

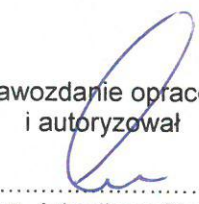
# SPRAWOZDANIE NR 555/2019 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO EKO BOX

o mocy nominalnej 10 kW  
opalanego pelletem

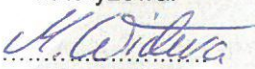
Klient:

**STALMARK Sp. z o.o. Sp. K.**  
**ul. Przemysłowa 21**  
**34 – 120 Andrychów**

Sprawozdanie opracował  
i autoryzował

  
mgr inż. Arkadiusz Ciepliński  
Kierownik Pracowni Badań Kotłów

Badania laboratoryjne  
autoryzował

  
mgr Marek Widera  
Kierownik Laboratorium

Zatwierdził:

  
mgr Zdzisław Brajlich  
Prezes Zarządu

Ruda Śląska, 19.11.2019 r.

Załącznik nr 20 z dnia 30.07.2019 r. do Procedury PSZ-03

Centrum Badań Środowiska  
**"SORBCHEM" Sp. z o.o.**

41-700 Ruda Śląska  
ul. Kokotek 6  
tel.: 32 771 16 13  
tel./fax: 32 231 06 34  
sorbchem@sorbchem.pl  
[www.sorbchem.pl](http://www.sorbchem.pl)

Usługi w zakresie pomiarów czynników fizycznych i chemicznych na stanowiskach pracy, pomiary emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych do powietrza atmosferycznego, badania ścieków, wód, osadów, gleb. Pomiary hałasu do środowiska. Badania właściwości chemicznych w dostarczonych próbkach. Badania energetyczno-emisyjne kotłów na paliwo stałe

Pełny zakres usług dostępny na stronie:  
[www.sorbchem.pl](http://www.sorbchem.pl)

**SPRAWOZDANIE NR 555/2019  
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



## Spis treści

|                                                                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. PODSTAWA I CEL BADANIA.....                                                                                                                                            | 4  |
| 2. METODYKA POMIARÓW I WYPOSAŻENIE POMIAROWE .....                                                                                                                        | 4  |
| 2.1 Uregulowania prawne.....                                                                                                                                              | 5  |
| 2.2 Opis instalacji badawczej.....                                                                                                                                        | 5  |
| 2.2.1 Pomiary temperatur.....                                                                                                                                             | 6  |
| 2.2.2 Pomiar ciśnienia gazów odlotowych.....                                                                                                                              | 7  |
| 2.2.3 Pomiary strumienia objętości przepływu wody obiegowej.....                                                                                                          | 7  |
| 2.2.4. Pomiary składu spalin oraz pomiar stężenia pyłu.....                                                                                                               | 7  |
| 2.2.5 Pomiar ilości energii cieplnej.....                                                                                                                                 | 8  |
| 2.2.6 Pomiar zużycia energii elektrycznej.....                                                                                                                            | 8  |
| 2.2.7 Pomiar temperatur powierzchni.....                                                                                                                                  | 8  |
| 3. OPIS BADANEGO KOTŁA GRZEWczego.....                                                                                                                                    | 8  |
| 3.1 Ogólny opis konstrukcji.....                                                                                                                                          | 8  |
| 3.3 Sposób doprowadzania powietrza.....                                                                                                                                   | 10 |
| 3.5 Ważne zespoły.....                                                                                                                                                    | 10 |
| 3.6 Nastawy sterownika kotła.....                                                                                                                                         | 19 |
| 4. WYNIKI BADAŃ PALIWA I POPIOŁU.....                                                                                                                                     | 19 |
| 4.1 Wyniki badań paliwa wykorzystanego podczas pomiarów.....                                                                                                              | 19 |
| 4.2 Wyniki badań popiołu.....                                                                                                                                             | 20 |
| 5. WYNIKI BADAŃ.....                                                                                                                                                      | 20 |
| 5.1 Wyniki badań w odniesieniu do wymagań normy PN-EN 303-5:2012.....                                                                                                     | 23 |
| 5.1.1 Wymagania cieplne, punkt 4.4.....                                                                                                                                   | 23 |
| 5.1.2 Wymagania konstrukcyjne, punkt 4.2.4 normy PN-EN 303-5:2012.....                                                                                                    | 25 |
| 5.1.3 Wymagania dotyczące bezpieczeństwa, punkt 4.3 normy PN-EN 303-5:2012.....                                                                                           | 25 |
| 5.2 Wyniki pomiarów w odniesieniu do wymagań Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. oraz Rozporządzenia Delegowanej Komisji (UE) 2015/1187..... | 27 |
| 6. INFORMACJE DODATKOWE.....                                                                                                                                              | 29 |

**SPRAWOZDANIE NR 555/2019  
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**

Laboratorium Centrum Badań Środowiska „SORBCHEM” Sp. z o.o. w Rudzie Śląskiej posiada certyfikat akredytacji wydany przez Polskie Centrum Akredytacji nr AB 1302. Zakres akredytacji dostępny na stronie internetowej Polskiego Centrum Akredytacji – [www.pca.gov.pl](http://www.pca.gov.pl) oraz na stronie [www.sorbchem.pl](http://www.sorbchem.pl)

