



INSTYTUT ENERGETYKI

Instytut Badawczy

Jednostka Notyfikowana nr 1452

01-330 Warszawa, ul. Mory 8 tel. 22 3451-200 fax 22 836 63 63

www.i-en.com.pl

LABORATORIUM BADAWCZE KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCYCH

Laboratorium akredytowane nr AB 087

93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. (042) 64 00 821 fax. (042) 64 00 828



SPRAWOZDANIE Z BADAŃ Nr 56/17-LG

Temat: Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16+30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16+30

Badania typu kotła: Smart Bio-Effect 16 / Angus 5 Compact Pellet 16 / Smart Pellet 16 / Ecopell Mini 16

Zleceniodawca: METAL-FACH Jacek Kucharewicz z siedzibą w 16-100 Sokółka, ul. Sikorskiego 66.

Nr Umowy: CUE/7/17 z dnia 20.01.2017 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 20.01.2017/ 25.04.2017 r.



AB 087



AB 048

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych

Sprawozdanie niniejsze zawiera 13 stron i bez pisemnej zgody Laboratorium Badawczego Kotłów i Urządzeń Grzewczych nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

Wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów

Funkcja	Tytuł, Imię i Nazwisko	Data	Podpis
Kierownik Techniczny (autoryzacja sprawozdania)	mgr inż. Paweł Mrugała	25.04.2017 r.	
Prowadzący badanie	mgr inż. Marek Niedziałowski	25.04.2017 r.	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	25.04.2017 r.	

Łódź, kwiecień 2017

egz.1

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

Streszczenie:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań typu wodnego kotła grzewczego występującego pod nazwami handlowymi: Smart Bio-Effect 16 / Angus 5 Compact Pellet 16 / Smart Pellet 16 / Ecopell Mini 16 wyposażonego w automatyczny ślimakowy podajnik paliwa z palnikiem rynnowym o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 16 kW. Kocioł opalany był granulatem drewna „pellet”. Kocioł należy do typoszerogu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16, 20, 25, 30.

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 Przedsiębiorstwo METAL-FACH Jacek Kucharewicz z siedzibą w 16-100 Sokółka, ul. Sikorskiego 66.

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

1	Przedsiębiorstwo: METAL-FACH Jacek Kucharewicz z siedzibą w 16-100 Sokółka, ul. Sikorskiego 66.
2	Biblioteka ALG

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	56/17-LG
			Strona:	1
			Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszerogu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszerogu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 16 / Angus 5 Compact Pellet 16 / Smart Pellet 16 / Ecopell Mini 16</i>		

Spis treści :

1.	WSTĘP.....	2
1.1.	PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.....	2
1.2.	CEL BADAŃ.	2
1.3.	RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.....	2
1.4.	MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.....	2
1.5.	SPOSÓB WYBORU PRÓBKI.....	2
1.6.	WYKONAWCA BADAŃ.....	2
2.	CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.....	3
2.1.	OPIS BUDOWY KOTŁA.....	3
2.2.	WYPOSAŻENIE KOTŁA	4
2.3.	IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.....	4
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	5
3.1.	PROGRAM BADAŃ.....	5
3.2.	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.....	5
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 WYMAGANIAMIZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].....	8
6.	INFORMACJE KOŃCOWE.....	12
7.	LITERATURA I DOKUMENTY.....	13

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	56/17-LG
		Strona:	2
		Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 16 / Angus 5 Compact Pellet 16 / Smart Pellet 16 / Ecopell Mini 16</i>		

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania typu kotła wykonano w oparciu o:

Umowę nr CUE/7/17 z dnia 20.01.2017 r.

zawartą pomiędzy:

- METAL-FACH Jacek Kucharewicz z siedzibą w 16-100 Sokółka, ul. Sikorskiego 66.,
a
- Instytutem Energetyki - Instytutem Badawczym, 01-330 Warszawa, ul. Mory 8.

1.2. CEL BADAŃ.

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

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł typu SMART BIO-EFFECT 16 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 16 / SMART PELLET 16 / ECOPELL MINI 16 o mocy nominalnej 16 kW jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa i palnikiem rynnowym na granulatach drewna pellety. Kocioł należy do typoszeregu SMART BIO-EFFECT / ANGUS 5 COMPACT PELLET / SMART PELLET 16 / ECOPELL MINI 16, 20, 25, 30.

1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano na stoisku pomiarowym Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych zamontowanym w laboratorium Zleceniodawcy. Laboratorium posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji.

1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKII.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył na stanowisko badawcze Zleceniodawca w dniu 28.01.2017r. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.

Prowadzący badania: Marek Niedziałomski - kierownik Laboratorium

Wykonawcy badań: Marek Niedziałomski - kierownik Laboratorium

Jerzy Boruń – pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	56/17-LG
			Strona:	3
			Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeręgu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeręgu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 16 / Angus 5 Compact Pellet 16 / Smart Pellet 16 / Ecopell Mini 16</i>		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Zespół wodnego kotła SMART BIO-EFFECT 16 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 16 / SMART PELLET 16 / ECOPELL MINI 16 składa się z korpusu wodnego oraz zasobnika paliwa.

Korpus wodny kotła wykonano z blach stalowych P265GH łączonych spoinami o grubości 6mm dla ścian omywanych spalinami oraz blach stalowych S235JR dla ścian zewnętrznych o grubości 4 mm. Dolną część korpusu stanowi komora paleniskowa w której ścianie bocznej zamontowano palnik rynnowy. Na wprost wylotu spalin z palnika umieszczono płytę ceramiczną w pozostałych ścianach oraz dnie komory paleniskowej zainstalowano stalowe ekrany podwyższające temperaturę w strefie spalania, nie chłodzony spód kotła posiada izolację cieplną. Część konwekcyjną stanowią poziome kanały spalinowe skąd spaliny uchodzą do czopucha o średnicy 160 mm bez przepustnicy. W kanałach konwekcyjnych umieszczono zawirowywacze spalin. Popielnik na odpady paleniskowe usytuowany jest pod palnikiem.

Korpus kotła zaizolowany jest wełną mineralną pokrytą cienkościenne blachą.

Stalowe drzwiczki wyczystne, paleniskowe i popielnikowe wyłożone są od środka płytami izolacyjnymi.

Z zasobnika paliwo do palnika transportowane jest przez podajnik sprężynowy skąd elastyczną rurą zsykową podawane jest wewnętrznym podajnikiem do paleniska palnika. Powietrze do spalania wdmuchiwane jest zintegrowanym wentylatorem przez otwory płaszcza powietrznego palnika.

Kocioł wyposażono w króćce: zasilający i powrotny wody kotłowej o średnicy G1 1/2", króciec spustowy wody G 3/4", króciec czujnika regulatora i STB. Pracą kotła i procesem spalania paliwa steruje mikroprocesorowy regulator pracy kotła typu 860 PXX (Plum).

Widok badanego kotła typu SMART BIO-EFFECT 16 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 16 / SMART PELLET 16 / ECOPELL MINI 16 przedstawiono na rysunku numer 1.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	56/17-LG
			Strona:	4
			Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 ÷ 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 16 / Angus 5 Compact Pellet 16 / Smart Pellet 16 / Ecopell Mini 16</i>		



Rysunek 1. Wodny kocioł grzewczy typu SMART BIO-EFFECT 16 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 16 / SMART PELLET 16 / ECOPELL MINI 16 z palnikiem rynnowym.

2.2. WYPOSAŻENIE KOTŁA

Kocioł wyposażono w:

- Czopuch spalin $\varnothing=160\text{mm}$, bez przepustnicy,
- Zasobnik paliwa,
- Króciec zasilający/powrotny wody grzewczej G1 1/2", króciec spustowy G3/4",
- Studzienkę pomiarową czujnika temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa,
- Palnik PPW 12 firmy METAL-FACH ze zintegrowanym wentylatorem oraz czujnikiem zabezpieczającym przed przegrzaniem,
- Podajnik ślimakowy paliwa z napędem,
- Sterownik 860 PXX Plum, TECH, DK System
- Mechaniczny ogranicznik temperatury bezpieczeństwa IMIT, typ: LS1-LSC
- Termiczne zabezpieczenie wypływu z wymiennikiem firmy CUPROSCAMBIO

2.3. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną (2), (4).

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	56/17-LG
		Strona:	5
		Stron:	13
Badania typu kotłów typoszeręgu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeręgu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30. Badania typu kotła Smart Bio-Effect 16 / Angus 5 Compact Pellet 16 / Smart Pellet 16 / Ecopell Mini 16			

		Jacek Kucharewicz 16-190 Sokółka ul. Sikorskiego 66 tel/fax 085-711-94-54 www.metalfach.com.pl	
		KOCIOŁ GRZEWCZY C.O. Z AUTOMATYCZNYM PODAJNIKIEM PALIWA " SMART BIO EFFECT"	
TYP	SMART BIO-EFFECT	Napięcie	
MODEL		Napięcie	
NR		Częstotliwość prądu	
FABRYCZNY		KLASA KOTŁA	
DATA		Dopuszczalne ciśnienie	3 bar
PRODUKCJI		Max. temperatura	95 °C
MOC		POJ. WODNA	1
NOMINALNA	kW	POBÓR MOCY PRACA	W
ZAKRES		ROZPALANIE	
MOCY	kW		
Rodzaj Paliwa	Pellet w postaci sprasowanej C1 EN 14961-2, C2 EN 14961-3 o granulacji 08 i 06		

Rysunek 2, Tabliczka znamionowa kotła SMART BIO-EFEKT 16.

3. PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.

3.1. PROGRAM BADAŃ.

Program badań zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1] obejmował:

- badania i ocenę spełnienia wymagań zawartych w punkcie 4.2 „Wymagania dotyczące wykonania” normy [1],
- badania i ocenę spełnienia wymagań zawartych w punkcie 4.3 „Wymagania dotyczące bezpieczeństwa” normy [1],
- badania i ocenę spełnienia wymagań zawartych w punkcie 4.4 „Wymagania cieplne” normy [1],

3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.

W czasie badań do opalania kotła stosowano paliwo pellet drzewny o średnicy $\phi=6\text{mm}$ klasy C zgodnie z punktem 5.3 (Tablica 7) normy PN-EN 303-5:2012[1].

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	56/17-LG
			Strona:	6
			Stron:	13
		<i>Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 ÷ 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5. 16 ÷ 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 16 / Angus 5 Compact Pellet 16 / Smart Pellet 16 / Ecopell Mini 16</i>		

3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

Badania kotła przeprowadzono na stoisku badawczym Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych zainstalowanym w laboratorium producenta. Stoisko odpowiada wymaganiom punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1].

Stosowane w badaniach przyrządy pomiarowe, dla każdego parametru mierzonego spełniają wymagania dotyczące niepewności pomiaru wg punktu 5.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1].

Pomiary emisji pyłu wykonano metodą grawimetryczną

4. METODYKA POMIARÓW.

Wymagania techniczne, warunki i metody badań są zgodne z normą PN-EN 303-5:2012 [1].

5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiaru przy poziomie ufności 95% i współczynnika 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 SMART BIO-EFFECT 16 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 16 / SMART PELLET 16 / ECOPELL MINI 16 zamieszczono w tabeli 1.

Nastawy regulatora:

1. Moc nominalna:

- Czas pracy: 5,0 s
- Czas przerwy: 27-28
- Wentylator: 42-43 %

2. Moc zredukowana:

- Czas pracy: 2,0 s
- Czas przerwy: 36,0 s
- Wentylator: 13 %

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	56/17-LG
		Strona:	7
		Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeręgu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeręgu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 16 / Angus 5 Compact Pellet 16 / Smart Pellet 16 / Ecopell Mini 16</i>		

Tabela 1 : Zestawienie wielkości mierzonych i bilansów cieplnych kotła uzyskanych w czasie badań bilansowych przy opalaniu peliletem.
 Typ i wielkość kotła: SMART BIO-EFFECT 16 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 16 / SMART PELLET 16 / ECOPELL MINI 16

Moc kotła: 16 kW

L.p	Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 1	pom 2	-
PALIWO							
L.p	Sprasowane drewno Pellet Klasa C						
1	SKŁAD OBLICZONY	Zawartość procentowa S	S	%	0,0	0,0	-
2		Zawartość procentowa C	C	%	48,5	48,5	-
3		Zawartość procentowa H2	H2	%	6,0	6,0	-
4		Zawartość procentowa N2	N2	%	0,2	0,2	-
5		Zawartość procentowa O2	O2	%	39,3	39,3	-
6		Zawartość wilgoci W	W	%	5,7	5,7	-
7		ZM.	Zawartość popiołu Ap	Ap	%	0,3	0,3
8	Wartość opałowa		Qi	kJ/kg	18219	18219	-
9	Zużycie paliwa		B	kg/h	3,51	1,09	-
WODA							
10	strumień masy wody		mw	kg/h	803	440	-
11	temp. wody na wlocie do kotła		t1	°C	59,1	59,8	-
12	temp. wody na wylocie z kotła		t2	°C	76,2	69,1	-
SPALINY							
13	Temperatura spalin		tsp	°C	147,2	77,8	-
14	Zawartość CO2 w spalinach		CO2	%	12,1	8,6	-
15	Zawartość CO w spalinach		CO	%	0,0057	0,0097	-
16	Zawartość NOx w spalinach		NOx	%	0,0127	0,0070	-
17	Zawartość OGC w spalinach		OGC	%	0,0002	0,0003	-
18	Emisja pyłu w spalinach		Su	mg/Nm3	27	13	-
19	Zawartość SO2 w spalinach		SO2	%	-	-	-
20	Strumień masy spalin		m	g/s	10,19	4,33	-
21	Współczynnik nadmiaru powietrza		n	-	1,64	2,31	-
22	Ciąg kominowy za kotłem		F	Pa	24	18	-
ODPADY							
23	Strumień masy popiołu		Gp	kg/h	-	-	-
24	Strumień masy żużla		Gz	kg/h	-	-	-
25	Zawartość części palnych w popiele		bp	%	-	-	-
26	Zawartość części palnych w żużlu		bz	%	-	-	-
POWIETRZE							
27	Temperatura otoczenia		to	°C	16,2	21,0	-
28	Ciśnienie barometryczne		pb	hPa	-	-	-
BILANS							
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem		Q1	kW	17,8	5,5	-
30	Moc cieplna kotła wodnego		Q2	kW	15,9	4,8	-
31	Sprawność cieplna kotła		η	%	89,7	86,2	-
32	Strata kominowa		sk	%	8,2	4,8	-
33	Strata niezupełnego spalania		sco	%	0,0	0,1	-
34	Strata niecałk. spalania w popiele		snp	%	0,0	-	-
35	Strata niecałk. spalania w żużlu		snz	%	-	-	-
CHARAKTERYSTYKA							
36	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.		qh	kW/m²	-	-	-
37	Obciążenie względne kotła		qk	%	99,6	29,8	-
EMISJA							
38	emisja zanieczyszczeń CO		ECO	g/GJ	29	70	-
39	emisja zanieczyszczeń SO2		ESO2	g/GJ	-	-	-
40	emisja zanieczyszczeń NOx		ENOx	g/GJ	107	84	-
41	emisja zanieczyszczeń OGC		EOGC	g/GJ	2	3	-
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe		eCO	mg/m³	61	148	-
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe		eSO2	mg/m³	-	-	-
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe		eNOx	mg/m³	225	176	-
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe		eOGC	mg/m³	3	6	-
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe		ep	mg/m³	24	16	-

INSTYTUT ENERGETYKI
 Zakład Badań
 Urządzeń Energetycznych
 Laboratorium - AB 087

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-23 ILÓDŹ, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	56/17-LG
			Strona:	8
			Stron:	13
Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30. Badania typu kotła Smart Bio-Effect 16 / Angus 5 Compact Pellet 16 / Smart Pellet 16 / Ecopell Mini 16				

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

Wyniki badań typu objęte zakresem akredytacji laboratorium dla SMART BIO-EFFECT 16 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 16 / SMART PELLET 16 / ECOPELL MINI 16 porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1]. Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 2.

