż	kg/h	0	0	N
58	Strumień masy spalin	m	g/s	9,98	3,11	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:	Zakład Ślusarsko-Kotlarski „Kotły Leszka” 56-504 Dziadowa Kłoda, ul. Parkowa 25
Typ kotła:	HEKLA
Nominalna moc cieplna:	20 kW
Paliwo:	węgiel kamienny sortymentu groszek
Palenisko:	żeliwny palnik retortowy
Mechanizm podawania paliwa:	ślimakowy, napędzany motoreduktorem
Króćce: spalin, zasilania, powrotu	Ø 160 G 1 1/4" G 1 1/4"
Regulator temperatury:	ST 480 PID (TECH)
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	mechaniczny z ręcznym kasowaniem blokady
Wentylator:	Wentylator nadmuchowy M PLUS M typ WPA HL 06
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	brak
Wyłącznik krańcowy:	brak

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego HEKLA

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. <i>Deklaracja producenta: brak deklaracji</i>	Nie oceniono	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 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 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	73,075	23,9	49,2	spełnia			
			drzwi wyczystne	59,8		35,9	spełnia			
			drzwi popielnika	34,7		10,8	spełnia			
			uchwyt 1 (tw.szt.)	33,9		10	spełnia			
			uchwyt 2 (tw.szt.)	29,5		5,6	spełnia			
			uchwyt 3 (tw.szt.)	28,6		4,7	spełnia			
			bok lewy kotła	28,5		4,6	spełnia			
			bok prawy kotła	29,5		5,6	spełnia			
			góra kotła	39,6		15,7	spełnia			
			przód kotła	52,1		28,2	spełnia			
			tył kotła	37,9		14,0	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.								
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	O			
		Zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady)			spełnia	O				
		Zmierzona temperatura wody wylotowej			83,6	spełnia	A			
		temp deklarowana przez producenta	90	zmierzona temp wyłączenia spalania	89,9	spełnia	A			
		maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej: [°C]			dopuszczalna	110	zmierzona	97,1	spełnia	A
		maksymalna koncentracja CO [%]			dopuszczalna	5	zmierzona	0,516	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	96,2	spełnia	A	
		dopuszczalna			110	zmierzona	81,8	spełnia	A	
		dopuszczalna			5	zmierzona	0,2375	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 badan
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	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 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 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 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 oceniono	Identyfikacja badań*
1	2	3	4		5
16.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.4	Zabezpieczenie przed przepelnieniem paliwem lub przed przzerwaniem doprowadzania paliwa wg 5.16.2 W czasie rozruchu oraz w fazie pracy ciągłej kotła, przy ustawionej maksymalnej wydajności podajnika paliwa albo przy przzerwaniu pracy podajnika paliwa, nie powinny występować sytuacje niebezpieczne. Badania przeciążenia instalacji doprowadzającej paliwo wg 5.16.2 można pominąć wówczas, gdy przeciążeniu 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 przzerwania 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	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 [%]	dopuszczalna 5 zmierzona 0,554	spełnia	A
		Badanie awarii układu doprowadzania powietrza na skutek zamknięcia nastawialnych otworów doprowadzających powietrze do kotła grzewczego. maksymalna koncentracja CO [%]	dopuszczalna 5 zmierzona 0,468	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 zespolonego 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 zespolony zasobnik paliwa przed nadmiernym nagrzaniem na skutek przewodzenia ciepła, w uzupełnieniu do zalecanych rozwiązań przeciw przegrzaniu podajnika paliwa są następujące: – system gaśniczy w zespolonym zasobniku paliwa oraz STB nastawiony na 95 °C; – skuteczna izolacja zespolonego zasobnika paliwa od gorących części kotła grzewczego; – zastosowanie naturalnie wentylowanej przestrzeni pomiędzy zespolonym 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 ń wg 5.16.4 nie jest konieczne. Jeżeli ocena ryzyka wykazuje dalsze zagrożenie kotła grzewczego, należy wykonać badania uzupełniające.	podajnik paliwa dopuszczalna 85 zmierzona 63,6 spełnia A zasobnik paliwa dopuszczalna 85 zmierzona 24,6 spełnia A		
