

**"TERMO-TECH"**

PRZEDSIĘBIORSTWO WDROŻEŃ TECHNIKI KOTŁOWEJ SP. Z O.O.

**LABORATORIUM BADAWCZE**

Ul. Odlewnicza 1; 26-220 Stąporków

tel. (041) 374 15 22



AB 1593

**SPRAWOZDANIE Z BADAŃ**

Numer: 6/16



Temat: Badania kotła centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa  
typ INTEGRA 30

Badania wykonano dla: „TERMO-TECH” Sp. z o.o. ul. Odlewnicza 1, 26-220 Stąporków

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

Indeks zamówienia klienta: zamówienie  
z dnia: 25.05.2016 r.

Zamówienie zarejestrowano w laboratorium pod numerem: 6/16

Badania rozpoczęto dnia: 30.05.2016.

Badania zakończono dnia: 31.05.2016.

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

Wydano 3 egzemplarze, które otrzymują:

1. TERMO-TECH Sp. z o.o.
2. TERMO-TECH Sp. z o.o.
3. LABORATORIUM

Nadzór nad badaniami sprawował: Grzegorz Spiechowicz

Prowadzący badania: **Zastępca kierownika laboratorium**  
Jacek Siusarczyk

Autoryzował:

**KIEROWNIK LABORATORIUM**

Grzegorz Spiechowicz

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

Stąporków, dn. 14.07.2016.

**AUTORZY SPRAWOZDANIA:**

Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium

**WYKONAWCY BADAŃ:**

Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium

**PODWYKONAWCY:**

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

**STRESZCZENIE:**

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań typu wodnego kotła grzewczego INTEGRA 30

Rodzaj podawania paliwa: automatyczny - retorta

Deklarowana moc cieplna wynosi 28 kW przy opalaniu paliwem typu węgiel brunatny

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 :

„TERMO-TECH” Sp. z o.o. ul. Odlewnicza 1, 26-220 Stąporków

## **Spis treści :**

<b>1. WSTĘP</b> .....	<b>3</b>
1.1. PODSTAWAWYKONANIA BADAŃ.....	3
1.2. CEL BADAŃ. ....	3
1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ. ....	3
1.4. MIEJSCEWYKONANIA BADAŃ.....	3
1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBK. ....	3
1.6. WYKONAWCA BADAŃ. ....	3
1.7. METODA BADAŃ. ....	3
<b>2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA</b> .....	<b>3</b>
2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA. ....	3
2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA. ....	5
<b>3. PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE</b> .....	<b>6</b>
3.1. PROGRAM BADAŃ. ....	6
3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ. ....	6
3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO. ....	6
<b>4. METODYKA POMIARÓW</b> . ....	<b>6</b>
<b>5. WYNIKI BADAŃ</b> . ....	<b>6</b>
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
<b>6. INFORMACJE KOŃCOWE</b> . ....	<b>10</b>
<b>7. LITERATURA I DOKUMENTY</b> .....	<b>10</b>



## 1. WSTĘP.

### 1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o zamówienie z dnia 25.05.2016 r.  
z firmy: „TERMO-TECH” Sp. z o.o. ul. Odlewnicza 1, 26-220 Stąporków

### 1.2. CEL BADAŃ.

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

### 1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł INTEGRA 30 jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z typem podawaniem paliwa: automatyczny - retorta  
Zamontowany w kotle palnik retortowy przystosowany jest do spalania opału typu węgiel brunatny  
Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego.

### 1.4. MIEJSCE WYKONANIE BADAŃ

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

### 1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKII.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył do Laboratorium Zleceniodawca w dniu 25.05.2016 r.  
Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

### 1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badawczego:

Prowadzący badania: Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium

Wykonawcy badań: Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium

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

### 1.7. METODA BADAŃ.

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

## 2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

### 2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł wodny typu INTEGRA 30 o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 28 kW  
przy opalaniu opalem typu węgiel brunatny  
przedstawiono na rysunku 1 (fotografie) i na rysunku 2 (schemat konstrukcyjny).  
Korpus kotła wykonano z atestowanej stali łączonej metodą spawania.