Producent kotła:	METAL-FACH Jacek Kucharewicz z siedzibą w 16-100 Sokółka, ul. Sikorskiego 66
Typ kotła:	SMART BIO-EFFECT 16 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 16 / SMART PELLET 16 / ECOPELL MINI 16
Nominalna moc cieplna:	16 kW
Paliwo:	Granulat drewna sortymentu pellet
Palenisko:	Palnik rynnowy ze zintegrowanym wentylatorem typu PPW12 f-my Metal-Fach Jacek Kucharewicz
Mechanizm podawania paliwa:	-
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	Ø 160 mm bez przepustnicy, G1 1/2", G 3/4".
Regulator temperatury:	Plum typ 860PXX, Tech typ ST-481 lub ST-483, DK System typ Master 530
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny IMIT Control System, typ: LS1-LS01
Wentylator:	typ RMS-120 POL-FANS, typ DM 80 DOMER
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	Cuproscambio z zaworem ESBE typ VST 112, Regulus typ BVTS
Wyłącznik krańcowy:	HYGHLY typ EK-1-15-R

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SMART BIO-EFFECT 16 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 16 / SMART PELLET 16 / ECOPELL MINI 16.

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnienia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
			Wynik badania
1	2	3	4
1.	PN-EN 303-5 Pkt. 4	WYMAGANIA	
2.	PN-EN 303-5 Pkt. 4.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA	
3.	PN-EN 303-5 Pkt. 4.2.4.1	Odpowietrzanie przestrzeni wodnej: Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzenie przestrzeni wodnej i nie występowanie wrzenia. Uwaga: Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach wrzenia.	Spełnia
4.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.3	Kontrola płomienia: Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.	Spełnia Drzwiczki paleniskowe
5.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.8	Izolacja cieplna: Wszystkie kotły grzewcze powinny być wyposażone w izolację cieplną. Izolacja cieplna powinna być odporna na przeciętnie występujące obciążenia termiczne i mechaniczne. Izolacja powinna być wykonana z materiałów niepalnych a podczas eksploatacji w przeciętnych warunkach eksploatacyjnych, nie powinny wydzielać się z niej substancje szkodliwe.	Spełnia
6.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.9	Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy: Opory przepływu wody należy określić przy przepływie odpowiadającym nominalnej mocy cieplnej, i różnicy temperatury wody wylotowej i wody powrotnej do kotła grzewczego 10 K i 20 K. Wynik dla każdej wielkości kotła, powinien być zgodny z danymi producenta, podany w mbar. Deklaracja producenta: 10 K / 5,47 mbar/ 20 K / 1,36 mbar/.	Spełnia

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	56/17-LG
		Strona:	9
		Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeręgu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeręgu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 16 / Angus 5 Compact Pellet 16 / Smart Pellet 16 / Ecopell Mini 16</i>		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
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
9.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.6	<u>Temperatura powierzchni zewnętrznych:</u> Podczas badań wg 5.12 temperatura zewnętrznych powierzchni kotła grzewczego (wraz z podstawą kotła i drzwiczkami, a z wyjątkiem czopucha i otworów służących do nadzorowania pracy kotła pracującego przy ciągu naturalnym) nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż 60 K. Wymaganie dotyczące temperatury podstawy kotła nie obowiązuje wówczas, gdy według pisemnych zaleceń producenta kocioł grzewczy powinien być posadowiony na niepalnym podłożu. Podczas badań wg 5.12, temperatury powierzchni uchwytów obsługowych i wszystkich części, które podczas eksploatacji kotła grzewczego mogą być dotykane, nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż: - 35 K w przypadku wykonanych z metali i materiałów podobnych; - 45 K w przypadku wykonanych z porcelany i materiałów podobnych; - 60 K w przypadku wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych.	Spełnia Drzwiczki 28 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 14 K
10.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę	
11.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.1	<u>Postanowienia ogólne:</u> W zależności od systemu spalania paliwa i sposobu zabezpieczenia instalacji, w której kocioł będzie zastosowany, w każdym kotle grzewczym należy przewidzieć zastosowanie urządzeń regulacyjnych i zabezpieczających wymienionych w następnych rozdziałach oraz należy przewidzieć odpowiednie możliwości ich zainstalowania. Każde wymagane wyposażenie powinno być albo dostarczone przez producenta albo powinno być dokładnie wyspecyfikowane w instrukcji montażu, ze szczególnym uwzględnieniem granicznych wartości nastaw i stałych czasowych zabezpieczającego ogranicznika temperatury.	Spełnia Dostarczone i zamontowane przez producenta
12.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.2	<u>Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w otwartych instalacjach grzewczych:</u> 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.	Spełnia Regulator temperatury Spełnia ogranicznik temperatury (ręczny powrót do pozycji wyjściowej, mechaniczny) Patrz punkt 23
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 85 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 91,7 °C
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; brak deklaracji °C - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 95 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 105,4 °C

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	56/17-LG
			Strona:	10
			Stron:	13
		Badania typu kotłów typoszeręgu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeręgu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30. Badania typu kotła Smart Bio-Effect 16 / Angus 5 Compact Pellet 16 / Smart Pellet 16 / Ecopell Mini 16		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
13.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.3	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w zamkniętych instalacjach grzewczych: Rozróżnia się następujące warianty wyposażenia zgodnego z wymaganiami normy EN 12828: a) gdy system spalania jest szybko wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). b) gdy system spalania jest częściowo wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady); - niezawodnego urządzenia do odprowadzania resztkowego obciążenia cieplnego wg 4.3.8.4 (termiczne zabezpieczenie odpływu). c) gdy system spalania nie jest wyłączalny a nominalna moc cieplna kotła < 100 kW; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - termicznego zabezpieczenia odpływu wg 4.3.8.4, które w przypadku awarii odprowadza maksymalnie możliwą moc cieplną. Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione, to kocioł grzewczy należy instalować w instalacji otwartej wg EN 12828.	Nie dotyczy
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody: 85 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 91,7 °C
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta, brak deklaracji °C - maksymalna ustawiona na ograniczniku wartość temperatury wody; 95 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 105,4 °C
		Badania funkcjonalne systemów szybko wyłączalnych /zgodnie z pnk. 5.14/: Nagła awaria odprowadzenia ciepła: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 9294 °C
		Zanik napięcia: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 %	Spełnia 79,5 °C CO=0,32
		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: -kotłach grzewczych bez wyłączalnego systemu spalania o nominalnej mocy cieplnej do 100 kW -kotłach grzewczych z częściowo wyłączalnym systemem spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW.	Spełnia 102,9 °C

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	56/17-LG
			Strona:	11
			Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30. Badania typu kotła Smart Bio-Effect 16 / Angus 5 Compact Pellet 16 / Smart Pellet 16 / Ecopell Mini 16		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
		Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe (dotyczy systemów częściowo wyłączalnych lub systemów nie wyłączalnych) /zgodnie z pkt. 5.15/: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ - maksymalna koncentracja CO; $\leq 5,0\text{ }\%$	Nie dotyczy
15.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4	WYMAGANIA CIEPLNE	
16.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.1 Tablica 7	Postanowienia ogólne: Spełnienie następujących wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań zestawionych w Tablicy 7. Paliwa do badań należy tak wybrać, aby odpowiadały paliwom dopuszczonym do spalania w 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.	Spełnia
17.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.2 Rysunek 1	Sprawność cieplna kotła: Sprawność cieplna kotła przy nominalnej mocy cieplnej badana wg 5.7, 5.8 i 5.10, nie powinna być mniejsza od sprawności określonej wzorem podanym na Rysunku 1 dla odpowiedniej klasy. Dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 100 kW ustala się wymaganą sprawność dla klasy 4 – 84 % a dla klasy 5 – 89 %. Dla kotłów klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymaganą sprawność na 82 %. Klasa 5, $Q < 100\text{ kW}$: $\eta_K = 87 + \log Q$ (w procentach) Klasa 4, $Q < 100\text{ kW}$: $\eta_K = 80 + 2 \log Q$ (w procentach) Klasa 3, $Q < 300\text{ kW}$: $\eta_K = 67 + 6 \log Q$ (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; $Q_N = 16\text{ kW}$ Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Wyniki badań: $Q_K = 15,9\text{ kW}$ $\eta_K = 89,7\%$ Sprawność wymagana: $\eta_{nomKLS} \geq 74,2\text{ }\%$ $\eta_{nomKLA} \geq 82,4\text{ }\%$ $\eta_{nomKLS} \geq 88,2\text{ }\%$ Spełnia klasa 5
18.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.3	Temperatura spalin wylotowych: Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania kominu, w celu zapobiegania możliwości osadzenia się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta:	Spełnia 131 K Informacje dotyczące wykonania kominu w instrukcji obsługi
19.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.4	Ciąg spalin: Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Jeżeli producent nie podał żadnych informacji, to obowiązują wartości wg EN 13384-1:2002+A2:2008, Tablica B.2. Deklaracja producenta: 0,18 mbar.	Spełnia 0,24 mbar
20.	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. Deklaracja producenta: h.	Nie dotyczy
21.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.6	Minimalna moc cieplna: Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych zasilanych paliwem automatycznie powinna wynosić najwyżej 30 % nominalnej mocy cieplnej. Nastawy powinny być wykonywane automatycznie przez urządzenie regulacyjne. Regulacja doprowadzania paliwa i doprowadzania powietrza może być ciągła lub przerywana. Deklaracja producenta: regulacja ciągła	Spełnia $Q_{\min} = 4,8\text{ kW}$ 29,8 % Q_N

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	56/17-LG
		Strona:	12
		Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 16 / Angus 5 Compact Pellet 16 / Smart Pellet 16 / Ecopell Mini 16</i>		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
		Minimalna moc cieplna przy pracy ciągłej kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie i przeznaczonych do eksploatacji z zasobnikiem ciepła, może być większa niż 30 % nominalnej mocy cieplnej. W takim przypadku, w informacjach technicznych producent kotła powinien podać jak można odprowadzić wytworzoną ilość ciepła. Badania kotła grzewczego zasilanego paliwem ręcznie przy obciążeniu częściowym nie są konieczne wówczas, gdy producent wymaga żeby kocioł grzewczy był na stałe połączony z zasobnikiem ciepła. Wielkość zasobnika ciepła dla kotłów, w których dopuszcza się spalanie wielu paliw ustala się dla tego paliwa, które wymaga największego zasobnika. Najmniejsza pojemność zasobnika ciepła wynosi 300 l. Deklaracja producenta:litrów	Nie dotyczy
22.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tablica 6	Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń: Spalanie powinno być niskoemisyjne. Wymaganie to jest spełnione wówczas, gdy podczas pracy z nominalną mocą cieplną a dla kotłów grzewczych z zakresem eksploatacyjnej mocy cieplnej podczas pracy z nominalną mocą cieplną i minimalną mocą cieplną, w czasie badań wg 5.7, 5.9 i 5.10 emisja nie przekracza wartości podanych w Tablicy 6.	
		Przy mocy nominalnej Przy opalaniu peletem drzewnym: Emisja CO (wynik badań) 61 mg/m ³ Emisja OGC (wynik badań) 3 mg/m ³ Emisja pyłu (wynik badań) 24 mg/m ³	klasa 5 klasa 5 klasa 5
		Przy mocy minimalnej Przy opalaniu peletem drzewnym: Emisja CO (wynik badań) 148 mg/m ³ Emisja OGC (wynik badań) 6 mg/m ³ Emisja pyłu (wynik badań) 16 mg/m ³	klasa 5 klasa 5 -
		Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 /w całym zakresie obciążeń cieplnych/ Deklaracja producenta: klasa 5	klasa 5
23.		OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA: - Kocioł opalany granulatem drewna peletem spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej i emisji zanieczyszczeń gazowych normy PN-EN 303-5: 2012. - Producent badanego kotła na podstawie przeprowadzonych badań, zobowiązany jest do uaktualnienia i/lub uzupełnienia deklaracji, zawartych w oznakowaniu kotła i dokumentacji dostarczanej wraz z kotłem / wg. pkt. 4.2.1.1, 7 i 8 normy PN-EN 303-5: 2012 /.	

6. INFORMACJE KOŃCOWE.

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła typu SMART BIO-EFFECT 16 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 16 / SMART PELLET 16 / ECOPELL MINI 16 o deklarowanej mocy znamionowej 16 kW z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu peletem drzewnym 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.

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	56/17-LG
			Strona:	13
			Stron:	13
<i>Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 ÷ 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 ÷ 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 16 / Angus 5 Compact Pellet 16 / Smart Pellet 16 / Ecopell Mini 16</i>				

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 techniczno – ruchowa SMART BIO-EFFECT. Metal-Fach.
3. Regulator kotła 860PXX Plum. Instrukcja obsługi i montażu.
4. Dokumentacja konstrukcyjna kotła SMART BIO-EFFECT.

KONIEC SPRAWOZDANIA

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087



INSTYTUT ENERGETYKI

Instytut Badawczy

Jednostka Notyfikowana nr 1452

01-330 Warszawa, ul. Mory 8 tel. 22 3451-200 fax 22 836 63 63

www.ien.com.pl

LABORATORIUM BADAWCZE KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH

Laboratorium akredytowane nr AB 087

93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. (042) 64 00 821 fax. (042) 64 00 828



SPRAWOZDANIE Z BADAŃ Nr 140/17-LG

Temat: Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16÷30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16÷30

Badania typu kotła: Smart Bio-Effect 20 / Angus 5 Compact Pellet 20 / Smart Pellet 20 / Ecopell Mini 20

Zlecniodawca: METAL-FACH Jacek Kucharewicz z siedzibą w 16-100 Sokółka, ul. Sikorskiego 66.

Nr Umowy: CUE/59/17 z dnia 17.05.2017 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 17.05.2017/ 25.08.2017 r.