19.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4	WYMAGANIA CIEPLNE			
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.1 Tabelca 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 badan*																						
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_{gl}. Uwaga 2: W niektórych krajach ustala się sprawność cieplną w zależności od ciepła spalania paliwa. Nominalna moc cieplna: deklaracja producenta; węgiel kamienny sortymentu groszek $Q_N = 20$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	η_K minimalna	88,3	wyliczona	89,2	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 otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien 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	element	temp. zmierzona	temp. otoczenia	różnica temp.	spełnia	A																						
				°C	°C	K																								
			temp. Spalin	168	23,36	144,36																								
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.	dane producenta				0,22 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 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 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	moc nominalna kW	moc minimalna kW	wartość procentowa %	spełnia			A																					
			20,0	5,1	25,4																									
							nie dotyczy	O																						
25.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tablica 6	Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń: Spalanie powinno być niskoemisyjne. Wymaganie to jest spełnione wówczas, gdy podczas pracy z nominalną mocą cieplną a dla kotłów grzewczych z zakresem eksploatacyjnej mocy cieplnej podczas pracy z nominalną mocą cieplną i minimalną mocą cieplną, w czasie badań wg 5.7, 5.9 i 5.10 emisja nie przekracza wartości podanych w Tablicy 6. węgiel kamienny sortymentu groszek <table><tr><td rowspan="3">Przy mocy nominalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>121,6 mg/m³</td><td rowspan="3">[kW]</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>6,5 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>12,7 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td rowspan="3">Przy mocy minimalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>340,6 mg/m³</td><td rowspan="3">[kW]</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>8,2 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>9,1 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)	121,6 mg/m³	[kW]	klasa 5	Emisja OGC (wynik badań)	6,5 mg/m³	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	12,7 mg/m³	klasa 5	Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	340,6 mg/m³	[kW]	klasa 5	Emisja OGC (wynik badań)	8,2 mg/m³	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	9,1 mg/m³	klasa 5						A
Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	121,6 mg/m³		[kW]	klasa 5																									
	Emisja OGC (wynik badań)	6,5 mg/m³			klasa 5																									
	Emisja pyłu (wynik badań)	12,7 mg/m³	klasa 5																											
Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	340,6 mg/m³	[kW]	klasa 5																										
	Emisja OGC (wynik badań)	8,2 mg/m³		klasa 5																										
	Emisja pyłu (wynik badań)	9,1 mg/m³		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