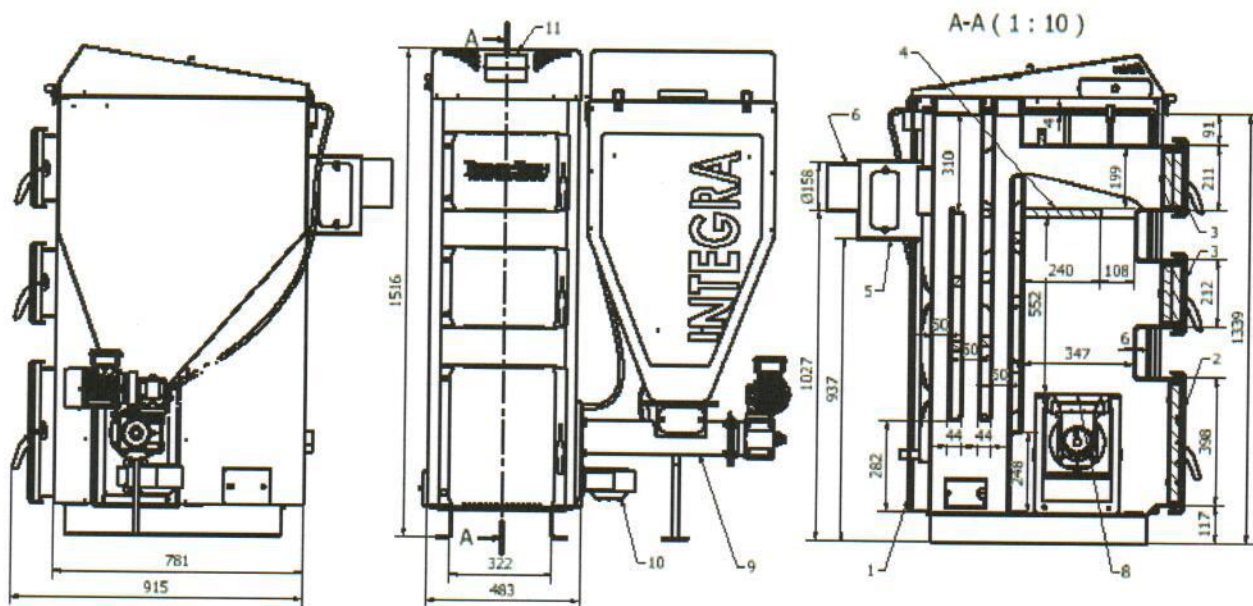
Wewnętrzne ściany korpusu wodnego kotła wykonane są ze stali kotłowej P265GH o grubości 6 mm, zewnętrzne ze stali konstrukcyjnej S235JR o grubości 4 mm. Zewnętrzną część korpusu zaizolowano cieplnie wełną mineralną i pokryto cienką blachą [1]. Kocioł posiada izolowane stalowe drzwi popielnikowe [2], drzwi wyczystne [3]. Prostopadłościenna komora paleniskowa z zamontowanym palnikiem retortowym przystosowana jest do spalania paliw stałych pochodzenia mineralnego. Pod palnikiem znajduje się popielnik. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą dwa pionowe ciągi konwekcyjne. W górnej strefie komory spalania zamontowano poziomą przegrodę z płyty ceramicznej [4]. Z drugiego konwekcyjnego kanału pionowego spaliny trafiają do komory osadnika [5] a następnie do czopucha kotła [6]. Obok kotła znajduje się zasobnik paliwa [7]. Paliwo do palnika [8] dostarczane jest z zasobnika [7], automatycznie podajnikiem ślimakowym [9]. Powietrze do spalania dostarczane jest przez dmuchawę [10]. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem wzbiorczym systemu otwartego. Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin o średnicy  $\phi_w=158\text{mm}$ , króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G 1½". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła firmy TECH typu ST48SE [11].