AB 087



AB 048

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych

Sprawozdanie niniejsze zawiera 13 stron i bez pisemnej zgody Laboratorium Badawczego Kotłów i Urządzeń Grzewczych nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

Wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów

Funkcja	Tytuł, Imię i Nazwisko	Data	Podpis
Kierownik Laboratorium (autoryzacja sprawozdania)	mgr inż. Marek Niedziałomski	25.08.2017 r.	
Prowadzący badanie	technik Jerzy Boruń	25.08.2017 r.	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	25.08.2017 r.	

Łódź, sierpień 2017

egz.1

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

Streszczenie:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań typu wodnego kotła grzewczego występującego pod nazwami handlowymi: Smart Bio-Effect 20 / Angus 5 Compact Pellet 20 / Smart Pellet 20 / Ecopell Mini 20 wyposażonego w automatyczny ślimakowy podajnik paliwa z palnikiem rynnowym o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 20 kW. Kocioł opalany był granulatem drewna „pellet”. Kocioł należy do typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16, 20, 25, 30.

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 Przedsiębiorstwo METAL-FACH Jacek Kucharewicz z siedzibą w 16-100 Sokółka, ul. Sikorskiego 66.

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

Przedsiębiorstwo:	
1	METAL-FACH Jacek Kucharewicz z siedzibą w 16-100 Sokółka, ul. Sikorskiego 66.
2	Biblioteka ALG

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	
	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
	Nr ewidencyjny:	140/17-LG
	Strona:	1
	Stron:	13
	Badania typu kotłów typoszerogu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 ÷ 30, oraz typoszerogu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 ÷ 30, Badania typu kotła Smart Bio-Effect 20 / Angus 5 Compact Pellet 20 / Smart Pellet 20 / Ecopell Mini 20	

Spis treści :

1.	WSTĘP.....	2
1.1.	PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.....	2
1.2.	CEL BADAŃ.....	2
1.3.	RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.....	2
1.4.	MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.....	2
1.5.	SPOSÓB WYBORU PRÓBKII.....	2
1.6.	WYKONAWCA BADAŃ.....	2
2.	CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.....	3
2.1.	OPIS BUDOWY KOTŁA.....	3
2.2.	WYPOSAŻENIE KOTŁA.....	4
2.3.	IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.....	4
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	5
3.1.	PROGRAM BADAŃ.....	5
3.2.	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.....	5
3.3.	OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....	5
4.	METODYKA POMIARÓW.....	6
5.	WYNIKI BADAŃ.....	6
5.1.	WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.....	6
5.2.	WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMII ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].....	8
6.	INFORMACJE KOŃCOWE.....	12
7.	LITERATURA I DOKUMENTY.....	13

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	140/17-LG
		Strona:	2
		Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 ÷ 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 ÷ 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 20 / Angus 5 Compact Pellet 20 / Smart Pellet 20 / Ecopell Mini 20</i>		

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania typu kotła wykonano w oparciu o:

Umowę nr CUE/59/17 z dnia 17.05.2017 r.

zawartą pomiędzy:

- METAL-FACH Jacek Kucharewicz z siedzibą w 16-100 Sokółka, ul. Sikorskiego 66., a
- Instytutem Energetyki - Instytutem Badawczym, 01-330 Warszawa, ul. Mory 8.

1.2. CEL BADAŃ.

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

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł typu SMART BIO-EFFECT 20 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 20 / SMART PELLET 20 / ECOPELL MINI 20/ o mocy nominalnej 20 kW jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa i palnikiem rynnowym na granulatach drewna pellety. Kocioł należy do typoszeregu SMART BIO-EFFECT / ANGUS 5 COMPACT PELLET / SMART PELLET / ECOPELL MINI 16, 20, 25, 30.

1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano na stoisku pomiarowym Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych zamontowanym w laboratorium Zleceniodawcy. Laboratorium posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji.

1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKİ.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył na stanowisko badawcze Zleceniodawca w dniu 18.05.2017r. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.

Prowadzący badania: Marek Niedziałomski - kierownik Laboratorium

Wykonawcy badań: Marek Niedziałomski - kierownik Laboratorium

Jerzy Boruń – pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	140/17-LG
			Strona:	3
			Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeręgu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeręgu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 20 / Angus 5 Compact Pellet 20 / Smart Pellet 20 / Ecopell Mini 20</i>		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Zespół wodnego kotła SMART BIO-EFFECT 20 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 20 / SMART PELLET 20 / ECOPELL MINI 20 składa się z korpusu wodnego oraz zasobnika paliwa.

Korpus wodny kotła wykonano z blach stalowych P265GH łączonych spoinami o grubości 6mm dla ścian omywanych spalinami oraz blach stalowych S235JR dla ścian zewnętrznych o grubości 4 mm. Dolną część korpusu stanowi komora paleniskowa w której ścianie bocznej zamontowano palnik rynnowy. Na wprost wylotu spalin z palnika umieszczono płytę ceramiczną w pozostałych ścianach oraz dnie komory paleniskowej zainstalowano stalowe ekrany podwyższające temperaturę w strefie spalania, nie chłodzony spód kotła posiada izolację cieplną. Część konwekcyjną stanowią poziome kanały spalinowe skąd spaliny uchodzą do czopucha o średnicy 160 mm bez przepustnicy. W kanałach konwekcyjnych umieszczono zaworowujące spalin. Popielnik na odpady paleniskowe usytuowany jest pod palnikiem.

Korpus kotła zaizolowany jest wełną mineralną pokrytą cienkościennej blachą.

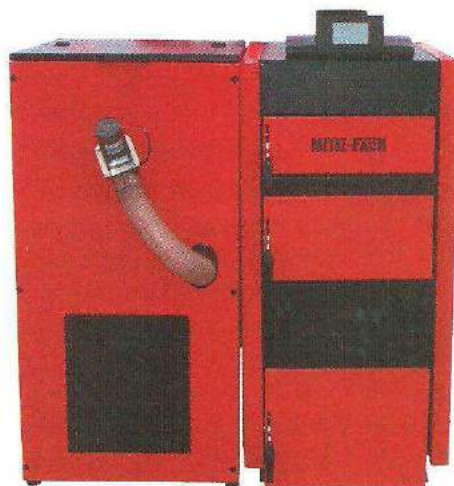
Stalowe drzwiczki wyczystne, paleniskowe i popielnikowe wyłożone są od środka płytami izolacyjnymi.

Z zasobnika paliwo do palnika transportowane jest przez podajnik sprężynowy skąd elastyczną rurą zsypową podawane jest wewnętrznym podajnikiem do paleniska palnika. Powietrze do spalania wdmuchiwane jest zintegrowanym wentylatorem przez otwory płaszcza powietrznego palnika.

Kocioł wyposażono w króćce: zasilający i powrotny wody kotłowej o średnicy G1 1/2", króciec spustowy wody G 3/4", króciec czujnika regulatora i STB. Pracą kotła i procesem spalania paliwa steruje mikroprocesorowy regulator pracy kotła typu 860 PXX (Plum).

Widok badanego kotła typu SMART BIO-EFFECT 20 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 20 / SMART PELLET 20 / ECOPELL MINI 20 przedstawiono na rysunku numer 1.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	140/17-LG
			Strona:	4
			Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 ÷ 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 ÷ 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 20 / Angus 5 Compact Pellet 20 / Smart Pellet 20 / Ecopell Mini 20</i>		



Rysunek 1. Wodny kocioł grzewczy typu SMART BIO-EFFECT 20 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 20 / SMART PELLET 20 / ECOPELL MINI 20 z palnikiem rynnowym.

2.2. WYPOSAŻENIE KOTŁA

Kocioł wyposażono w:

- Czopuch spalin $\varnothing=160\text{mm}$, bez przepustnicy,
- Zasobnik paliwa,
- Króciec zasilający/powrotny wody grzewczej G1 1/2", króciec spustowy G3/4",
- Studzienkę pomiarową czujnika temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa,
- Palnik PPW 20 firmy METAL-FACH ze zintegrowanym wentylatorem oraz czujnikiem zabezpieczającym przed przegrzaniem,
- Podajnik ślimakowy paliwa z napędem,
- Sterownik 860 PXX Plum, TECH, DK System
- Mechaniczny ogranicznik temperatury bezpieczeństwa IMIT, typ: LS1-LSC
- Termiczne zabezpieczenie wypływu z wymiennikiem firmy CUPROSCAMBIO

2.3. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną (2), (4).

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel/ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	140/17-LG
		Strona:	5
		Stron:	13
<i>Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 ÷ 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 ÷ 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 20 / Angus 5 Compact Pellet 20 / Smart Pellet 20 / Ecopell Mini 20</i>			



Jacek Kucharewicz
 16-100 Sokółka
 ul. Sikorsiego 66
 tel/fax 085-711-94-54
 www.metalfach.com.pl

KOCIOŁ GRZEWCZY C.O. Z AUTOMATYCZNYM
PODAJNIKIEM PALIWA "SMART BIO EFFECT"

TYP	SMART BIO-EFFECT	Napięcie Napięcie Częstotliwość prądu	
MODEL		KLASA KOTŁA	
NR FABRYCZNY		Dopuszczalne ciśnienie	3 bar
DATA PRODUKCJI		Max. temperatura	95 °C
MOC NOMINALNA	kW	POJ. WODNA	1
ZAKRES MOCY	kW	POBÓR MOCY PRACA ROZPALANIE	W

Pellet w postaci sprasowanej C1 EN 14961-2, C2 EN 14961-3, o granulacji Ø8 i Ø6



Rysunek 2. Tabliczka znamionowa kotła SMART BIO-EFFECT 20.

3. PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.

3.1. PROGRAM BADAŃ.

Program badań zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1] obejmował:

- badania i ocenę spełnienia wymagań zawartych w punkcie 4.2 „Wymagania dotyczące wykonania” normy [1],
- badania i ocenę spełnienia wymagań zawartych w punkcie 4.3 „Wymagania dotyczące bezpieczeństwa” normy [1],
- badania i ocenę spełnienia wymagań zawartych w punkcie 4.4 „Wymagania cieplne” normy [1],

3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.

W czasie badań do opalania kotła stosowano paliwo pellet drzewny o średnicy $\phi=6\text{mm}$ klasy C zgodne z punktem 5.3 (Tablica 7) normy PN-EN 303-5:2012[1].

3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

Badania kotła przeprowadzono na stoisku badawczym Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych zainstalowanym w laboratorium producenta. Stoisko odpowiada wymaganiom punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1],

Stosowane w badaniach przyrządy pomiarowe, dla każdego parametru mierzonego spełniają wymagania dotyczące niepewności pomiaru wg punktu 5.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1].

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	140/17-LG
			Strona:	6
			Stron:	13
		Badania typu kotłów typoszeręgu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 ÷ 30, oraz typoszeręgu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 ÷ 30. Badania typu kotła Smart Bio-Effect 20 / Angus 5 Compact Pellet 20 / Smart Pellet 20 / Ecopell Mini 20		

Pomiary emisji pyłu wykonano metodą grawimetryczną

4. METODYKA POMIARÓW.

Wymagania techniczne, warunki i metody badań są zgodne z normą PN-EN 303-5:2012 [1].

5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiaru przy poziomie ufności 95% i współczynnika 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 SMART BIO-EFFECT 20 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 20 / SMART PELLET 20 / ECOPELL MINI 20 zamieszczono w tabeli 1.

Nastawy regulatora:

1. Moc nominalna:

- Czas pracy: 4,0 s
- Czas przerwy: 12
- Wentylator: 50 %

2. Moc zredukowana:

- Czas pracy: 2,0 s
- Czas przerwy: 22,0 s
- Wentylator: 18 %
- Przesłona wentylatora otwarcie $\sim 30\%$

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	140/17-L.G
		Strona:	7
		Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 20 / Angus 5 Compact Pellet 20 / Smart Pellet 20 / Ecopell Mini 20</i>		

Tabela 1 : Zestawienie wielkości mierzonych i bilansów cieplnych kotła uzyskanych w czasie badań bilansowych przy opalaniu peletem.
Typ i wielkość kotła: SMART BIO-EFFECT 20 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 20 / SMART PELLET 20 / ECOPELL MINI 20

Moc kotła: 20 kW

L.p	Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 1	pom 2		
PALIWO								
Sprasowane drewno Pellet Klasa C								
1	SKŁAD	OBLICZONY	Zawartość procentowa S		S	%	0.0	0.0
2			Zawartość procentowa C		C	%	47.6	47.6
3			Zawartość procentowa H2		H2	%	5.8	5.8
4			Zawartość procentowa N2		N2	%	0.2	0.2
5			Zawartość procentowa O2		O2	%	39.7	39.7
6			Zawartość wilgoci W		W	%	6.5	6.5
7			ZM.	Zawartość popiołu Ap	Ap	%	0.2	0.2
8	Wartość opałowa			Qi	kJ/kg	17656	17656	
9	Zużycie paliwa			B	kg/h	4.71	1.33	
WODA								
10	strumień masy wody			mw	kg/h	1137	713	
11	temp. wody na wlocie do kotła			t1	°C	60.6	56.3	
12	temp. wody na wylocie z kotła			t2	°C	76.1	83.2	
SPALINY								
13	Temperatura spalin			tsp	°C	140.0	75.2	
14	Zawartość CO2 w spalinach			CO2	%	11.7	7.6	
15	Zawartość CO w spalinach			CO	%	0.0217	0.0170	
16	Zawartość NOx w spalinach			NOx	%	0.0112	0.0064	
17	Zawartość OGC w spalinach			OGC	%	0.0006	0.0040	
18	Emisja pyłu w spalinach			Su	mg/Nm3	17	13	
19	Zawartość SO2 w spalinach			SO2	%	-	-	
20	Strumień masy spalin			m	g/s	13.87	5.76	
21	Współczynnik nadmiaru powietrza			n	-	1.72	2.63	
22	Ciąg kominowy za kotłem			F	Pa	25	18	
ODPADY								
23	Strumień masy popiołu			Gp	kg/h	0	0	
24	Strumień masy żużla			Gz	kg/h	0	0	
25	Zawartość części palnych w popiele			bp	%	-	-	
26	Zawartość części palnych w żużlu			bz	%	-	-	
POWIETRZE								
27	Temperatura otoczenia			to	°C	21.5	22.7	
28	Ciśnienie barometryczne			pb	hPa	-	-	
BILANS								
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem			Q1	kW	23.1	6.5	
30	Moc cieplna kotła wodnego			Q2	kW	20.5	5.7	
31	Sprawność cieplna kotła			η	%	88.8	87.5	
32	Strata kominowa			sk	%	7.8	5.0	
33	Strata niepełnego spalania			sco	%	0.1	0.1	
34	Strata niecałk. spalania w popiele			snp	%	0.0	-	
35	Strata niecałk. spalania w żużlu			snz	%	-	-	
CHARAKTERYSTYKA								
36	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.			qh	kW/m²	-	-	
37	Obciążenie względne kotła			qk	%	102.5	28.6	
EMISJA								
38	emisja zanieczyszczeń CO			ECO	g/GJ	117	140	
39	emisja zanieczyszczeń SO2			ESO2	g/GJ	-	-	
40	emisja zanieczyszczeń NOx			ENOx	g/GJ	99	87	
41	emisja zanieczyszczeń OGC			EOGC	g/GJ	4	43	
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe			eCO	mg/m³	246	295	
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe			eSO2	mg/m³	-	-	
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe			eNOx	mg/m³	208	183	
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe			eOGC	mg/m³	9	9	
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe			ep	mg/m³	14	17	

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel/ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	140/17-LG
			Strona:	8
			Stron:	13
Badania typu kotłów typoszeręgu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeręgu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30. Badania typu kotła Smart Bio-Effect 20 / Angus 5 Compact Pellet 20 / Smart Pellet 20 / Ecopell Mini 20				

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

Wyniki badań typu objęte zakresem akredytacji laboratorium dla SMART BIO-EFFECT 20 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 20 / SMART PELLET 20 / ECOPELL MINI 20 porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1]. Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 2.