7. INFORMACJE KOŃCOWE

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła HEKLA 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.

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 HEKLA
3. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa kotła.
4. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa Motoreduktora
5. Instrukcja obsługi sterownika ST 480 PID (TECH)
6. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa wentylatora promieniowego
7. Raport z badań nr ECR/TE/Z/033/18 – PGE Górnictwo i Energetyka Konwekcyjna Rzeszów - badanie popiołu
8. Raport z badań nr ECR/TE/Z/034/18 – 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: HEKLA

rodzaj kotła: Automatyczny

moc kotła: 20 kW

sprawnosc kotla

wartości sprawności użytkowej	%	η_n	89,2	
	%	η_p	90,4	

moc kotla

wytworzone ciepło użytkowe	kW	P _n	19,4	
	kW	P _p	5,1	

sezonowa efektywnosc 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	el _{max}	0,184	
energia elektryczna min	kW	el _{min}	0,1104	
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)	0,04	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	87	
---	--	-----	----	--

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 pojemnosc zasobnika ciepłej wody użytkowej

dla kotłów z podawaniem automatycznym	litr		400	
---------------------------------------	------	--	-----	--

Obliczenia wykonano na podstawie sprawozdania z badań nr 16/18 z dnia 30.04.2018.

Autoryzował:

KIEROWNIK LABORATORIUM

Grzegorz Spiechowicz

Stąporków, dn. 30.04.2018.



„TERMO-TECH” Przedsiębiorstwo Wdrożeń

Techniki Kociołowej Sp. z o.o.

LABORATORIUM BADAWCZE

ul. Odlewnicza 1, 26-220 Stąporków

LABORATORIUM AKREDYTOWANE AB 1593

ZAŚWIADCZENIE

PRODUCENT: **Zakład Ślusarsko-Kotlarski „Kotły Leszka”**
56-504 Dziadowa Kłoda, ul. Parkowa 25

PRODUKT: Kocioł grzewczy na paliwo stałe
TYP: automatyczny

NAZWA PRODUKTU: **HEKLA** moc [kW] **35**

RODZAJ PODAWANIA PALIWA: ślimakowy, napędzany motoreduktorem

DATA WYKONANIA BADAŃ: 31.08.2018

RODZAJ PALIWA: węgiel kamienny sortymentu groszek

Powyższy kocioł wodny spełnia wymogi dotyczące ekoprojektu (ecodesignu) określone Rozporządzeniem Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015r. W sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwa stałe.

Emisje dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń dla paliwa zalecanego:

Parametr:	Symbol	Jednostka	Wartość	Wymogi dla ekoprojektu (paliwa kopalne)	
Emisja tlenku węgla CO	<i>Es CO</i>	[mg/m ³]	121	Max	500
Emisja związków gazowych OGC	<i>Es OGC</i>	[mg/m ³]	4	Max	20
Emisja cząstek stałych	<i>Es PM</i>	[mg/m ³]	5	Max	40
Emisja tlenków azotu	<i>Es NOx</i>	[mg/m ³]	329	Max	350
Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewanych pomieszczeń	η_s	[%]	84	Min	75 dla kotłów do 20 kW
				Min	77 dla kotłów ponad 20 kW
Wytwarzane ciepło użytkowe (przy znamionowej mocy cieplnej)	<i>P_n</i>	[kW]	34,6		
Sprawność użytkowa (przy znamionowej mocy cieplnej)	η_n	[%]	87,6		
Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne:					
przy znamionowej mocy cieplnej	<i>eI max</i>	[kW]	0,18		
w trybie czuwania	<i>P_{sb}</i>	[kW]	0,001		

Podstawa wydania zaświadczenia: Sprawozdanie z badań nr **60/18**

Laboratorium P.W.T.K. TERMO-TECH

oświadcza, że powyższe obliczenia dotyczą wyłącznie wykazanego powyżej produktu.

Zabrania się powielania niniejszego zaświadczenia inaczej niż w całości.

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

Autoryzował:
KIEROWNIK LABORATORIUM
Grzegorz Spiechowicz

Stąporków, dn. 26.09.2018.



"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: 60/18

Temat: Badania kotła centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa
typ HEKLA

Badania wykonano dla: Zakład Ślusarsko-Kotlarski „Kotły Leszka”
56-504 Dziadowa Kłoda, ul. Parkowa 25

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 8.08.2018

Zamówienie zarejestrowano w laboratorium pod numerem: 60/18

Badania rozpoczęto dnia: 4.09.2018

Badania zakończono dnia: 14.09.2018.

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

Wydano 3 egzemplarze, które otrzymują:

1 Zakład Ślusarsko-Kotlarski „Kotły Leszka”

2 Zakład Ślusarsko-Kotlarski „Kotły Leszka”

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

Stąporków, dn. 26.09.2018.

Autoryzował:

KIEROWNIK LABORATORIUM

Grzegorz Spiechowicz

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 HEKLA

Rodzaj podawania paliwa: automatyczny

Deklarowana moc cieplna wynosi 35 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 :

Zakład Ślusarsko-Kotlarski „Kotły Leszka”

56-504 Dziadowa Kłoda, ul. Parkowa 25



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 8.08.2018
z firmy: Zakład Ślusarsko-Kotlarski „Kotły Leszka”
56-504 Dziadowa Kłoda, ul. Parkowa 25

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 HEKLA jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z typem podawania paliwa: ślimakowy, napędzany motoreduktorem
Zamontowany w kotle palnik retortowy 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 27.08.2018
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.