Rysunek 1. Fotografia kotła  
INTEGRA 30

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



Rysunek 2. Schemat konstrukcyjny i gabaryty kotła INTEGRA 30

## 2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

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

Producent / Producer / Hersteller / Vyrábca Przedsiębiorstwo Wdrożeń Techniki Kotlewej <b>TERMO-TECH Sp. z o.o.</b> 26-220 Stąporków, ul. Odlewnicza 1 Polska / Poland Tel./fax: +48 41 374 15 22 www.kotlyco.pl		<b>CE</b> 15 PN-EN 303-5 2012 AB 087	
Nazwa wyrobu / Model <b>INTEGRA 30</b>		P	
Badania / Research / Labor / Výzkum Laboratorium Badawcze Kotłów i Urządzeń Grzewczych Laboratorium akredytowane Nr AB 087 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1		Rok produkcji / Year of production / Baujahr / Rok výroby <b>2015</b>	
Nr katalogowy / Catalogue number / Katalogový číslo <b>5546E/5835</b>		Max. ciśnienie robocze / Max. working pressure / Max. Arbeitsdruck / Max. pracovní tlak bar <b>2,5</b>	
Max. temperatura wody / Max. water temperature / Max. Wassertemperatur / Max. teplota vody °C <b>80</b>		Pojemność wodna / Water capacity / Wasserkapazität / Vodní kapacita l <b>88</b>	
Węgiel kamienny / Hard coal / Steinkohle / Černé uhlí			
Klasa paliva / Fuel class / Brennstoffklasse / Třída paliva <b>a</b>		Klasa kotła / Boiler class / Kesselklasse / Třída kotle <b>5</b>	
Moc nominalna / Nominal power / Nennleistung / Jmenovitý výkon			
Węgiel kamienny / Hard coal / Steinkohle / Černé uhlí <b>kW</b> <b>28</b>		Zakres mocy / Power range / Leistungsbereich / Rozsah výkonu <b>kW</b> <b>8,1 - 28</b>	
Węgiel kamienny / Hard coal / Steinkohle / Černé uhlí <b>%</b> <b>89,6</b>		Sprawność cieplna / Heat efficiency / Wirkungsgrad / Účinnost <b>V</b> <b>230</b> <b>Hz</b> <b>50</b> <b>A</b> <b>6,3</b>	
Zasilanie elektryczne / Electric supply / Elektrische Spannung / Napájení <b>W</b> <b>180</b>		Pobór mocy / Energy consumption / Stromverbrauch / Energetický výkon <b>OSTRZEŻENIE!</b> Przed podłączeniem kotła c.o. do instalacji i uruchomieniem, należy bezwzględnie zapoznać się z załączonymi do kotła instrukcjami obsługi i do nich zastosować. <b>CAUTION!</b> Read and apply to the attached manuals thoroughly before putting into operation and using this boiler! <b>Achtung!</b> Vor der Montage und Inbetriebnahme unbedingt die Gebrauchsanweisungen lesen und beachten! <b>POZOR!</b> Před uvedením kotle do provozu si pečlivě prostudujte informace v příručce!	

Rysunek 3. Tabliczka znamionowa kotła INTEGRA 30

### 3. PROGRAM BADAŃ I STANOWISKO POMIAROWE.

#### 3.1. PROGRAM BADAŃ.

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

· w punkcie 4.4 „Wymagania cieplne” normy [1],

#### 3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.

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

#### 3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

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

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

### 4. METODYKA POMIARÓW.

Wymagania techniczne, warunki i metody badań są zgodne z normą PN-EN 303-5:2012 [1]. Oznaczenie emisji pyłów wyznaczono metodą optyczną.

### 5. WYNIKI BADAŃ.

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

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

\* odniesione do spalin suchych,  $0^\circ\text{C}$ ,  $1013 \text{ mbar}$  i wartości  $O_2 = 10\%$

#### 5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła opalanego paliwem typu węgiel brunatny zamieszczono w tabeli 1.