Producent kotła:	METAL-FACH Jacek Kucharewicz z siedzibą w 16-100 Sokółka, ul. Sikorskiego 66
Typ kotła:	SMART BIO-EFFECT 20 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 20 // SMART PELLET 20 / ECOPELL MINI 20
Nominalna moc cieplna:	20 kW
Paliwo:	Granulat drewna sortymentu pellet
Palenisko:	Palnik rynnowy ze zintegrowanym wentylatorem typu PPW20 f-my Metal-Fach Jacek Kucharewicz
Mechanizm podawania paliwa:	-
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	Ø 180 mm bez przepustnicy, G1 1/2", G 3/4"
Regulator temperatury:	Plum typ 860PXX, Tech typ ST-481 lub ST-483, DK System typ Master 530
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny IMIT Control System, typ: LS1-LSC1
Wentylator:	typ RMS-120 POL-FANS, typ DM 80 DOMER
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	Cuproscambio z zaworem ESBE typ VST 112, Regulus typ BVTS
Wyłącznik krańcowy:	HYGHLy typ EK-1-15-R

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SMART BIO-EFFECT 20 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 20 / SMART PELLET 20 / ECOPELL MINI 20.

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
			Wynik badania
1	2	3	4
1.	PN-EN 303-5 Pkt. 4	WYMAGANIA	
2.	PN-EN 303-5 Pkt. 4.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA	
3.	PN-EN 303-5 Pkt. 4.2.4.1	Odpowietrzanie przestrzeni wodnej: Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzenie przestrzeni wodnej i nie występowanie wrzenia. Uwaga: Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach wrzenia.	Spełnia
4.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.3	Kontrola płomienia: Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.	Spełnia Drzwiczki paleniskowe
5.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.8	Izolacja cieplna: Wszystkie kotły grzewcze powinny być wyposażone w izolację cieplną. Izolacja cieplna powinna być odporna na przeciętne występujące obciążenia termiczne i mechaniczne. Izolacja powinna być wykonana z materiałów niepalnych a podczas eksploatacji w przeciętnych warunkach eksploatacyjnych, nie powinny wydzielać się z niej substancje szkodliwe.	Spełnia
6.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.9	Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy: Opory przepływu wody należy określić przy przepływie odpowiadającym nominalnej mocy cieplnej, i różnicy temperatury wody wylotowej i wody powrotnej do kotła grzewczego 10 K i 20 K. Wynik dla każdej wielkości kotła, powinien być zgodny z danymi producenta, podany w mbar. Deklaracja producenta: 10 K / 5,47 mbar/ 20 K / 1,36 mbar/	Spełnia



LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ
GRZEWCZYCH
93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.
Tel./ fax. (042) 6 40 03 04

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Nr ewidencyjny: 140/17-LG
Strona: 9
Stron: 13

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typu kotłów typoszeręgu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeręgu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.
Badania typu kotła Smart Bio-Effect 20 / Angus 5 Compact Pellet 20 / Smart Pellet 20 / Ecopell Mini 20

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnienia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	
8.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.2	Reczny zasyp paliwa: Kocioł grzewczy z ręcznym zasypem paliwa powinien być tak wyposażony, by podczas eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem i zgodnej z instrukcją obsługi producenta nie występowały żadne zagrożenia bezpieczeństwa dla obsługi np. zagrożenia przy otwarciu drzwiczek zasypowych lub drzwiczek paleniskowych (np. wybuch spalin).	Nie dotyczy
9.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.6	Temperatura powierzchni zewnętrznych: Podczas badań wg 5.12 temperatura zewnętrznych powierzchni kotła grzewczego (wraz z podstawą kotła i drzwiczkami, a z wyjątkiem czopucha i otworów służących do nadzorowania pracy kotła pracującego przy ciągu naturalnym) nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż 60 K. Wymaganie dotyczące temperatury podstawy kotła nie obowiązuje wówczas, gdy według pisemnych zaleceń producenta kocioł grzewczy powinien być posadowiony na niepalnym podłożu. Podczas badań wg 5.12, temperatury powierzchni uchwytów obsługowych i wszystkich części, które podczas eksploatacji kotła grzewczego mogą być dotykane, nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż: - 35 K w przypadku wykonanych z metali i materiałów podobnych; - 45 K w przypadku wykonanych z porcelany i materiałów podobnych; - 60 K w przypadku wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych.	Spełnia Drzwiczki 27 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 16 K
10.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę	
11.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.1	Postanowienia ogólne: W zależności od systemu spalania paliwa i sposobu zabezpieczenia instalacji, w której kocioł będzie zastosowany, w każdym kotle grzewczym należy przewidzieć zastosowanie urządzeń regulacyjnych i zabezpieczających wymienionych w następnych rozdziałach oraz należy przewidzieć odpowiednie możliwości ich zainstalowania. Każde wymagane wyposażenie powinno być albo dostarczone przez producenta albo powinno być dokładnie wyspecyfikowane w instrukcji montażu, ze szczególnym uwzględnieniem granicznych wartości nastaw i stałych czasowych zabezpieczającego ogranicznika temperatury.	Spełnia Dostarczone i zamontowane przez producenta
12.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.2	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w otwartych instalacjach grzewczych: W przypadku instalacji grzewczej zabezpieczonej fizycznie (temperatura jest ograniczona przez ciśnienie panujące w instalacji), zgodnie z wymaganiami normy EN 14597, należy przewidzieć następujące wyposażenie: - regulator temperatury, - zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). Kotły grzewcze, których system spalania nie jest ani całkowicie wyłączalny ani nie jest częściowo wyłączalny, mogą nie być wyposażone w zabezpieczający ogranicznik temperatury, gdyż w takich przypadkach (np. w przypadku kotłów grzewczych bez automatycznego doprowadzania powietrza do spalania i/lub automatycznego doprowadzania paliwa), nadmiar ciepła w postaci pary wodnej jest odprowadzany do atmosfery przez otwarte połączenie. Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 85 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; brak deklaracji °C - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 95 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia Regulator temperatury Spełnia ogranicznik temperatury (ręczny powrót do pozycji wyjściowej, mechaniczny) Patrz punkt 23 Spełnia 92,1°C Spełnia 103,6 °C

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	140/17-LG
		Strona:	10
		Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeręgu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeręgu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 ÷ 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 20 / Angus 5 Compact Pellet 20 / Smart Pellet 20 / Ecopell Mini 20</i>		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
			Wynik badania
1	2	3	4
13.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.3	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w zamkniętych instalacjach grzewczych: Rozróżnia się następujące warianty wyposażenia zgodnego z wymaganiami normy EN 12828: a) gdy system spalania jest szybko wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). b) gdy system spalania jest częściowo wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady); - niezawodnego urządzenia do odprowadzania resztkowego obciążenia cieplnego wg 4.3.8.4 (termiczne zabezpieczenie odpływu). c) gdy system spalania nie jest wyłączalny a nominalna moc cieplna kotła < 100 kW; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - termicznego zabezpieczenia odpływu wg 4.3.8.4, które w przypadku awarii odprowadza maksymalnie możliwą moc cieplną. Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione, to kocioł grzewczy należy instalować w instalacji otwartej wg EN 12828.	Nie dotyczy
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; 85 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 92,1 °C
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; brak deklaracji °C - maksymalna ustawiona na ograniczniku wartość temperatury wody; 95 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 103,6 °C
		Badania funkcjonalne systemów szybko wyłączalnych /zgodnie z pkt. 5.14/: Nagła awaria odprowadzenia ciepła: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 91,9 °C
		Zanik napięcia: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 %	Spełnia 80,9 °C CO=0,25%
		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: - kotłach grzewczych bez wyłączalnego systemu spalania o nominalnej mocy cieplnej do 100 kW - kotłach grzewczych z częściowo wyłączalnym systemem spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW.	Spełnia 106,2 °C

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel/ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	140/17-LG
		Strona:	11
		Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 ÷ 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 ÷ 30. Badania typu kotła Smart Bio-Effect 20 / Angus 5 Compact Pellet 20 / Smart Pellet 20 / Ecopell Mini 20		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
		Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe (dotyczy systemów częściowo wyłączalnych lub systemów nie wyłączalnych) /zgodnie z pkt. 5.15/: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej: $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ - maksymalna koncentracja CO: $\leq 5,0\text{ }\%$	Nie dotyczy
15.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4	WYMAGANIA CIEPLNE	
16.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.1 Tablica 7	Postanowienia ogólne: Spełnienie następujących wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań zestawionych w Tablicy 7. Paliwa do badań należy tak wybrać, aby odpowiadały paliwom dopuszczonym do spalania w 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.	Spełnia
17.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.2 Rysunek 1	Sprawność cieplna kotła: Sprawność cieplna kotła przy nominalnej mocy cieplnej badana wg 5.7, 5.8 i 5.10, nie powinna być mniejsza od sprawności określonej wzorem podanym na Rysunku 1 dla odpowiedniej klasy. Dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 100 kW ustala się wymaganą sprawność dla klasy 4 – 84 % a dla klasy 5 – 89 %. Dla kotłów klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymaganą sprawność na 82 %. Klasa 5, $Q < 100\text{ kW}$: $\eta_K = 87 + \log Q$ (w procentach) Klasa 4, $Q < 100\text{ kW}$: $\eta_K = 80 + 2 \log Q$ (w procentach) Klasa 3, $Q < 300\text{ kW}$: $\eta_K = 67 + 6 \log Q$ (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; $Q_N = 20\text{ kW}$ Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Wyniki badań: $Q_K = 20,5\text{ kW}$ $\eta_K = 88,8\%$ Sprawność wymagana: $\eta_{nomKL3} \geq 74,8\text{ }\%$ $\eta_{nomKL4} \geq 82,6\text{ }\%$ $\eta_{nomKL5} \geq 88,3\text{ }\%$ Spełnia klasa 5
18.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.3	Temperatura spalin wylotowych: Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzenia się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta:	Spełnia 118,5 K Informacje dotyczące wykonania komina w instrukcji obsługi
19.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.4	Ciąg spalin: Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Jeżeli producent nie podał żadnych informacji, to obowiązują wartości wg EN 13384-1:2002+A2:2008, Tablica B.2. Deklaracja producenta: 0,25 mbar.	Spełnia 0,25 mbar
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	Stałość palności: Podana przez producenta stałość palności kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie przy nominalnej mocy cieplnej przy jednym zasypie paliwa powinna wynosić co najmniej: - 2 h przy spalaniu paliw biogenicznych i innych paliw stałych, - 4 h przy spalaniu paliw kopalnych. Deklaracja producenta: h.	Nie dotyczy
21.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.6	Minimalna moc cieplna: Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych zasilanych paliwem automatycznie powinna wynosić najwyżej 30 % nominalnej mocy cieplnej. Nastawy powinny być wykonywane automatycznie przez urządzenie regulacyjne. Regulacja doprowadzania paliwa i doprowadzania powietrza może być ciągła lub przerywana. Deklaracja producenta: regulacja ciągła	Spełnia $Q_{min} = 5,7\text{ kW}$ 28,6 % Q_N

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	140/17-LG
			Strona:	12
			Stron:	13
Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 ÷ 30. Badania typu kotła Smart Bio-Effect 20 / Angus 5 Compact Pellet 20 / Smart Pellet 20 / Ecopell Mini 20				

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
		Minimalna moc cieplna przy pracy ciągłej kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie i przeznaczonych do eksploatacji z zasobnikiem ciepła, może być większa niż 30 % nominalnej mocy cieplnej. W takim przypadku, w informacjach technicznych producent kotła powinien podać jak można odprowadzić wytworzoną ilość ciepła. Badania kotła grzewczego zasilanego paliwem ręcznie przy obciążeniu częściowym nie są konieczne wówczas, gdy producent wymaga żeby kocioł grzewczy był na stałe połączony z zasobnikiem ciepła. Wielkość zasobnika ciepła dla kotłów, w których dopuszcza się spalanie wielu paliw ustala się dla tego paliwa, które wymaga największego zasobnika. Najmniejsza pojemność zasobnika ciepła wynosi 300 l. Deklaracja producenta:-..... litrów	Nie dotyczy
22.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tablica 6	Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń: Spalanie powinno być niskoemisyjne. Wymaganie to jest spełnione wówczas, gdy podczas pracy z nominalną mocą cieplną a dla kotłów grzewczych z zakresem eksploatacyjnej mocy cieplnej podczas pracy z nominalną mocą cieplną i minimalną mocą cieplną, w czasie badań wg 5.7, 5.9 i 5.10 emisja nie przekracza wartości podanych w Tablicy 6.	
		Przy mocy nominalnej Przy opalaniu peletem drzewnym: Emisja CO (wynik badań) 246 mg/m ³ Emisja OGC (wynik badań) 9 mg/m ³ Emisja pyłu (wynik badań) 14 mg/m ³	klasa 5 klasa 5 klasa 5
		Przy mocy minimalnej Przy opalaniu peletem drzewnym: Emisja CO (wynik badań) 295 mg/m ³ Emisja OGC (wynik badań) 9 mg/m ³ Emisja pyłu (wynik badań) 17 mg/m ³	klasa 5 klasa 5 -
		Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 /w całym zakresie obciążeń cieplnych/ Deklaracja producenta: klasa 5	klasa 5
23.		OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA: - Kocioł opalany granulatem drewna peletem spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej i emisji zanieczyszczeń gazowych normy PN-EN 303-5: 2012. - Producent badanego kotła na podstawie przeprowadzonych badań, zobowiązany jest do uaktualnienia i/lub uzupełnienia deklaracji, zawartych w oznakowaniu kotła i dokumentacji dostarczanej wraz z kotłem / wg. pkt. 4.2.1.1, 7 i 8 normy PN-EN 303-5: 2012 /.	