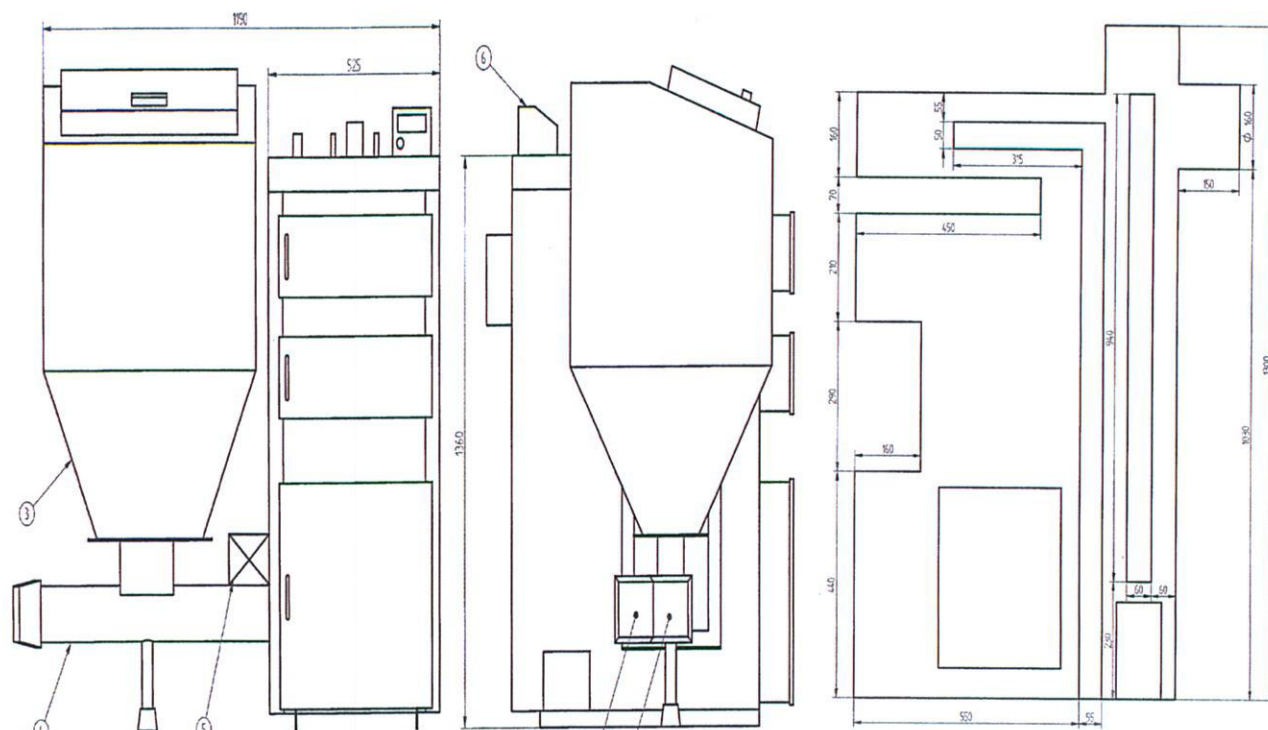
Badany kocioł wodny typu HEKLA o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 35 kW
przy opalaniu opalem typu węgiel kamienny sortymentu groszek
przedstawiono na rysunku 1(fotografię) i na rysunku 2 (schemat konstrukcyjny z odnośnikami do poniższego opisu).
Korpus kotła wykonano z atestowanej stali łączonej 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, drzwi wyczystne środkowe oraz drzwi wyczystne górne. Prostopadłościenna komora paleniskowa z zamontowanym palnikiem retortowym przystosowana jest do spalania paliw stałych pochodzenia mineralnego. Pod palnikiem znajduje się popielnik. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą: w pierwszym etapie dwa poziome, a w drugim dwa pionowe ciągi konwekcyjne. W pierwszym i drugim ciągu konwekcyjnym znajdują się dwie przegrody poziome z kanałami wodnymi. W trzecim i czwartym ciągu znajdują się dwie przegrody pionowe z kanałami wodnymi. Z ostatniego konwekcyjnego kanału pionowego spaliny trafiają do czopucha kotła usytuowanego w tynej ścianie. Obok kotła znajduje się zasobnik paliwa. Paliwo do palnika dostarczane jest z zasobnika automatycznie podajnikiem ślimakowym. Powietrze do spalania dostarczane jest przez dmuchawę będącą integralną częścią podajnika. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem zbiorczym systemu otwartego. Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin o średnicy $\varnothing = 160$ mm, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G 1 1/4". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła firmy TECH typu ST-480 z PID.