INTEGRA 30

Nastawy regulatora TECH typ ST 48SE

przy mocy nominalnej – 100%

Czas podawania podajnika ślimakowego – 9s

Czas postoju podajnika ślimakowego – 18s

Obroty wentylatora nadmuchowego – 28%

przy mocy zredukowanej – 30%

Czas podawania podajnika ślimakowego – 4s

Czas postoju podajnika ślimakowego – 37s

Obroty wentylatora nadmuchowego – 16%

Tabela 1. Wyniki badań i bilansów ciepłych kotła

L.p.	Nazwa kotła	INTEGRA 30				identyfikacja badań *
		moc nominalna: 28 kW		węgiel brunatny		
1	Rodzaj paliwa	węgiel brunatny				
2	Typ kotła	automatyczny - retorta				
3	Wyszczególnienie	Ozn.	Miano	moc nominalna 100%	moc minimalna 30%	
4	Data pomiaru			30.05.2016.	31.05.2016.	
<b>PALIWO</b>						
5	Zawartość procentowa S	S	%	0,78	0,78	P
6	Zawartość procentowa C	C	%	59,80	59,80	P
7	Zawartość procentowa H2	H2	%	4,60	4,60	P
8	Zawartość procentowa N2	N2	%	0,81	0,81	P
9	Zawartość procentowa O2 (obliczona)	O2	%	14,56	14,56	P
10	Zawartości popiołu	Ap	%	10,5	10,50	P
11	Zawartość wilgoci W	W	%	9,10	9,10	P
12	Wartość opałowa	Qi	J/g	23410	23410	P
<b>POMIAR</b>						
13	Czas trwania pomiaru	τ	hh:mm:ss	6:00:00	6:00:00	
14	Masa paliwa (zasyp)	C	kg	29,2	8,4	A
15	Masa popiołu		kg	3,1	0,88	A
16	Masa żużla		kg	-	-	
17	Zawartość części palnych w popiele	bp	%	26,03	21,22	P
18	Zawartość części palnych w żużlu	bz	%			
<b>SPALINY</b>						
19	Zawartość CO2 w spalinach	b	%	12,94	8,19	A
20	Zawartość CO w spalinach	t	%	0,03	0,03	A
21	Zawartość SO2 w spalinach	SO2	%	0,02	0,02	A
22	Temperatura spalin	tsp	°C	151,69	74,35	A
23	Temperatura otoczenia	to	°C	27,95	26,68	A
24	Zawartość NOx w spalinach	NOx	%	0,02	0,01	A
25	Zawartość OGC w spalinach	OGC	%	0,002	0,001	A
26	Zawartość O2 w spalinach	O2 z pom.	%	4,9	11,15	A
<b>WODA</b>						
27	strumień objętości wody	mw	m³/h	1,58	0,66	A
28	Temperatura wody powrotnej (średnia)	t1	°C	55,76	64,67	A
29	Temperatura wody zasilania (średnia)	t2	°C	71,46	75,7	A
<b>KOMIN</b>						
30	Ciąg kominowy za kotłem	φ	Pa	20	16	N
<b>BILANS</b>						
31	Moc cieplna doprowadzona z paliwem	Q1	kW	31,47	9,05	A
32	Moc cieplna kotła wodnego	Q2	kW	28,43	8,30	A
33	Sprawność cieplna kotła	η	%	90,3	91,8	A
34	Straty kominowe	sk	%	6,59	3,83	A
35	Straty niepełnego spalania	sco	%	0,12	0,23	A
37	Straty niecałkowitego spalania w popiele	Snp	%	3,90	3,18	A
38	Straty niecałkowitego spalania w żużlu	Snz	%	0,00	0,00	
<b>KOCIOŁ</b>						
40	Obc. ciepl. pow. ogrz. kotła wodnego	qh	kW/m2	17,77	5,19	N
42	Obciążenie względne kotła wodnego	qk	%	177,66	51,89	N
43	Błąd wyznaczania spraw. kotła wodnego	fkw	%	1,95	2,94	N
44	Dokładność spraw. ciep. kotła wodnego	drjw	%	1,76	2,70	N
<b>EMISJA</b>						
45	tlen odniesienia	O2	%	10	10	
46	emisja CO <sub>(O2)</sub>	eCO <sub>(O2)</sub>	mg/m3	242,81	466,96	A
47	emisja SO2 <sub>(O2)</sub>	eSO2 <sub>(O2)</sub>	mg/m3	351,21	575,10	A
48	emisja NOx <sub>(O2)</sub>	eNOx <sub>(O2)</sub>	mg/m3	233,76	263,01	A
49	emisja OGC <sub>(O2)</sub>	eOGC <sub>(O2)</sub>	mg/m3	17,91	18,53	A
50	emisja pyłu <sub>(O2)</sub>	ep <sub>(O2)</sub>	mg/m3	20,86	10,77	A
51	Emisja zanieczyszczeń CO	ECO	g/GJ	125,52	234,96	A
52	Emisja zanieczyszczeń SO2	ESO2	g/GJ	186,20	296,77	A
53	Emisja zanieczyszczeń NOx	ENOx	g/GJ	120,84	132,34	A
54	Emisja zanieczyszczeń OGC	EOGC	g/GJ	9,26	9,32	A
55	Zużycie paliwa	B	kg/h	4,86	1,40	N
56	Strumień masy popiołu	Gp	kg/h	0,511	0,147	N
57	Strumień masy żużla	Gz	kg/h	-0	-0	N
58	Strumień masy spalin	m	g/s	15,60	6,82	N

\* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

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



Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono	identyfikacja badań *
1	2	3	4	5
19.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4	<b>WYMAGANIA CIEPLNE</b>		
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.1 Tablica 7	<p><b>Postanowienia ogólne:</b>  <i>Spełnienie następujących wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań zestawionych w Tablicy 7.</i>  <i>Paliwa do badań należy tak wybrać, aby odpowiadały paliwom dopuszczonym do spalania w kotle grzewczym.</i>  <i>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.</i></p>	<b>Spełnia</b>	O

- \* P – badania wykonane przez podwykonawcę  
A – badania objęte zakresem akredytacji  
N – badania nie objęte zakresem akredytacji  
O – Opinie/interpretacje zamieszczone w niniejszym sprawozdaniu nie są objęte akredytacją

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono	identyfikacja badań *																														
1	2	3	4	5																														
21.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.2 Rysunek 1	<p><b>Sprawność cieplna kotła:</b>  <b>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.</b>  <b>Dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 100 kW ustala się wymagana sprawność dla klasy 4 - 84 % a dla klasy 5 - 89 %. Dla kotłów klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymagana sprawność na 82 %.</b>  <b>Klasa 3, <math>Q &lt; 100</math> kW:</b>  <math>\eta_p = 87 + \log Q</math> (w procentach)  <b>Klasa 4, <math>Q &lt; 100</math> kW:</b>  <math>\eta_p = 80 + 2 \log Q</math> (w procentach)  <b>Klasa 3, <math>Q &lt; 300</math> kW:</b>  <math>\eta_p = 67 + 6 \log Q</math> (w procentach)  <b>gdzie <math>\eta_p</math> - sprawność cieplna kotła w procentach a <math>Q</math> - moc cieplna w kilowatach.</b>  <b>Uwaga 1: <math>Q</math> oznacza albo nominalną moc cieplną <math>Q_n</math> albo minimalną moc cieplną uzyskiwaną przy pracy ciągłej <math>Q_{j,m}</math>.</b>  <b>Uwaga 2: W niektórych krajach ustala się sprawność cieplną w zależności od ciepła spalania paliwa.</b>  <b>Nominalna moc cieplna: deklaracja producenta:</b></p> <p>węgiel brunatny <math>Q_n = 28</math> kW  Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5</p>	<table border="1"> <tr> <td><math>\eta_p</math> minimalna</td> <td>88,4</td> <td>wyliczona</td> <td>90,3</td> <td>spełnia</td> </tr> </table>	$\eta_p$ minimalna	88,4	wyliczona	90,3	spełnia	A																									
$\eta_p$ minimalna	88,4	wyliczona	90,3	spełnia																														
22.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.3	<p><b>Temperatura spalin wylotowych:</b>  Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania kominu, w celu zapobiegania możliwości osadzenia się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>element</th> <th>temp. zmierzona</th> <th>temp. otoczenia</th> <th>różnica temp.</th> <th>ocena</th> </tr> <tr> <td></td> <td>°C</td> <td>°C</td> <td>K</td> <td></td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>temp. Spalin</td> <td>152</td> <td>27,95</td> <td>123,74</td> <td>spełnia</td> </tr> </tbody> </table>	element	temp. zmierzona	temp. otoczenia	różnica temp.	ocena		°C	°C	K		temp. Spalin	152	27,95	123,74	spełnia	A															
element	temp. zmierzona	temp. otoczenia	różnica temp.	ocena																														
	°C	°C	K																															
temp. Spalin	152	27,95	123,74	spełnia																														
23.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.4	<p><b>Ciąg spalin:</b>  <b>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.</b>  <b>Deklaracja producenta: 0,16 mbar.</b></p>	Spełnia	O																														