6. INFORMACJE KOŃCOWE.

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła typu SMART BIO-EFFECT 20 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 20 / SMART PELLET 20 / ECOPELL MINI 20 o deklarowanej mocy znamionowej 20 kW z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu peletem drzewnym 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.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	140/17-LG
		Strona:	13
		Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 20 / Angus 5 Compact Pellet 20 / Smart Pellet 20 / Ecopell Mini 20</i>		

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 techniczno – ruchowa SMART BIO-EFFECT. Metal-Fach.
3. Regulator kotła 860PXX Plum. Instrukcja obsługi i montażu.
4. Dokumentacja konstrukcyjna kotła SMART BIO-EFFECT.

KONIEC SPRAWOZDANIA

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087



INSTYTUT ENERGETYKI

Instytut Badawczy

Jednostka Notyfikowana nr 1452

01-330 Warszawa, ul. Mory 8 tel. 22 3451-200 fax 22 836 63 63

www.ien.com.pl

LABORATORIUM BADAWCZE KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH

Laboratorium akredytowane nr AB 087

93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. (042) 64 00 821 fax. (042) 64 00 828



SPRAWOZDANIE Z BADAŃ Nr 141/17-LG

Temat: Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16+30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16+30

Badania typu kotła: Smart Bio-Effect 25 / Angus 5 Compact Pellet 25 / Smart Pellet 25 / Ecopell Mini 25

Zlecniodawca: METAL-FACH Jacek Kucharewicz z siedzibą w 16-100 Sokółka, ul. Sikorskiego 66.

Nr Umowy: CUE/59/17 z dnia 17.05.2017 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 17.05.2017/ 25.08.2017 r.



AB 087



AB 048

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych

Sprawozdanie niniejsze zawiera 13 stron i bez pisemnej zgody Laboratorium Badawczego Kotłów i Urządzeń Grzewczych nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

Wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów

Funkcja	Tytuł, Imię i Nazwisko	Data	Podpis
Kierownik Laboratorium (autoryzacja sprawozdania)	mgr inż. Marek Niedziałomski	25.08.2017 r.	
Prowadzący badanie	technik Jerzy Boruń	25.08.2017 r.	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	25.08.2017 r.	

Łódź, sierpień 2017

egz.1

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

Streszczenie:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań typu wodnego kotła grzewczego występującego pod nazwami handlowymi: Smart Bio-Effect 25 / Angus 5 Compact Pellet 25 / Smart Pellet 25 / Ecopell Mini 25 wyposażonego w automatyczny ślimakowy podajnik paliwa z palnikiem rynnowym o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 25 kW. Kocioł opalany był granulatem drewna „pellet”. Kocioł należy do typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16, 20, 25, 30.

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 Przedsiębiorstwo METAL-FACH Jacek Kucharewicz z siedzibą w 16-100 Sokółka, ul. Sikorskiego 66.

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

	Przedsiębiorstwo:
1	METAL-FACH Jacek Kucharewicz z siedzibą w 16-100 Sokółka, ul. Sikorskiego 66.
2	Biblioteka ALG

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	141/17-LG
			Strona:	1
			Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłowe typoszeręgu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 ÷ 30, oraz typoszeręgu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 ÷ 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 25 / Angus 5 Compact Pellet 25 / Smart Pellet 25 / Ecopell Mini 25</i>		

Spis treści :

1.	WSTĘP.....	2
1.1.	PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.....	2
1.2.	CEL BADAŃ.	2
1.3.	RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.	2
1.4.	MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.....	2
1.5.	SPOSÓB WYBORU PRÓBK.	2
1.6.	WYKONAWCA BADAŃ.	2
2.	CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.....	3
2.1.	OPIS BUDOWY KOTŁA.	3
2.2.	WYPOSAŻENIE KOTŁA	4
2.3.	IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.	4
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	5
3.1.	PROGRAM BADAŃ.	5
3.2.	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.	5
3.3.	OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....	5
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.....	12
7.	LITERATURA I DOKUMENTY.....	13

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	141/17-LG
		Strona:	2
		Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 ÷ 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 ÷ 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 25 / Angus 5 Compact Pellet 25 / Smart Pellet 25 / Ecopell Mini 25</i>		

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania typu kotła wykonano w oparciu o:
Umowę nr CUE/59/17 z dnia 17.05.2017 r.
zawartą pomiędzy:

- METAL-FACH Jacek Kucharewicz z siedzibą w 16-100 Sokółka, ul. Sikorskiego 66., a
- Instytutem Energetyki - Instytutem Badawczym, 01-330 Warszawa, ul. Mory 8.

1.2. CEL BADAŃ.

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

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł typu SMART BIO-EFFECT 25 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 25 / SMART PELLET 25 / ECOPELL MINI 25/ o mocy nominalnej 25 kW jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa i palnikiem rynnowym na granulata drewna pellety. Kocioł należy do typoszerogu SMART BIO-EFFECT / ANGUS 5 COMPACT PELLET / SMART PELLET / ECOPELL MINI 16, 20, 25, 30.

1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano na stoisku pomiarowym Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych zamontowanym w laboratorium Zleceniodawcy. Laboratorium posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji.

1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKII.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył na stanowisko badawcze Zleceniodawca w dniu 18.05.2017r. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.
Prowadzący badania: Marek Niedziałomski - kierownik Laboratorium
Wykonawcy badań: Marek Niedziałomski - kierownik Laboratorium
Jerzy Boruń – pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	141/17-LG
			Strona:	3
			Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszerogu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszerogu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 25 / Angus 5 Compact Pellet 25 / Smart Pellet 25 / Ecopell Mini 25</i>		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Zespół wodnego kotła SMART BIO-EFFECT 25 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 25 / SMART PELLET 25 / ECOPELL MINI 25 składa się z korpusu wodnego oraz zasobnika paliwa.

Korpus wodny kotła wykonano z blach stalowych P265GH łączonych spoinami o grubości 6mm dla ścian omywanych spalinami oraz blach stalowych S235JR dla ścian zewnętrznych o grubości 4 mm. Dolną część korpusu stanowi komora paleniskowa w której ścianie bocznej zamontowano palnik rynnowy. Na wprost wylotu spalin z palnika umieszczono płytę ceramiczną w pozostałych ścianach oraz dnie komory paleniskowej zainstalowano stalowe ekrany podwyższające temperaturę w strefie spalania, nie chłodzony spód kotła posiada izolację cieplną. Część konwekcyjną stanowią poziome kanały spalinowe skąd spaliny uchodzą do czopucha o średnicy 160 mm bez przepustnicy. W kanałach konwekcyjnych umieszczono zawirowywacze spalin. Popielnik na odpady paleniskowe usytuowany jest pod palnikiem.

Korpus kotła zaizolowany jest wełną mineralną pokrytą cienkościennej blachą.

Stalowe drzwiczki wyczystne, paleniskowe i popielnikowe wyłożone są od środka płytami izolacyjnymi.

Z zasobnika paliwo do palnika transportowane jest przez podajnik sprężynowy skąd elastyczną rurą zsypową podawane jest wewnętrznym podajnikiem do paleniska palnika. Powietrze do spalania wdmuchiwane jest zintegrowanym wentylatorem przez otwory płaszcza powietrznego palnika.

Kocioł wyposażono w króćce: zasilający i powrotny wody kotłowej o średnicy G1 1/2", króciec spustowy wody G 3/4", króciec czujnika regulatora i STB. Pracą kotła i procesem spalania paliwa steruje mikroprocesorowy regulator pracy kotła typu 860 PXX (Plum).

Widok badanego kotła typu SMART BIO-EFFECT 25 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 25 / SMART PELLET 25 / ECOPELL MINI 25 przedstawiono na rysunku numer 1.

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	141/17-LG
		Strona:	4
		Stron:	13
<i>Badania typu kotłów typoszerogu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 ÷ 30, oraz typoszerogu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 ÷ 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 25 / Angus 5 Compact Pellet 25 / Smart Pellet 25 / Ecopell Mini 25</i>			



Rysunek 1. Wodny kocioł grzewczy typu SMART BIO-EFFECT 25 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 25 / SMART PELLET 25 / ECOPELL MINI 25 z palnikiem rynnowym.

2.2. WYPOSAŻENIE KOTŁA

Kocioł wyposażono w:

- Czopuch spalin $\phi=160\text{mm}$, bez przepustnicy,
- Zasobnik paliwa,
- Króciec zasilający/powrotny wody grzewczej G1 1/2", króciec spustowy G3/4",
- Studzienkę pomiarową czujnika temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa,
- Palnik PPW 25 firmy METAL-FACH ze zintegrowanym wentylatorem oraz czujnikiem zabezpieczającym przed przegrzaniem,
- Podajnik ślimakowy paliwa z napędem,
- Sterownik 860 PXX Plum, TECH, DK System
- Mechaniczny ogranicznik temperatury bezpieczeństwa IMIT, typ: LS1-LSC
- Termiczne zabezpieczenie wypływu z wymiennikiem firmy CUPROSCAMBIO

2.3. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną (2), (4).

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	141/17-LG
		Strona:	5
		Stron:	13
Badania typu kotłów typoszeręgu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeręgu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30. Badania typu kotła Smart Bio-Effect 25 / Angus 5 Compact Pellet 25 / Smart Pellet 25 / Ecopell Mini 25			

		Jacek Kucharewicz 16-100 Sokółka ul. Sikorskiego 66 tel fax 085-711-94-54 www.metalfach.com.pl	
KOCIOŁ GRZEWCZY C.O. Z AUTOMATYCZNYM PODAJNIKIEM PALIWA " SMART BIO EFFECT"			
TYP	SMART BIO-EFFECT	Napięcie	
MODEL		Napięcie	
NR		Częstotliwość prądu	
FABRYCZNY		KLASA KOTŁA	
DATA		Dopuszczalne ciśnienie	3 bar
PRODUKCJI		Max. temperatura	95 °C
MOC	kW	POJ.	1
NOMINALNA		WODNA	
ZAKRES	kW	POBOR	
MOCY		MOCY	W
		PRACA	
		ROZPALANIE	
Rodzaj Paliwa			
Pellet w postaci sprasowanej C1 EN 14961-2, C2 EN 14961-3, o granulacji 08 i 06			

Rysunek 2. Tabliczka znamionowa kotła SMART BIO-EFFECT 25.

3. PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.

3.1. PROGRAM BADAŃ.

Program badań zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1] obejmował:

- badania i ocenę spełnienia wymagań zawartych w punkcie 4.2 „Wymagania dotyczące wykonania” normy [1],
- badania i ocenę spełnienia wymagań zawartych w punkcie 4.3 „Wymagania dotyczące bezpieczeństwa” normy [1],
- badania i ocenę spełnienia wymagań zawartych w punkcie 4.4 „Wymagania cieplne” normy [1],

3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.

W czasie badań do opalania kotła stosowano paliwo pellet drzewny o średnicy $\phi=6\text{mm}$ klasy C zgodnie z punktem 5.3 (Tablica 7) normy PN-EN 303-5:2012[1].

3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

Badania kotła przeprowadzono na stoisku badawczym Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych zainstalowanym w laboratorium producenta. Stoisko odpowiada wymaganiom punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1],

Stosowane w badaniach przyrządy pomiarowe, dla każdego parametru mierzonego spełniają wymagania dotyczące niepewności pomiaru wg punktu 5.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1].

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel / fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	141/17-LG
			Strona:	6
			Stron:	13
<i>Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 25 / Angus 5 Compact Pellet 25 / Smart Pellet 25 / Ecopell Mini 25</i>				

Pomiary emisji pyłu wykonano metodą grawimetryczną

4. METODYKA POMIARÓW.

Wymagania techniczne, warunki i metody badań są zgodne z normą PN-EN 303-5:2012 [1].

5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiaru 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 SMART BIO-EFFECT 25 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 25 / SMART PELLET 25 / ECOPELL MINI 25 zamieszczono w tabeli 1.

Nastawy regulatora:

1. Moc nominalna:

- Czas pracy: 4,0 s
- Czas przerwy: 12
- Wentylator: 50 %

2. Moc zredukowana:

- Czas pracy: 2,0 s
- Czas przerwy: 22,0 s
- Wentylator: 18 %
- Przesłona wentylatora otwarcie $\sim 30 \%$

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel/ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	141/17-LG
		Strona:	7
		Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłóW typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 25 / Angus 5 Compact Pellet 25 / Smart Pellet 25 / Ecopell Mini 25</i>		

Tabela 1 : Zestawienie wielkości mierzonych i bilansów cieplnych kotła uzyskanych w czasie badań bilansowych przy opalaniu peletem.
Typ i wielkość kotła: SMART BIO-EFFECT 25 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 25 / SMART PELLET 25 / ECOPELL MINI 25

Moc kotła: 25 kW

L.p	Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 1	pom 2	
PALIWO							
Sprasowane drewno Pellet Klasa C							
1	SKŁAD	OBLICZONY	Zawartość procentowa S	S	%	0.0	0.0
2			Zawartość procentowa C	C	%	47.6	47.6
3			Zawartość procentowa H2	H2	%	5.8	5.8
4			Zawartość procentowa N2	N2	%	0.2	0.2
5			Zawartość procentowa O2	O2	%	39.7	39.7
6			Zawartość wilgoci W	W	%	6.5	6.5
7			Zawartość popiołu Ap	Ap	%	0.2	0.2
8	Wartość opałowa		Qi	kJ/kg	17656	17656	
9	Zużycie paliwa		B	kg/h	5.79	1.51	
WODA							
10	strumień masy wody		mw	kg/h	1394	980	
11	temp. wody na wlocie do kotła		t1	°C	62.6	59.1	
12	temp. wody na wylocie z kotła		t2	°C	78.4	64.9	
SPALINY							
13	Temperatura spalin		tsp	°C	124.4	69.8	
14	Zawartość CO2 w spalinach		CO2	%	11.0	6.8	
15	Zawartość CO w spalinach		CO	%	0.0324	0.0146	
16	Zawartość NOx w spalinach		NOx	%	0.0094	0.0061	
17	Zawartość OGC w spalinach		OGC	%	0.0005	0.0003	
18	Emisja pyłu w spalinach		Su	mg/Nm3	27	13	
19	Zawartość SO2 w spalinach		SO2	%	-	-	
20	Strumień masv spalin		m	g/s	17.88	7.28	
21	Współczynnik nadmiaru powietrza		n	-	1.82	2.96	
22	Ciąg kominowy za kotłem		F	Pa	24	18	
ODPADY							
23	Strumień masy popiołu		Gp	kg/h	0	0	
24	Strumień masy żużla		Gż	kg/h	0	0	
25	Zawartość części palnych w popiele		bp	%	-	-	
26	Zawartość części palnych w żużlu		bz	%	-	-	
POWIETRZE							
27	Temperatura otoczenia		to	°C	23.1	23.8	
28	Ciśnienie barometryczne		pb	hPa	-	-	
BILANS							
29	Moc ciepł. doprowadzona z paliwem		Q1	kW	28.4	7.4	
30	Moc cieplna kotła wodnego		Q2	kW	25.3	6.6	
31	Sprawność cieplna kotła		n	%	89.1	89.0	
32	Strata kominowa		sk	%	7.0	4.9	
33	Strata niezupełnego spalania		sco	%	0.2	0.1	
34	Strata niecałk.spalania w popiele		snp	%	0.0	-	
35	Strata niecałk.spalania w żużlu		snz	%	-	-	
CHARAKTERYSTYKA							
36	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.		qh	kW/m²	-	-	
37	Obciążenie względne kotła		ak	%	7	26.4	
EMISJA							
38	emisja zanieczyszczeń CO		ECO	g/GJ	184	136	
39	emisja zanieczyszczeń SO2		ESO2	g/GJ	-	-	
40	emisja zanieczyszczeń NOx		ENOx	g/GJ	88	93	
41	emisja zanieczyszczeń OGC		EOGC	g/GJ	4	4	
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe		eCO	mg/m³	387	285	
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe		eSO2	mg/m³	-	-	
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe		eNOx	mg/m³	185	196	
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe		eOGC	mg/m³	8	8	
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe		ep	mg/m³	36	32	

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	141/17-LG
			Strona:	8
			Stron:	13
		<i>Badania typu kotłów typoszeręgu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecofell Mini 16 + 30, oraz typoszeręgu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 25 / Angus 5 Compact Pellet 25 / Smart Pellet 25 / Ecofell Mini 25</i>		

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

Wyniki badań typu objęte zakresem akredytacji laboratorium dla SMART BIO-EFFECT 25 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 25 / SMART PELLET 25 / ECOPELL MINI 25 porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1]. Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 2.