Rysunek 1. Fotografia kotła
HEKLA



Rysunek 2. Schemat konstrukcyjny i gabaryty kotła HEKLA

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 HEKLA

[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] w Laboratorium i przy użyciu przyrządów pomiarowych

„Termo-Tech” Przedsiębiorstwo Wdrożeń Techniki Kociołowej 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 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:	94,45	$\pm 0,03$	[%]
- nominalnej mocy cieplnej:	34,59	$\pm 0,06$	[kW]
- emisji CO:	308,24	$\pm 14,88$	[mg/m ³]
- emisji OGC:	3,34	$\pm 0,03$	[mg/m ³]
- emisji pyłu:	8,17	$\pm 0,28$	[mg/m ³]

Podczas badania minimalnej mocy cieplnej:

- sprawności kotła przy minimalnej mocy cieplnej:	95,96	$\pm 0,01$	[%]
- minimalnej mocy cieplnej:	10,49	$\pm 0,01$	[kW]
- emisji CO:	109,80	$\pm 4,41$	[mg/m ³]
- emisji OGC:	4,57	$\pm 0,05$	[mg/m ³]
- emisji pyłu:	3,47	$\pm 0,14$	[mg/m ³]

6. WYNIKI BADAŃ.

6.1. USTALONE PARAMETRY NASTAWY REGULATORA

Przy mocy nominalnej – 100%

Czas podawania podajnika ślimakowego:	11	[s]
Czas postoju podajnika ślimakowego:	28	[s]
Obroty wentylatora nadmuchowego:	100	[%]

Przy mocy zredukowanej – 30%

Czas podawania podajnika ślimakowego:	4	[s]
Czas postoju podajnika ślimakowego:	42	[s]
Obroty wentylatora nadmuchowego:	21	[%]