24.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	<p><b>Stalopalność:</b>  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.</p> <p>paliwo: węgiel brunatny  deklaracja producenta: 48</p>	Nie dotyczy	O																														
25.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.6	<p><b>Minimalna moc cieplna:</b>  Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych zasilanych paliwem automatycznie powinna wynosić powyżej 30 % nominalnej mocy cieplnej. Nastawy powinny być wykonywane automatycznie przez urządzenie regulacyjne.  Regulacja doprowadzania paliwa i doprowadzania powietrza może być ciągła lub przerywana.  Deklaracja producenta: brak deklaracji</p> <p>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 kotłowi grzewczemu był na stałe połączony z zasobnikiem ciepła.  Wielkość zasobnika ciepła dla kotłów, w których dopuszcza się spalanie wielu paliw ustala się dla tego paliwa, które wymaga największego zasobnika.  Najmniejsza pojemność zasobnika ciepła wynosi 400 l.  Deklaracja producenta: brak</p>	spełnia	A																														
26.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tablica 6	<p>Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń:  Spalanie powinno być niskoemisyjne. Wymaganiem 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.</p> <p>węgiel brunatny</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Przy mocy nominalnej</th> <th>Emisja CO (wynik badań)</th> <th>242,8 mg/m<sup>3</sup></th> <th>[kW]</th> <th>klasa 5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Emisja OGC (wynik badań)</td> <td>17,9 mg/m<sup>3</sup></td> <td>28,4</td> <td>klasa 5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Emisja pyłu (wynik badań)</td> <td>20,9 mg/m<sup>3</sup></td> <td></td> <td>klasa 5</td> </tr> <tr> <th>Przy mocy minimalnej</th> <th>Emisja CO (wynik badań)</th> <th>467,0 mg/m<sup>3</sup></th> <th>[kW]</th> <th>klasa 5</th> </tr> <tr> <td></td> <td>Emisja OGC (wynik badań)</td> <td>18,5 mg/m<sup>3</sup></td> <td>8,3</td> <td>klasa 5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Emisja pyłu (wynik badań)</td> <td>10,8 mg/m<sup>3</sup></td> <td></td> <td>klasa 5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 (w całym zakresie obciążeń cieplnych)  Deklaracja producenta: klasa 5</p>	Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	242,8 mg/m <sup>3</sup>	[kW]	klasa 5		Emisja OGC (wynik badań)	17,9 mg/m <sup>3</sup>	28,4	klasa 5		Emisja pyłu (wynik badań)	20,9 mg/m <sup>3</sup>		klasa 5	Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	467,0 mg/m <sup>3</sup>	[kW]	klasa 5		Emisja OGC (wynik badań)	18,5 mg/m <sup>3</sup>	8,3	klasa 5		Emisja pyłu (wynik badań)	10,8 mg/m <sup>3</sup>		klasa 5		A
Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	242,8 mg/m <sup>3</sup>	[kW]	klasa 5																														
	Emisja OGC (wynik badań)	17,9 mg/m <sup>3</sup>	28,4	klasa 5																														
	Emisja pyłu (wynik badań)	20,9 mg/m <sup>3</sup>		klasa 5																														
Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	467,0 mg/m <sup>3</sup>	[kW]	klasa 5																														
	Emisja OGC (wynik badań)	18,5 mg/m <sup>3</sup>	8,3	klasa 5																														
	Emisja pyłu (wynik badań)	10,8 mg/m <sup>3</sup>		klasa 5																														
27.		<p><b>OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA:</b>  Kocioł opalany paliwem typu węgiel brunatny spełnia wymagania klasy 5  w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012.</p> <p>Kocioł opalany paliwem typu węgiel brunatny spełnia wymagania klasy 5  w zakresie emisji zanieczyszczeń gazowych normy PN-EN 303-5: 2012.</p> <p>Producent badanego kotła na podstawie przeprowadzonych badań, zobowiązany jest do uaktualnienia i/lub uzupełnienia deklaracji, zawartych w oznakowaniu kotła i dokumentacji dostarczanej wraz z kotłem (wg. pkt. 4.2.1.1, 7 i 8 normy PN-EN 303-5: 2012).</p>		A																														

\* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

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

## 6. INFORMACJE KOŃCOWE

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

INTEGRA 30

## 7. LITERATURA I DOKUMENTY

1. PN-EN 303-5: 2012 Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW. Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie.
2. Dokumentacja konstrukcyjna podstawowa kotła INTEGRA 30
3. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa kotła
4. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa Motoreduktora EWMAR-NESS
5. Instrukcja obsługi sterownika TECH typ ST 48SE
6. Karta katalogowa wentylatora promieniowego RV12
8. Raport z badań nr 604/LP/2016 – ICHPW Zabrze - badanie popiołu
9. Raport z badań nr 605/LP/2016 – ICHPW Zabrze - badanie popiołu
10. Raport z badań nr 616/LP/2016 – ICHPW Zabrze - badanie węgla

**KONIEC SPRAWOZDANIA**

## Karta produktu

<i>nazwa dostawcy lub jego znak towarowy</i>		P.W.T.K.. "Termo-Tech" Sp. Z o.o. ul. Odlewnicza 1 ; 26-220 Stąporków	
<i>identyfikator modelu dostawcy</i>		<b>INTEGRA 30</b>	
<i>klasa efektywności energetycznej modelu</i>		<b>C</b>	
<i>znamionowa moc cieplna</i>	<i>P</i>	<b>28</b>	kW
<i>współczynnik efektywności energetycznej</i>	<i>EEI</i>	<b>81</b>	
<i>sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń</i>	<i><math>\eta_s</math></i>	<b>88</b>	%
<i>szczególne środki ostrożności, jakie stosuje się podczas montażu, instalacji lub konserwacji kotła na paliwo stałe</i>		Dokładne zapoznanie się z DTR kotła. Montaż przez osobę z odpowiednimi uprawnieniami.	