Producent kotła:	METAL-FACH Jacek Kucharewicz z siedzibą w 16-100 Sokółka, ul. Sikorskiego 66
Typ kotła:	SMART BIO-EFFECT 25 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 25 // SMART PELLET 25 / ECOPELL MINI 25
Nominalna moc cieplna:	25 kW
Paliwo:	Granulat drewna sortymentu pellet
Palenisko:	Palnik rynnowy ze zintegrowanym wentylatorem typu PPW25 f-my Metal-Fach Jacek Kucharewicz
Mechanizm podawania paliwa:	-
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	Ø 180 mm bez przepustnicy, GI 1/2", G 3/4"
Regulator temperatury:	Plum typ 860PXX, Tech typ ST-481 lub ST-483, DK System typ Master 530
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny IMIT Control System, typ: LS1-LSC1
Wentylator:	typ RMS-120 POL-FANS, typ DM 80 DOMER
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	Cuproscambio z zaworem ESBE typ VST 112, Regulus typ BVTS
Wyłącznik krańcowy:	HYGHLI typ EK-1-15-R

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SMART BIO-EFFECT 25 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 25 / SMART PELLET 25 / ECOPELL MINI 25.

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
			Wynik badania
1	2	3	4
1.	PN-EN 303-5 Pkt. 4	WYMAGANIA	
2.	PN-EN 303-5 Pkt. 4.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA	
3.	PN-EN 303-5 Pkt. 4.2.4.1	Odpowietrzanie przestrzeni wodnej: Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzenie przestrzeni wodnej i nie występowanie wrzenia. Uwaga: Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach wrzenia.	Spełnia
4.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.3	Kontrola płomienia: Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.	Spełnia Drzwiczki paleniskowe
5.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.8	Izolacja cieplna: Wszystkie kotły grzewcze powinny być wyposażone w izolację cieplną. Izolacja cieplna powinna być odporna na przeciętnie występujące obciążenia termiczne i mechaniczne. Izolacja powinna być wykonana z materiałów niepalnych a podczas eksploatacji w przeciętnych warunkach eksploatacyjnych, nie powinny wydzielać się z niej substancje szkodliwe.	Spełnia
6.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.9	Oporv przepływu wody przez kocioł grzewczy: Opory przepływu wody należy określić przy przepływie odpowiadającym nominalnej mocy cieplnej, i różnicy temperatury wody wylotowej i wody powrotnej do kotła grzewczego 10 K i 20 K. Wynik dla każdej wielkości kotła, powinien być zgodny z danymi producenta, podany w mbar. Deklaracja producenta: 10 K / 5,47 mbar/ 20 K / 1,36 mbar/.	Spełnia

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	141/17-LG
			Strona:	9
			Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 25 / Angus 5 Compact Pellet 25 / Smart Pellet 25 / Ecopell Mini 25</i>		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
1	2	3	4
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	
8.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.2	<u>Reczny 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
9.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.6	<u>Temperatura powierzchni zewnętrznych:</u> Podczas badań wg 5.12 temperatura zewnętrznych powierzchni kotła grzewczego (wraz z podstawą kotła i drzwiczkami, a z wyjątkiem czopucha i otworów służących do nadzorowania pracy kotła pracującego przy ciągu naturalnym) nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż 60 K. Wymaganie dotyczące temperatury podstawy kotła nie obowiązuje wówczas, gdy według pisemnych zaleceń producenta kocioł grzewczy powinien być posadowiony na niepalnym podłożu. Podczas badań wg 5.12, temperatury powierzchni uchwytów obsługowych i wszystkich części, które podczas eksploatacji kotła grzewczego mogą być dotykane, nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż: - 35 K w przypadku wykonanych z metali i materiałów podobnych; - 45 K w przypadku wykonanych z porcelany i materiałów podobnych; - 60 K w przypadku wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych.	Spełnia Drzwiczki 28 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 16 K
10.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę	
11.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.1	<u>Postanowienia ogólne:</u> W zależności od systemu spalania paliwa i sposobu zabezpieczenia instalacji, w której kocioł będzie zastosowany, w każdym kotle grzewczym należy przewidzieć zastosowanie urządzeń regulacyjnych i zabezpieczających wymienionych w następnych rozdziałach oraz należy przewidzieć odpowiednie możliwości ich zainstalowania. Każde wymagane wyposażenie powinno być albo dostarczone przez producenta albo powinno być dokładnie wyspecyfikowane w instrukcji montażu, ze szczególnym uwzględnieniem granicznych wartości nastaw i stałych czasowych zabezpieczającego ogranicznika temperatury.	Spełnia Dostarczone i zamontowane przez producenta
12.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.2	<u>Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w otwartych instalacjach grzewczych:</u> 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). <i>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.</i>	Spełnia Regulator temperatury Spełnia ogranicznik temperatury (ręczny powrót do pozytyjnej wyjściowej, mechaniczny) Patrz punkt 23
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 85 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 91,8 °C
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; brak deklaracji °C - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 95 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 103,5 °C

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel/ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	141/17-LG
		Strona:	10
		Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów typoszeręgu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeręgu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30. Badania typu kotła Smart Bio-Effect 25 / Angus 5 Compact Pellet 25 / Smart Pellet 25 / Ecopell Mini 25		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
1	2	3	4
13.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.3	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w zamkniętych instalacjach grzewczych: Rozróżnia się następujące warianty wyposażenia zgodnego z wymaganiami normy EN 12828: a) gdy system spalania jest szybko wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). b) gdy system spalania jest częściowo wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady); - niezawodnego urządzenia do odprowadzania resztkowego obciążenia cieplnego wg 4.3.8.4 (termiczne zabezpieczenie odpływu). c) gdy system spalania nie jest wyłączalny a nominalna moc cieplna kotła < 100 kW; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - termicznego zabezpieczenia odpływu wg 4.3.8.4, które w przypadku awarii odprowadza maksymalnie możliwą moc cieplną. Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione, to kocioł grzewczy należy instalować w instalacji otwartej wg EN 12828. Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody: 85 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej: ≤ 100 °C Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; brak deklaracji °C - maksymalna ustawiona na ograniczniku wartość temperatury wody: 95 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej: ≤ 110 °C Badania funkcjonalne systemów szybko wyłączalnych /zgodnie z pkt. 5.14/: Nagła awaria odprowadzenia ciepła: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej: ≤ 110 °C Zanik napięcia: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej: ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO: ≤ 5,0 %	Nie dotyczy Spełnia 91,8 °C Spełnia 103,5 °C Spełnia 92,3 °C Spełnia 79,9 °C CO=0,28%
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: - kotłach grzewczych bez wyłączalnego systemu spalania o nominalnej mocy cieplnej do 100 kW - kotłach grzewczych z częściowo wyłączalnym systemem spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW.	Spełnia 105,3 °C

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	141/17-LG
		Strona:	11
		Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 25 / Angus 5 Compact Pellet 25 / Smart Pellet 25 / Ecopell Mini 25</i>		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
		Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe (dotyczy systemów częściowo wyłączalnych lub systemów nie wyłączalnych) /zgodnie z pkt. 5.15/: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ - maksymalna koncentracja CO; $\leq 5,0\text{ }\%$	Nie dotyczy
15.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4	WYMAGANIA CIEPLNE	
16.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.1 Tablica 7	Postanowienia ogólne: Spełnienie następujących wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań zestawionych w Tablicy 7. Paliwa do badań należy tak wybrać, aby odpowiadały paliwom dopuszczonym do spalania w 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.	Spełnia
17.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.2 Rysunek 1	Sprawność cieplna kotła: Sprawność cieplna kotła przy nominalnej mocy cieplnej badana wg 5.7, 5.8 i 5.10, nie powinna być mniejsza od sprawności określonej wzorem podanym na Rysunku 1 dla odpowiedniej klasy. Dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 100 kW ustala się wymaganą sprawność dla klasy 4 – 84 % a dla klasy 5 – 89 %. Dla kotłów klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymaganą sprawność na 82 %. Klasa 5, $Q < 100\text{ kW}$: $\eta_K = 87 + \log Q$ (w procentach) Klasa 4, $Q < 100\text{ kW}$: $\eta_K = 80 + 2 \log Q$ (w procentach) Klasa 3, $Q < 300\text{ kW}$: $\eta_K = 67 + 6 \log Q$ (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; $Q_N = 25\text{ kW}$ Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Wyniki badań: $Q_K = 25,3\text{ kW}$ $\eta_K = 89,1\%$ Sprawność wymagana: $\eta_{nomKL3} \geq 75,4\text{ }\%$ $\eta_{nomKL4} \geq 82,8\text{ }\%$ $\eta_{nomKL5} \geq 88,4\text{ }\%$ Spełnia klasa 5
18.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.3	Temperatura spalin wylotowych: Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzenia się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta:	Spełnia 101 K Informacje dotyczące wykonania komina w instrukcji obsługi
19.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.4	Ciąg spalin: Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Jeżeli producent nie podał żadnych informacji, to obowiązują wartości wg EN 13384-1:2002+A2:2008, Tablica B.2. Deklaracja producenta: 0,25 mbar.	Spełnia 0,24 mbar
20.	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. Deklaracja producenta: h.	Nie dotyczy
21.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.6	Minimalna moc cieplna: Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych zasilanych paliwem automatycznie powinna wynosić najwyżej 30 % nominalnej mocy cieplnej. Nastawy powinny być wykonywane automatycznie przez urządzenie regulacyjne. Regulacja doprowadzania paliwa i doprowadzania powietrza może być ciągła lub przerywana. Deklaracja producenta: regulacja ciągła	Spełnia $Q_{min} = 6,6\text{ kW}$ 26,4 % Q_N

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	141/17-LG
			Strona:	12
			Stron:	13
		Badania typu kotłów typoszeręgu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeręgu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30. Badania typu kotła Smart Bio-Effect 25 / Angus 5 Compact Pellet 25 / Smart Pellet 25 / Ecopell Mini 25		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
		Minimalna moc cieplna przy pracy ciągłej kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie i przeznaczonych do eksploatacji z zasobnikiem ciepła, może być większa niż 30 % nominalnej mocy cieplnej. W takim przypadku, w informacjach technicznych producent kotła powinien podać jak można odprowadzić wytworzoną ilość ciepła. Badania kotła grzewczego zasilanego paliwem ręcznie przy obciążeniu częściowym nie są konieczne wówczas, gdy producent wymaga żeby kocioł grzewczy był na stałe połączony z zasobnikiem ciepła. Wielkość zasobnika ciepła dla kotłów, w których dopuszcza się spalanie wielu paliw ustala się dla tego paliwa, które wymaga największego zasobnika. Najmniejsza pojemność zasobnika ciepła wynosi 300 l. Deklaracja producenta: litrów	Nie dotyczy
22.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tablica 6	Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń: Spalanie powinno być niskoemisyjne. Wymaganie to jest spełnione wówczas, gdy podczas pracy z nominalną mocą cieplną a dla kotłów grzewczych z zakresem eksploatacyjnej mocy cieplnej podczas pracy z nominalną mocą cieplną i minimalną mocą cieplną, w czasie badań wg 5.7, 5.9 i 5.10 emisja nie przekracza wartości podanych w Tablicy 6.	
		Przy mocy nominalnej Przy opalaniu peletem drzewnym: Emisja CO (wynik badań) 387 mg/m ³ Emisja OGC (wynik badań) 8 mg/m ³ Emisja pyłu (wynik badań) 36 mg/m ³	klasa 5 klasa 5 klasa 5
		Przy mocy minimalnej Przy opalaniu peletem drzewnym: Emisja CO (wynik badań) 285 mg/m ³ Emisja OGC (wynik badań) 6 mg/m ³ Emisja pyłu (wynik badań) 32 mg/m ³	klasa 5 klasa 5 -
		Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 /w całym zakresie obciążeń cieplnych/	klasa 5
		Deklaracja producenta: klasa 5	
23.		OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA: - Kocioł opalany granulatem drewna peletem spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej i emisji zanieczyszczeń gazowych normy PN-EN 303-5: 2012. - Producent badanego kotła na podstawie przeprowadzonych badań, zobowiązany jest do uaktualnienia i/lub uzupełnienia deklaracji, zawartych w oznakowaniu kotła i dokumentacji dostarczanej wraz z kotłem / wg. pkt. 4.2.1.1, 7 i 8 normy PN-EN 303-5: 2012 /.	

6. INFORMACJE KOŃCOWE.

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła typu SMART BIO-EFFECT 25 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 25 / SMART PELLET 25 / ECOPELL MINI 25 o deklarowanej mocy znamionowej 25 kW z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu peletem drzewnym 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.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	141/17-LG
			Strona:	13
			Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszerogu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszerogu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 25 / Angus 5 Compact Pellet 25 / Smart Pellet 25 / Ecopell Mini 25</i>		

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 techniczno – ruchowa SMART BIO-EFFECT. Metal-Fach.
3. Regulator kotła 860PXX Plum. Instrukcja obsługi i montażu.
4. Dokumentacja konstrukcyjna kotła SMART BIO-EFFECT.

KONIEC SPRAWOZDANIA

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087



INSTYTUT ENERGETYKI

Instytut Badawczy

Jednostka Notyfikowana nr 1452

01-330 Warszawa, ul. Mory 8 tel. 22 3451-200 fax 22 836 63 63

www.ien.com.pl

LABORATORIUM BADAWCZE KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH

Laboratorium akredytowane nr AB 087

93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. (042) 64 00 821 fax. (042) 64 00 828



SPRAWOZDANIE Z BADAŃ Nr 58/17-LG

Temat: Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16+30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16+30

Badania typu kotła: Smart Bio-Effect 30 / Angus 5 Compact Pellet 30 / Smart Pellet 30 / Ecopell Mini 30

Zlecniodawca: METAL-FACH Jacek Kucharewicz z siedzibą w 16-100 Sokółka, ul. Sikorskiego 66.