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	HEKLA				identyfikacja badań *
		moc nominalna: 35 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			4.09.2018	31.08.2018	
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	27,5	8,4	A
15	Masa popiołu		kg	1,5	0,41	A
16	Masa żużla		kg	0	0,0	
17	Zawartość części palnych w popiele	bp	%	9	22	P
18	Zawartość części palnych w żużlu	bż	%	0	0	
SPALINY						
19	Zawartość CO2 w spalinach	b	%	13,94	10,21	A
20	Zawartość CO w spalinach	t	%	0,02	0,01	A
21	Zawartość SO2 w spalinach	SO2	%	0,02	0,01	A
22	Temperatura spalin	tsp	°C	135,42	87,34	A
23	Temperatura otoczenia	to	°C	27,29	27,49	A
24	Zawartość NOx w spalinach	NOx	%	0,02	0,02	A
25	Zawartość OGC w spalinach	OGC	%	0,00	0,00	A
26	Zawartość O2 w spalinach	O2 z pom.	%	5,08	9,53	A
WODA						
27	strumień objętości wody	mw	m³/h	1,95	0,66	A
28	Temperatura wody powrotnej (średnia)	t1	°C	60,15	61,70	A
29	Temperatura wody zasilania (średnia)	t2	°C	75,9	75,82	A
KOMIN						
30	Ciąg kominowy za kotłem	φ	Pa	24	24	N
BILANS						
31	Moc cieplna doprowadzona z paliwem	Q1	kW	38,16	11,62	A
32	Moc cieplna kotła wodnego	Q2	kW	34,59	10,49	A
33	Sprawnosć cieplna kotła	η	%	90,64	90,30	A
34	Straty kominowe	sk	%	5,61	4,09	A
35	Straty niezupełnego spalania	sco	%	0,11	0,05	A
36	Straty do otoczenia i reszta strat	so	%	3,12	4,38	A
37	Straty niecałkowitego spalania w popiele	Snp	%	0,53	1,18	A
38	Straty niecałkowitego spalania w żużlu	Snz	%	0,00	0,00	
KOCIOŁ						
39	Powierzchnia ogrzewcza	H	m2	3,4	3,4	N
40	Obc. ciepl. pow.ogrz.kotła wodnego	qh	kW/m2	10,17	3,09	N
41	Moc znamionowa kotła	Qzn	kW	35	35	N
42	Obciążenie względne kotła wodnego	qk	%	100,32	30,42	N
43	Błąd wyznaczania spraw.kotła wodnego	fkw	%	1,78	2,71	N
44	Dokładność spraw. ciep.kotła wodnego	dηw	%	1,61	2,45	N
EMISJA						
45	tlen odniesienia	O2	%	10	10	
46	emisja CO _(O2)	eCO _(O2)	mg/m3	212,98	105,30	A
47	emisja SO2 _(O2)	eSO2 _(O2)	mg/m3	327,11	310,86	A
48	emisja NOx _(O2)	eNOX _(O2)	mg/m3	325,33	329,89	A
49	emisja OGC _(O2)	eOGC _(O2)	mg/m3	2,31	4,38	A
50	emisja pyłu _(O2)	ep _(O2)	mg/m3	8,93	4,68	A
51	Emisja zanieczyszczeń CO	ECO	g/GJ	108,98	52,65	A
52	Emisja zanieczyszczeń SO2	ESO2	g/GJ	171,65	159,41	A
53	Emisja zanieczyszczeń NOx	ENox	g/GJ	166,46	164,96	A
54	Emisja zanieczyszczeń OGC	EOGC	g/GJ	1,18	2,19	A
55	Zużycie paliwa	B	kg/h	4,6	1,4	A
56	Strumień masy popiołu	Gp	kg/h	0,24	0,07	N
57	Strumień masy żużla	Gż	kg/h	0	0	N
58	Strumień masy spalin	m	g/s	18.76	7.55	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:	Zakład Ślusarsko-Kotlarski „Kotły Leszka” 56-504 Dziadowa Kłoda, ul. Parkowa 25
Typ kotła:	HEKLA
Nominalna moc cieplna:	35 kW
Paliwo:	węgiel kamienny sortymentu groszek
Palenisko:	palnik retortowy
Mechanizm podawania paliwa:	ślimakowy, napędzany motoreduktorem
Króćce: spalin, zasilania, powrotu	Ø 160 G 1 1/4" G 1 1/4"
Regulator temperatury:	firmy TECH typ ST480 PID
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	automatyczny z ręcznym kasowaniem blokady
Wentylator:	wentylator nadmuchowy firmy M&M typ WPA HL 06
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	brak
Wyłącznik krańcowy:	brak