KIEROWNIK LABORATORIUM

*Grzegorz Spiechowicz*

# Obliczanie sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń

ROZPORZĄDZENIE DELEGOWANE KOMISJI (UE) 2015/1187 (załącznik VIII "Pomiary i obliczenia"; załącznik IX "Metoda obliczania współczynnika efektywności energetycznej")  
obowiązuje od dnia 01.04.2017r.

nazwa kotła: **INTEGRA 30**  
rodzaj kotła: **automatyczny - retorta**  
moc kotła: **28 kW**  
paliwo: **węgiel brunatny**

## sprawnosc kotla

wartości sprawności użytkowej	%	$\eta_n$	90,3	moc nominalna - 100%
	%	$\eta_p$	91,8	moc minimalna - 30%

## moc kotla

wytworzone ciepło użytkowe	kW	$P_n$	28	moc nominalna - 100%
	kW	$P_p$	8,4	moc minimalna - 30%
wartość sprawności elektrycznej	%	$\eta_{el,n}$		
sprawność elektryczna pomnożona przez współczynnik konwersji CC	%	CC	2,5	
pozytywny udział sprawności elektrycznej kotłów kogeneracyjnych na paliwo stałe	%	$F(3)$	0	$F(3) = 2,5 \times \eta_{el,n}$

kotły kogeneracyjne

## sezonowa efektywnosc energetyczna ogrzewania

Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń	%	$\eta_s$	88	$\eta_s = \eta_{son} - F(1) - F(2) + F(3)$	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które mogą być eksploatowane przy 50 % znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa
sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń w trybie aktywnym	%	$\eta_{son}$	92	$\eta_{son} = 0,85 \times \eta_p + 0,15 \times \eta_n$	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które mogą być eksploatowane przy 50 % znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa
			90	$\eta_{son} = \eta_n$	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które nie mogą być eksploatowane przy 50 % lub mniej znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów kogeneracyjnych na paliwo stałe

## udziały czynników obejmujących regulację temperatury

zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne

energia elektryczna max	kW	$e_{lmax}$	0,32		
energia elektryczna min	kW	$e_{lmin}$	0,32		
tryb czuwania	kW	$P_{sb}$	0,0011		
Zużycie energii elektrycznej mnoży się przez współczynnik konwersji CC		CC	2,5		
strata sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń ze względu na skorygowane czynniki związane z regulacją temperatury	%	$F(1)$	3		
negatywny udział zużycia energii elektrycznej na potrzeby własne w sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń	%	$F(2)$	0,07	$F(2) = 2,5 \times (0,15 \times e_{lmax} + 0,85 \times e_{lmin} + 1,3 \times P_{sb}) / (0,15 \times P_n + 0,85 \times P_p)$	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które mogą być eksploatowane przy 50 % znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa
			0,03	$F(2) = 2,5 \times (e_{lmax} + 1,3 \times P_{sb}) / P_n$	w przypadku kotłów na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa, które nie mogą być eksploatowane przy 50 % lub mniej znamionowej mocy cieplnej w trybie ciągłym oraz w przypadku kotłów kogeneracyjnych na paliwo stałe

## cieplo spalania

Ciepło spalania	MJ/kg	GCV	26,6	$GCV = GCV_{mf} \times (1 - M)$
ciepło spalania w stanie suchym	MJ/kg	$GCV_{mf}$	29,7	
wilgotność paliwa, wyrażona jako odsetek		M	0,102	

## współczynnik efektywności energetycznej

Współczynnik efektywności energetycznej		EEl	81	$EEl = \eta_{son} \times 100 \times BLF - F(1) - F(2) \times 100 + F(3) \times 100$
---	--	-----	----	---

## współczynnik dla biomasy

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

## minimalna pojemność zasobnika ciepłej wody użytkowej

dla kotłów z podawaniem ręcznym	litr		1139	Pojemność zasobnika = $45 \cdot Pr \cdot (1 - 2,7/Pr)$ lub 300 litrów w zależności od tego, która z tych wielkości jest większa
dla kotłów z podawaniem automatycznym	litr		560	$20 \cdot Pr$ . W przypadku paliwa zalecanego $P_n$ jest równe $Pr$

KIEROWNIK LABORATORIUM

Grzegorz Spjehowicz