Nr Umowy: CUE/7/17 z dnia 20.01.2017 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 20.01.2017/ 25.04.2017 r.



AB 087



AB 048

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych

Sprawozdanie niniejsze zawiera 13 stron i bez pisemnej zgody Laboratorium Badawczego Kotłów i Urządzeń Grzewczych nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

Wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów

Funkcja	Tytuł, Imię i Nazwisko	Data	Podpis
Kierownik Techniczny (autoryzacja sprawozdania)	mgr inż. Paweł Mrugała	25.04.2017 r.	
Prowadzący badanie	mgr inż. Marek Niedziałomski	25.04.2017 r.	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	25.04.2017 r.	

Łódź, kwiecień 2017

egz.1

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

Streszczenie:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań typu wodnego kotła grzewczego występującego pod nazwami handlowymi: Smart Bio-Effect 30 / Angus 5 Compact Pellet 30 / Smart Pellet 30 / Ecopell Mini 30 wyposażonego w automatyczny ślimakowy podajnik paliwa z palnikiem rynnowym o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 30 kW. Kocioł opalany był granulatem drewna „pellet”. Kocioł należy do typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16, 20, 25, 30.

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 Przedsiębiorstwo METAL-FACH Jacek Kucharewicz z siedzibą w 16-100 Sokółka, ul. Sikorskiego 66.

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

Przedsiębiorstwo:	
1	METAL-FACH Jacek Kucharewicz z siedzibą w 16-100 Sokółka, ul. Sikorskiego 66.
2	Biblioteka ALG

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	58/17-LG
			Strona:	1
			Stron:	13
		<i>Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 30 / Angus 5 Compact Pellet 30 / Smart Pellet 30 / Ecopell Mini 30</i>		

Spis treści :

1.	WSTĘP.....	2
1.1.	PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.....	2
1.2.	CEL BADAŃ.	2
1.3.	RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.....	2
1.4.	MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.....	2
1.5.	SPOSÓB WYBORU PRÓBK.	2
1.6.	WYKONAWCA BADAŃ.	2
2.	CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.....	3
2.1.	OPIS BUDOWY KOTŁA.	3
2.2.	WYPOSAŻENIE KOTŁA	4
2.3.	IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.....	4
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	5
3.1.	PROGRAM BADAŃ.....	5
3.2.	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.	5
3.3.	OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....	5
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.....	12
7.	LITERATURA I DOKUMENTY.....	13

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	58/17-LG
			Strona:	2
			Stron:	13
Badania typu kotłów typoszerogu <i>Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30</i> , oraz typoszerogu <i>Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 ÷ 30</i> . <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 30 / Angus 5 Compact Pellet 30 / Smart Pellet 30 / Ecopell Mini 30</i>				

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania typu kotła wykonano w oparciu o:

Umowę nr CUE/7/17 z dnia 20.01.2017 r.

zawartą pomiędzy:

- METAL-FACH Jacek Kucharewicz z siedzibą w 16-100 Sokółka, ul. Sikorskiego 66., a
- Instytutem Energetyki - Instytutem Badawczym, 01-330 Warszawa, ul. Mory 8.

1.2. CEL BADAŃ.

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

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł typu SMART BIO-EFFECT 30 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 30 / SMART PELLET 30 / ECOPELL MINI 30/ o mocy nominalnej 30 kW jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa i palnikiem rynnowym na granulatach drewna pellety. Kocioł należy do typoszerogu SMART BIO-EFFECT / ANGUS 5 COMPACT PELLET / SMART PELLET / ECOPELL MINI 16, 20, 25, 30.

1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano na stoisku pomiarowym Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych zamontowanym w laboratorium Zleceniodawcy. Laboratorium posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji.

1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKII.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył na stanowisko badawcze Zleceniodawca w dniu 28.01.2017r. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.

Prowadzący badania: Marek Niedziałowski - kierownik Laboratorium

Wykonawcy badań: Marek Niedziałowski - kierownik Laboratorium

Jerzy Boruń – pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	58/17-LG
		Strona:	3
		Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 30 / Angus 5 Compact Pellet 30 / Smart Pellet 30 / Ecopell Mini 30</i>		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Zespół wodnego kotła SMART BIO-EFFECT 30 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 30 / SMART PELLET 30 / ECOPELL MINI 30 składa się z korpusu wodnego oraz zasobnika paliwa.

Korpus wodny kotła wykonano z blach stalowych P265GH łączonych spoinami o grubości 6mm dla ścian omywanych spalinami oraz blach stalowych S235JR dla ścian zewnętrznych o grubości 4 mm. Dolną część korpusu stanowi komora paleniskowa w której ścianie bocznej zamontowano palnik rynnowy. Na wprost wylotu spalin z palnika umieszczono płytę ceramiczną w pozostałych ścianach oraz dnie komory paleniskowej zainstalowano stalowe ekrany podwyższające temperaturę w strefie spalania, nie chłodzony spód kotła posiada izolację cieplną. Część konwekcyjną stanowią poziome kanały spalinowe skąd spaliny uchodzą do czopucha o średnicy 180 mm bez przepustnicy. W kanałach konwekcyjnych umieszczono zawirowywacze spalin. Popielnik na odpady paleniskowe usytuowany jest pod palnikiem.

Korpus kotła zaizolowany jest wełną mineralną pokrytą cienkościnną blachą.

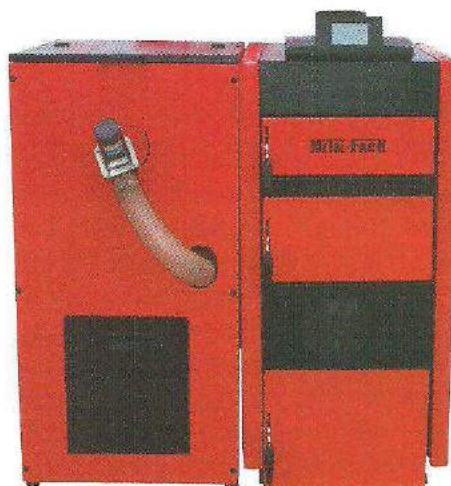
Stalowe drzwiczki wyczystne, paleniskowe i popielnikowe wyłożone są od środka płytami izolacyjnymi.

Z zasobnika paliwo do palnika transportowane jest przez podajnik sprężynowy skąd elastyczną rurą zsypową podawane jest wewnętrznym podajnikiem do paleniska palnika. Powietrze do spalania wdmuchiwane jest zintegrowanym wentylatorem przez otwory płaszcza powietrznego palnika.

Kocioł wyposażono w króćce: zasilający i powrotny wody kotłowej o średnicy G1 1/2", króciec spustowy wody G 3/4", króciec czujnika regulatora i STB. Pracą kotła i procesem spalania paliwa steruje mikroprocesorowy regulator pracy kotła typu 860 PXX (Plum).

Widok badanego kotła typu SMART BIO-EFFECT 30 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 30 / SMART PELLET 30 / ECOPELL MINI 30 przedstawiono na rysunku numer 1.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	58/17-LG
		Strona:	4
		Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 ÷ 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 ÷ 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 30 / Angus 5 Compact Pellet 30 / Smart Pellet 30 / Ecopell Mini 30</i>		



Rysunek 1. Wodny kocioł grzewczy typu SMART BIO-EFFECT 30 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 30 / SMART PELLET 30 / ECOPELL MINI 30 z palnikiem rynnowym.

2.2. WYPOSAŻENIE KOTŁA

Kocioł wyposażono w:

- Czopuch spalin $\varnothing=180\text{mm}$, bez przepustnicy,
- Zasobnik paliwa,
- Króciec zasilający/powrotny wody grzewczej G1 1/2", króciec spustowy G3/4",
- Studzienkę pomiarową czujnika temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa,
- Palnik PPW 25 firmy METAL-FACH ze zintegrowanym wentylatorem oraz czujnikiem zabezpieczającym przed przegrzaniem,
- Podajnik ślimakowy paliwa z napędem,
- Sterownik 860 PXX Plum, TECH, DK System
- Mechaniczny ogranicznik temperatury bezpieczeństwa IMIT, typ: LS1-LSC
- Termiczne zabezpieczenie wypływu z wymiennikiem firmy CUPROSCAMBIO

2.3. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną (2), (4).

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	58/17-LG
		Strona:	5
		Stron:	13
<i>Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 30 / Angus 5 Compact Pellet 30 / Smart Pellet 30 / Ecopell Mini 30</i>			

		Jacek Kucharski 16-100 Sokółka ul. Sikorskiego 66 tel-fax 085-711-94-54 www.metalfach.com.pl	
		KOTŁOŁ GRZEWCZY C.O. Z AUTOMATYCZNYM PODAJNIKIEM PALIWA "SMART BIO EFFECT"	
TYP	SMART BIO-EFFECT	Napięcie	
MODEL		Częstotliwość prądu	
NR FABRYCZNY		KLASA KOTŁA	
DATA PRODUKCJI		Dopuszczalne ciśnienie	3 bar
MOC NOMINALNA	kW	Max. temperatura	95 °C
ZAKRES MOCY	kW	POJ. WODNA	1
Rodzaj Paliwa		POBOR MOCY PRACA ROZPALANIE	W
Pellet w postaci sprasowanej C1 EN 14961-2, C2 EN 14961-3 o granulacji 08 i 06			

Rysunek 2. Tabliczka znamionowa kotła SMART BIO-EFFECT 30.

3. PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.

3.1. PROGRAM BADAŃ.

Program badań zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1] obejmował:

- badania i ocenę spełnienia wymagań zawartych w punkcie 4.2 „Wymagania dotyczące wykonania” normy [1],
- badania i ocenę spełnienia wymagań zawartych w punkcie 4.3 „Wymagania dotyczące bezpieczeństwa” normy [1],
- badania i ocenę spełnienia wymagań zawartych w punkcie 4.4 „Wymagania cieplne” normy [1],

3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.

W czasie badań do opalania kotła stosowano paliwo pellet drzewny o średnicy $\phi=6\text{mm}$ klasy C zgodnie z punktem 5.3 (Tablica 7) normy PN-EN 303-5:2012[1].

3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

Badania kotła przeprowadzono na stoisku badawczym Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych zainstalowanym w laboratorium producenta. Stoisko odpowiada wymaganiom punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1].

Stosowane w badaniach przyrządy pomiarowe, dla każdego parametru mierzonego spełniają wymagania dotyczące niepewności pomiaru wg punktu 5.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1].

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	58/17-LG
			Strona:	6
			Stron:	13
		<i>Badania typu kotłów typoszerogu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszerogu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 30 / Angus 5 Compact Pellet 30 / Smart Pellet 30 / Ecopell Mini 30</i>		

Pomiary emisji pyłu wykonano metodą grawimetryczną

4. METODYKA POMIARÓW.

Wymagania techniczne, warunki i metody badań są zgodne z normą PN-EN 303-5:2012 [1].

5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiaru 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 SMART BIO-EFFECT 30 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 30 / SMART PELLET 30 / ECOPELL MINI 30 zamieszczono w tabeli 1.

Nastawy regulatora:

1. Moc nominalna:

- Czas pracy: 5,0 s
- Czas przerwy: 17-18
- Wentylator: 52-53 %

2. Moc zredukowana:

- Czas pracy: 2,0 s
- Czas przerwy: 27,0 s
- Wentylator: 16 %

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel/ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	58/17-LG
		Strona:	7
		Stron:	13
<i>Badania typu kotłów typoszeręgu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 ÷ 30, oraz typoszeręgu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 ÷ 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 30 / Angus 5 Compact Pellet 30 / Smart Pellet 30 / Ecopell Mini 30</i>			

Tabela 1: Zestawienie wielkości mierzonych i bilansów cieplnych kotła uzyskanych w czasie badań bilansowych przy opalaniu peletem.
Typ i wielkość kotła: SMART BIO-EFFECT 30 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 30 / SMART PELLET 30 / ECOPELL MINI 30

Moc kotła: 30 kW

L.p	Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 1	pom 2	
PALIWO							
Sprasowane drewno Pellet Klasa C							
1	SKŁAD	OBLICZONY	Zawartość procentowa S	S	%	0.0	0.0
2			Zawartość procentowa C	C	%	48.5	48.5
3			Zawartość procentowa H2	H2	%	6.0	6.0
4			Zawartość procentowa N2	N2	%	0.2	0.2
5			Zawartość procentowa O2	O2	%	39.3	39.3
6		ZM.	Zawartość wilgoci W	W	%	5.7	5.7
7			Zawartość popiołu Ap	Ap	%	0.3	0.3
8	Wartość opałowa		Qi	kJ/kg	18219	18219	
9	Zużycie paliwa		B	kg/h	6.97	2.01	
WODA							
10	strumień masy wody		mw	kg/h	1271	775	
11	temp. wody na wlocie do kotła		t1	°C	59.3	60.2	
12	temp. wody na wylocie z kotła		t2	°C	80.8	70.1	
SPALINY							
13	Temperatura spalin		tsp	°C	142.4	72.2	
14	Zawartość CO2 w spalinach		CO2	%	12.8	8.8	
15	Zawartość CO w spalinach		CO	%	0.0104	0.0106	
16	Zawartość NOx w spalinach		NOx	%	0.0134	0.0072	
17	Zawartość OGC w spalinach		OGC	%	0.0006	0.0008	
18	Emisja pyłu w spalinach		Su	mg/Nm3	37	29	
19	Zawartość SO2 w spalinach		SO2	%	-	-	
20	Strumień masy spalin		m	g/s	19.29	7.78	
21	Współczynnik nadmiaru powietrza		n	-	1.55	2.25	
22	Ciąg kominowy za kotłem		F	Pa	24	18	
ODPADY							
23	Strumień masy popiołu		Gp	kg/h	0.000	0	
24	Strumień masy żużla		Gz	kg/h	0	0	
25	Zawartość części palnych w popiele		bp	%	-	-	
26	Zawartość części palnych w żużlu		bz	%	-	-	
POWIETRZE							
27	Temperatura otoczenia		to	°C	20.4	19.6	
28	Ciśnienie barometryczne		pb	hPa	-	-	
BILANS							
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem		Q1	kW	35.3	10.2	
30	Moc cieplna kotła wodnego		Q2	kW	31.7	8.9	
31	Sprawność cieplna kotła		η	%	89.9	87.5	
32	Strata kominowa		sk	%	7.3	4.4	
33	Strata niezupełnego spalania		sco	%	0.1	0.1	
34	Strata niecałk. spalania w popiele		snp	%	0.0	-	
35	Strata niecałk. spalania w żużlu		snz	%	-	-	
CHARAKTERYSTYKA							
36	Obciążenie cieplne pow. ogrzewal.		qh	kW/m²	-	-	
37	Obciążenie względne kotła		ak	%	105.7	29.7	
EMISJA							
38	emisja zanieczyszczeń CO		ECO	g/GJ	50	75	
39	emisja zanieczyszczeń SO2		ESO2	g/GJ	-	-	
40	emisja zanieczyszczeń NOx		ENox	g/GJ	107	84	
41	emisja zanieczyszczeń OGC		EOGC	g/GJ	4	7	
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe		eCO	mg/m³	106	158	
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe		eSO2	mg/m³	-	-	
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe		eNOx	mg/m³	225	176	
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe		eOGC	mg/m³	8	16	
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe		ep	mg/m³	30	37	

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	58/17-LG
		Strona:	8
		Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 30 / Angus 5 Compact Pellet 30 / Smart Pellet 30 / Ecopell Mini 30</i>		

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

Wyniki badań typu objęte zakresem akredytacji laboratorium dla SMART BIO-EFFECT 30 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 30 / SMART PELLET 30 / ECOPELL MINI 30 porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1]. Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 2.