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego HEKLA

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	0
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	0
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	0
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: brak deklaracji</i>	Nie oceniono	0
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 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 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 podstawiony 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	63,64	26,9	36,7	spełnia	
			drzwi wyczystne	63,2		36,3	spełnia	
			drzwi popielnika	31,0		4,1	spełnia	
			uchwyt 1 (tw.szt.)	51,3		24,4	spełnia	
			uchwyt 2 (tw.szt.)	46,1		19,2	spełnia	
			uchwyt 3 (tw.szt.)	32,1		5,2	spełnia	
			bok lewy kotła	36,2		9,3	spełnia	
			bok prawy kotła	30,5		3,6	spełnia	
			góra kotła	49,8		22,9	spełnia	
			przód kotła	46,7		19,8	spełnia	
			tył kotła	37,3		10,4	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.						
12.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.2	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w obwartych instalacjach grzewczych: W przypadku instalacji grzewczej zabezpieczonej fizycznie (temperatura jest ograniczona przez ciśnienie panujące w instalacji, zgodnie z wymaganiami normy EN 14597, należy przewidzieć następujące wyposażenie: - regulator temperatury, - zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). Kotły grzewcze, których system spalania nie jest ani całkowicie wyłączalny ani nie jest częściowo wyłączalny, mogą nie być wyposażone w zabezpieczający ogranicznik temperatury, gdyż w takich przypadkach (np. w przypadku kotłów grzewczych bez automatycznego doprowadzania powietrza do spalania i lub automatycznego doprowadzania paliwa), nadmiar ciepła w postaci pary wodnej jest odprowadzany do atmosfery przez otwarte połączenie.	System szybko wyłączalny: Regulator temperatury				spełnia	O
		Zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady)				spełnia	O	
		Zmierzona temperatura wody wylotowej				84,7	spełnia	A
		temp deklarowana przez producenta	90	zmierzona temp wyłączenia spalania	86,9	spełnia	A	
		maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; [°C]	dopuszczalna	110	zmierzona	91,4	spełnia	A
		maksymalna koncentracja CO [%]	dopuszczalna	5	zmierzona	0,089	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	87,9	spełnia	A
		- zanik napięcia						
		maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; [°C]	dopuszczalna	110	zmierzona	77,4	spełnia	A
		maksymalna koncentracja CO [%]	dopuszczalna	5	zmierzona	0,1317	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 badan *
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	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 obowiązują następujące warunki. Spalanie powinno być tak wyregulowane, by odpowiadało nominalnej mocy cieplnej kotła grzewczego Q_N, i umożliwiał 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 pokrywy zespalonego z kotłem zasobnika paliwa; braku paliwa w zespole z kotłem zasobnika 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 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 nastawionej maksymalnej wydajności podajnika paliwa albo przy przerwaniu pracy podajnika paliwa, nie powinny występować sytuacje niebezpieczne. Badania przeciążenia instalacji doprowadzającej paliwo wg 5.16.2 można pominąć wówczas, gdy przeciążeniu 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 niepełne 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 niepełne 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 niepełnym 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 [%]	dopuszczalna	5	zmierzona	0,398	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 Temperatura powierzchni zewnętrznych podajnika paliwa (bez izolacji) lub zespolonego 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 zespolony zasobnik paliwa przed nadmiernym nagrzaniem na skutek przewodzenia ciepła, w uzupełnieniu do zalecanych rozwiązań przeciw przegrzaniu podajnika paliwa są następujące: ☐ system gaśniczy w zespolonym zasobniku paliwa oraz STB nastawiony na 95 °C; ☐ skuteczna izolacja zespolonego zasobnika paliwa od gorących części kotła grzewczego; ☐ zastosowanie naturalnie wentylowanej przestrzeni pomiędzy zespolonym 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 dopuszczalna 85 zmierzona 44,4 spełnia A zasobnik paliwa dopuszczalna 85 zmierzona 27,5 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 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 $Q_N = 35$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	η_k minimalna	88,5	wyliczona	90,6	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 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	element	temp. zmierzona	temp. otoczenia	różnica temp.	spełnia	A																											
			°C	°C	K																														
		temp. Spalin	135	27,29	108,13																														
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				0,22 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 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 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	moc nominalna kW	moc minimalna kW	wartość procentowa %		spełnia	A																											
			35,0	10,5	30,0																														
25.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tablica 6	Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń: Spalanie powinno być niskoemisyjne. Wymaganie to jest spełnione wówczas, gdy podczas pracy z nominalną mocą cieplną a dla kotłów grzewczych z zakresem eksploatacyjnej mocy cieplnej podczas pracy z nominalną mocą cieplną i minimalną mocą cieplną, w czasie badań wg 5.7, 5.9 i 5.10 emisja nie przekracza wartości podanych w Tablicy 6. węgiel kamienny sortymentu groszek <table><tr><td rowspan="3">Przy mocy nominalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>213,0 mg/m³</td><td rowspan="3">[kW]</td><td colspan="2">klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>2,3 mg/m³</td><td colspan="2">klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>8,9 mg/m³</td><td colspan="2">klasa 5</td></tr><tr><td rowspan="3">Przy mocy minimalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>105,3 mg/m³</td><td rowspan="3">[kW]</td><td colspan="2">klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>4,4 mg/m³</td><td colspan="2">klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>4,7 mg/m³</td><td colspan="2">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)	213,0 mg/m ³	[kW]	klasa 5		Emisja OGC (wynik badań)	2,3 mg/m ³	klasa 5		Emisja pyłu (wynik badań)	8,9 mg/m ³	klasa 5		Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	105,3 mg/m ³	[kW]	klasa 5		Emisja OGC (wynik badań)	4,4 mg/m ³	klasa 5		Emisja pyłu (wynik badań)	4,7 mg/m ³	klasa 5						A
				Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)		213,0 mg/m ³	[kW]	klasa 5																										
					Emisja OGC (wynik badań)		2,3 mg/m ³		klasa 5																										
			Emisja pyłu (wynik badań)		8,9 mg/m ³	klasa 5																													
			Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	105,3 mg/m ³	[kW]	klasa 5																												
				Emisja OGC (wynik badań)	4,4 mg/m ³		klasa 5																												
				Emisja pyłu (wynik badań)	4,7 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 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 HEKLA 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.