Producent kotła:	METAL-FACH Jacek Kucharewicz z siedzibą w 16-100 Sokółka, ul. Sikorskiego 66
Typ kotła:	SMART BIO-EFFECT 30 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 30 // SMART PELLET 30 / ECOPELL MINI 30
Nominalna moc cieplna:	30 kW
Paliwo:	Granulat drewna sortymentu pellet
Palenisko:	Palnik rynnowy ze zintegrowanym wentylatorem typu PPW25 f-my Metal-Fach Jacek Kucharewicz
Mechanizm podawania paliwa:	-
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	Ø 180 mm bez przepustnicy, G1 1/2", G 3/4"
Regulator temperatury:	Plum typ 860PXX, Tech typ ST-481 lub ST-483, DK System typ Master 530
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny IMIT Control System, typ: LS1-LSC1
Wentylator:	typ RMS-120 POL-FANS, typ DM 80 DOMER
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	Cuproscambio z zaworem ESBE typ VST 112, Regulus typ BVTS
Wyłącznik krańcowy:	HYGHLY typ EK-1-15-R

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SMART BIO-EFFECT 30 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 30 / SMART PELLET 30 / ECOPELL MINI 30.

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
			Wynik badania
1	2	3	4
1.	PN-EN 303-5 Pkt. 4	WYMAGANIA	
2.	PN-EN 303-5 Pkt. 4.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA	
3.	PN-EN 303-5 Pkt. 4.2.4.1	<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
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 Drzwiczki paleniskowe
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 przeciętne występujące obciążenia termiczne i mechaniczne. Izolacja powinna być wykonana z materiałów niepalnych a podczas eksploatacji w przeciętnych warunkach eksploatacyjnych, nie powinny wydzielać się z niej substancje szkodliwe.	Spełnia
6.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.9	<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 /5,47 mbar/; 20 K /1,36 mbar/.	Spełnia

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	58/17-LG
			Strona:	9
			Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeręgu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeręgu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 30 / Angus 5 Compact Pellet 30 / Smart Pellet 30 / Ecopell Mini 30</i>		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
1	2	3	4
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	
8.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.2	<u>Reczyn 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
9.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.6	<u>Temperatura powierzchni zewnętrznych:</u> Podczas badań wg 5.12 temperatura zewnętrznych powierzchni kotła grzewczego (wraz z podstawą kotła i drzwiczkami, a z wyjątkiem czopucha i otworów służących do nadzorowania pracy kotła pracującego przy ciągu naturalnym) nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż 60 K. Wymaganie dotyczące temperatury podstawy kotła nie obowiązuje wówczas, gdy według pisemnych zaleceń producenta kocioł grzewczy powinien być posadowiony na niepalnym podłożu. Podczas badań wg 5.12, temperatury powierzchni uchwytów obsługowych i wszystkich części, które podczas eksploatacji kotła grzewczego mogą być dotykane, nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż: - 35 K w przypadku wykonanych z metali i materiałów podobnych; - 45 K w przypadku wykonanych z porcelany i materiałów podobnych; - 60 K w przypadku wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych.	Spełnia Drzwiczki 26 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 15 K
10.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę	
11.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.1	<u>Postanowienia ogólne:</u> W zależności od systemu spalania paliwa i sposobu zabezpieczenia instalacji, w której kocioł będzie zastosowany, w każdym kotle grzewczym należy przewidzieć zastosowanie urządzeń regulacyjnych i zabezpieczających wymienionych w następnych rozdziałach oraz należy przewidzieć odpowiednie możliwości ich zainstalowania. Każde wymagane wyposażenie powinno być albo dostarczone przez producenta albo powinno być dokładnie wyspecyfikowane w instrukcji montażu, ze szczególnym uwzględnieniem granicznych wartości nastaw i stałych czasowych zabezpieczającego ogranicznika temperatury.	Spełnia Dostarczone i zamontowane przez producenta
12.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.2	<u>Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w otwartych instalacjach grzewczych:</u> W przypadku instalacji grzewczej zabezpieczonej fizycznie (temperatura jest ograniczona przez ciśnienie panujące w instalacji), zgodnie z wymaganiami normy EN 14597, należy przewidzieć następujące wyposażenie: - regulator temperatury, - zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). Kotły grzewcze, których system spalania nie jest ani całkowicie wyłączalny ani nie jest częściowo wyłączalny, mogą nie być wyposażone w zabezpieczający ogranicznik temperatury, gdyż w takich przypadkach (np. w przypadku kotłów grzewczych bez automatycznego doprowadzania powietrza do spalania i/lub automatycznego doprowadzania paliwa), nadmiar ciepła w postaci pary wodnej jest odprowadzany do atmosfery przez otwarte połączenie.	Spełnia Regulator temperatury Spełnia ogranicznik temperatury (ręczny powrót do pozycji wyjściowej, mechaniczny) Patrz punkt 23
		Badania funkcyjne regulatora temperatury /zgodnie z pkt. 5.13/ - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 85 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 91,3°C
		Badania funkcyjne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt. 5.13/ - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; brak deklaracji °C - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 95 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 102,4 °C



LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ
GRZEWCZYCH
93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.
Tel./ fax. (042) 6 40 03 04

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Nr ewidencyjny: 58/17-LG
Strona: 10
Stron: 13

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typu kotłów typoszeręgu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeręgu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.

Badania typu kotła Smart Bio-Effect 30 / Angus 5 Compact Pellet 30 / Smart Pellet 30 / Ecopell Mini 30

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
			Wynik badania
1	2	3	4
13.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.3	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w zamkniętych instalacjach grzewczych: Rozróżnia się następujące warianty wyposażenia zgodnego z wymaganiami normy EN 12828: a) gdy system spalania jest szybko wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). b) gdy system spalania jest częściowo wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady); - niezawodnego urządzenia do odprowadzania resztkowego obciążenia cieplnego wg 4.3.8.4 (termiczne zabezpieczenie odpływu). c) gdy system spalania nie jest wyłączalny a nominalna moc cieplna kotła < 100 kW; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - termicznego zabezpieczenia odpływu wg 4.3.8.4, które w przypadku awarii odprowadza maksymalnie możliwą moc cieplną. Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione, to kocioł grzewczy należy instalować w instalacji otwartej wg EN 12828.	Nie dotyczy
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; 85 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 91,3 °C
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; brak deklaracji °C - maksymalna ustawiona na ograniczniku wartość temperatury wody; 95 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 102,4 °C
		Badania funkcjonalne systemów szybko wyłączalnych /zgodnie z pnk. 5.14/: Nagła awaria odprowadzenia ciepła: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 93,4 °C
		Zanik napięcia: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 %	Spełnia 78,9 °C CO=0,28%
		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: - kotłach grzewczych bez wyłączalnego systemu spalania o nominalnej mocy cieplnej do 100 kW - kotłach grzewczych z częściowo wyłączalnym systemem spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW.	Spełnia 103,6 °C

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1, Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	58/17-LG
			Strona:	11
			Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 30 / Angus 5 Compact Pellet 30 / Smart Pellet 30 / Ecopell Mini 30</i>		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
		<u>Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe</u> (dotyczy systemów częściowo wyłączalnych lub systemów nie wyłączalnych) /zgodnie z pkt. 5.15/; - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ - maksymalna koncentracja CO; $\leq 5,0\text{ }\%$	Nie dotyczy
15.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4	WYMAGANIA CIEPLNE	
16.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.1 Tablica 7	<u>Postanowienia ogólne:</u> Spełnienie następujących wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań zestawionych w Tablicy 7. Paliwa do badań należy tak wybrać, aby odpowiadały paliwom dopuszczonym do spalania w kotle grzewczym. Uwaga: Nominalna moc cieplna lub zakres mocy cieplnej mogą zależeć od rodzaju paliwa. W wymaganiach dotyczących sprawności cieplnej i granicznych wartości emisji zanieczyszczeń wyróżnia się 3 klasy. Aby spełnić wymagania jednej z klas należy spełnić wszystkie wymagania dotyczące sprawności cieplnej i granicznych wartości emisji zanieczyszczeń dla tej klasy.	Spełnia
17.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.2 Rysunek 1	<u>Sprawność cieplna kotła:</u> Sprawność cieplna kotła przy nominalnej mocy cieplnej badana wg 5.7, 5.8 i 5.10, nie powinna być mniejsza od sprawności określonej wzorem podanym na Rysunku 1 dla odpowiedniej klasy. Dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 100 kW ustala się wymaganą sprawność dla klasy 4 – 84 % a dla klasy 5 – 89 %. Dla kotłów klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymaganą sprawność na 82 %. Klasa 5, $Q < 100\text{ kW}$: $\eta_K = 87 + \log Q$ (w procentach) Klasa 4, $Q < 100\text{ kW}$: $\eta_K = 80 + 2 \log Q$ (w procentach) Klasa 3, $Q < 300\text{ kW}$: $\eta_K = 67 + 6 \log Q$ (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; $Q_N = 30\text{ kW}$ Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Wyniki badań: $Q_K = 15,9\text{ kW}$ $\eta_K = 89,7\%$ Sprawność wymagana: $\eta_{nomKL3} \geq 74,2\text{ }\%$ $\eta_{nomKL4} \geq 82,4\text{ }\%$ $\eta_{nomKL5} \geq 88,2\text{ }\%$ Spełnia klasa 5
18.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.3	<u>Temperatura spalin wylotowych:</u> 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:	Spełnia 122 K Informacje dotyczące wykonania kominu w instrukcji obsługi
19.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.4	<u>Ciąg spalin:</u> Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Jeżeli producent nie podał żadnych informacji, to obowiązują wartości wg EN 13384-1:2002+A2:2008, Tablica B 2. Deklaracja producenta: 0,18 mbar.	Spełnia 0,24 mbar
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	<u>Stałość:</u> Podana przez producenta stałość kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie przy nominalnej mocy cieplnej przy jednym zasypie paliwa powinna wynosić co najmniej: - 2 h przy spalaniu paliw biogenicznych i innych paliw stałych, - 4 h przy spalaniu paliw kopalnych. Deklaracja producenta: h.	Nie dotyczy
21.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.6	<u>Minimalna moc cieplna:</u> 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: regulacja ciągła	Spełnia $Q_{min} = 4,8\text{ kW}$ 29,8 % Q_N

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	58/17-LG
			Strona:	12
			Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 30 / Angus 5 Compact Pellet 30 / Smart Pellet 30 / Ecopell Mini 30</i>		

L.p.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
			Wynik badania
1	2	3	4
		Minimalna moc cieplna przy pracy ciągłej kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie i przeznaczonych do eksploatacji z zasobnikiem ciepła, może być większa niż 30 % nominalnej mocy cieplnej. W takim przypadku, w informacjach technicznych producent kotła powinien podać jak można odprowadzić wytworzoną ilość ciepła. Badania kotła grzewczego zasilanego paliwem ręcznie przy obciążeniu częściowym nie są konieczne wówczas, gdy producent wymaga żeby kocioł grzewczy był na stałe połączony z zasobnikiem ciepła. Wielkość zasobnika ciepła dla kotłów, w których dopuszcza się spalanie wielu paliw ustala się dla tego paliwa, które wymaga największego zasobnika. Najmniejsza pojemność zasobnika ciepła wynosi 300 l. Deklaracja producenta:-..... litrów	Nie dotyczy
22.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tablica 6	Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń: Spalanie powinno być niskoemisyjne. Wymaganie to jest spełnione wówczas, gdy podczas pracy z nominalną mocą cieplną a dla kotłów grzewczych z zakresem eksploatacyjnej mocy cieplnej podczas pracy z nominalną mocą cieplną i minimalną mocą cieplną, w czasie badań wg 5.7, 5.9 i 5.10 emisja nie przekracza wartości podanych w Tablicy 6.	
		Przy mocy nominalnej Przy opalaniu peletem drzewnym: Emisja CO (wynik badań) 61 mg/m ³ Emisja OGC (wynik badań) 3 mg/m ³ Emisja pyłu (wynik badań) 24 mg/m ³	klasa 5 klasa 5 klasa 5
		Przy mocy minimalnej Przy opalaniu peletem drzewnym: Emisja CO (wynik badań) 148 mg/m ³ Emisja OGC (wynik badań) 6 mg/m ³ Emisja pyłu (wynik badań) 16 mg/m ³	klasa 5 klasa 5 -
		Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 /w całym zakresie obciążeń cieplnych/ Deklaracja producenta: klasa 5	klasa 5
23.		OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA: - Kocioł opalany granulatem drewna peletem spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej i emisji zanieczyszczeń gazowych normy PN-EN 303-5: 2012. - Producent badanego kotła na podstawie przeprowadzonych badań, zobowiązany jest do uaktualnienia i/lub uzupełnienia deklaracji, zawartych w oznakowaniu kotła i dokumentacji dostarczanej wraz z kotłem / wg. pkt. 4.2.1.1, 7 i 8 normy PN-EN 303-5: 2012 /.	

6. INFORMACJE KOŃCOWE.

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła typu SMART BIO-EFFECT 30 / ANGUS 5 COMPACT PELLET 30 / SMART PELLET 30 / ECOPELL MINI 30 o deklarowanej mocy znamionowej 30 kW z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu peletem drzewnym 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.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	58/17-LG
			Strona:	13
			Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu Smart Bio-Effect / Angus 5 Compact Pellet / Smart Pellet / Ecopell Mini 16 + 30, oraz typoszeregu Smart Eko-Carbon / Angus 5 Compact / Smart / Carbon 5 16 + 30.</i> <i>Badania typu kotła Smart Bio-Effect 30 / Angus 5 Compact Pellet 30 / Smart Pellet 30 / Ecopell Mini 30</i>		

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 techniczno – ruchowa SMART BIO-EFFECT. Metal-Fach.
3. Regulator kotła 860PXX Plum. Instrukcja obsługi i montażu.
4. Dokumentacja konstrukcyjna kotła SMART BIO-EFFECT.

KONIEC SPRAWOZDANIA

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087