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 HEKLA
3. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa kotła.
4. Instrukcja obsługi sterownika firmy TECH typ ST480 PID
5. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa wentylator nadmuchowy firmy M&M typ WPA HL 06
6. Raport z badań nr ECR/TE/Z/094/18 – PGE Górnictwo i Energetyka Konwekcyjna Rzeszów - badanie popiołu
7. Raport z badań nr ECR/TE/Z/095/18 – PGE Górnictwo i Energetyka Konwekcyjna Rzeszów - badanie popiołu
8. 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: HEKLA

rodzaj kotła: automatyczny

moc kotła: 35 kW

sprawnosc kotla

wartości sprawności użytkowej	%	η_n	87,6	
	%	η_p	87,3	

moc kotla

wytworzone ciepło użytkowe	kW	P_n	34,6	
	kW	P_p	10,5	

sezonowa efektywnosc energetyczna ogrzewania

Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń	%	η_s	84	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}	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

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}	0,001	
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	%	$F(2)$	0,03	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	84	
---	--	-----	----	--

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 pojemnosc zasobnika ciepłej wody użytkowej

dla kotłów z podawaniem automatycznym	litr		700	
---------------------------------------	------	--	-----	--

Obliczenia wykonano na podstawie sprawozdania z badań nr 60/18 z dnia 26.09.2018.

Karta produktu

nazwa dostawcy lub jego znak towarowy		Zakład Ślusarsko-Kotlarski „Kotły Leszka” 56-504 Dziadowa Kłoda, ul. Parkowa 25	
identyfikator modelu dostawcy		HEKLA	
klasa efektywności energetycznej modelu		B	
znamionowa moc cieplna	<i>P</i>	35	kW
współczynnik efektywności energetycznej	<i>EEI</i>	84	
sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń	<i>η_s</i>	84	%
szczególne środki ostrożności, jakie stosuje się podczas montażu, instalacji lub konserwacji kotła na paliwo stałe		Dokładne zapoznanie się z DTR kotła. Montaż przez osobę z odpowiednimi uprawnieniami.	