Zakres akredytacji obejmuje „Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa” w następującym zakresie:

- moc cieplna,
- temperatura wody wylotowej,
- temperatura wody na powrocie,
- temperatura otoczenia,
- strumień objętości wody,
- strumień masy paliwa,
- temperatura spalin wylotowych,
- ciśnienie spalin,
- zużycie pomocniczej energii elektrycznej,
- stężenie tlenu, ditlenku węgla, tlenku węgla, tlenków azotu, ditlenku siarki, lotnych związków organicznych
- stężenie pyłów w gazach,
- nominalna moc cieplna,
- minimalna moc cieplna,
- sprawność cieplna,
- temperatura powierzchni,
- temperatura uchwytów,
- działanie regulatora temperatury,
- działanie ogranicznika temperatury,
- działanie systemów szybkowylączalnych (zanik napięcia, awaria odbioru ciepła).

Wyniki badań uzyskane w ramach zakresu akredytacji AB 1302 zamieszczone w niniejszym sprawozdaniu oznaczono symbolem (A). Badania wykonane metodami spoza zakresu akredytacji są wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-ISO 17025:2018-02.

Zamieszczone w niniejszym sprawozdaniu wyniki badań próbek paliwa oraz popiołów zostały wykonane przez akredytowanego podwykonawcę zgodnie z zakresem akredytacji PCA nr AB 069 i oznaczono symbolem (AP).

Wyniki badań oraz stwierdzenie zgodności z wymaganiami odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów.

Stwierdzenie zgodności z wymaganiami zostało dokonane w oparciu o akredytowane wyniki badań.

Zawarte w sprawozdaniu informacje podane przez klienta zostały zidentyfikowane oznaczeniem „wg informacji producenta”.

Bez pisemnej zgody Centrum Badań Środowiska SORBCHEM Sp. z o. o. w Rudzie Śląskiej sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

Klient ma prawo do pisemnego złożenia reklamacji w ciągu 14 dni od daty otrzymania sprawozdania.

## SPRAWOZDANIE NR 555/2019 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO



### 1. PODSTAWA I CEL BADANIA

Podstawą opracowania jest umowa z firmą:

**STALMARK Sp. z o.o. Sp. K.**

**ul. Przemysłowa 21**

**34 – 120 Andrychów**

na wykonanie badań kotła grzewczego z automatycznym podawaniem paliwa typu EKO BOX o mocy nominalnej 10 kW nr seryjny 61651, opalanego pelletem.

Działalność laboratoryjna odbyła się w dniach od 21.10.2019 r. do 19.11.2019 r. Daty wykonania poszczególnych badań znajdują się w zapisach prowadzonych w laboratorium; pomiary energetyczno – emisyjne zostały wykonane w dniu 22.10.2019 r. przez okres sześciu godzin dla obciążenia 100% i sześciu godzin dla obciążenia 30%.

Badanie kotła grzewczego przeprowadzono w Laboratorium – Pracownia Badania Kotłów, ul. Kokotek 6, 41-700 Ruda Śląska.

Badanie energetyczno – emisyjne wykonali Arkadiusz Ciepliński oraz Miłosz Dubiel. Obliczenia wykonał Arkadiusz Ciepliński.

Celem badań było stwierdzenie zgodności z wymaganiami normy PN-EN 303-5:2012. Dodatkowo przedmiotem badań było stwierdzenie zgodności z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe (wraz z późniejszymi zmianami) oraz Rozporządzeniem Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe oraz Rozporządzeniem Delegowanej Komisji (UE) 2015/1187 z dnia 27 kwietnia 2015 r. uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe i zestawów zawierających kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne.

Decyzją Klienta przyjęto zasadę tzw. prostej akceptacji (dla wartości dopuszczalnych odnoszona jest tylko wartość wyniku pomiaru, bez uwzględniania niepewności pomiaru).

- Wynik zgodny – wynik pomiaru (bez uwzględniania niepewności) znajduje się poniżej lub jest równy wartości dopuszczalnej (spełnia).
- Wynik niezgodny – wynik pomiaru (bez uwzględniania niepewności) znajduje się powyżej wartości dopuszczalnej (niespełnia).

### 2. METODYKA POMIARÓW I WYPOSAŻENIE POMIAROWE

Warunki przeprowadzenia badań, wymagania techniczne oraz stosowane w badaniu przyrządy pomiarowe i metody badań, są zgodne z normą PN-EN 303-5:2012.

Badanie wykonano z obciążeniem 100% i 30%.

Zakres badań i pomiarów obejmował:

- analizę fizykochemiczną zastosowanego w badaniu paliwa,



**SPRAWOZDANIE NR 555/2019  
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**

- analizę fizykochemiczną próbek popiołów,
- badanie stężeń pyłów i gazów w gazach odlotowych emitowanych z badanego kotła,
- pomiary pracy instalacji badawczej,
- obliczenie sprawności ciepłej kotła,
- badanie zużycia energii elektrycznej.

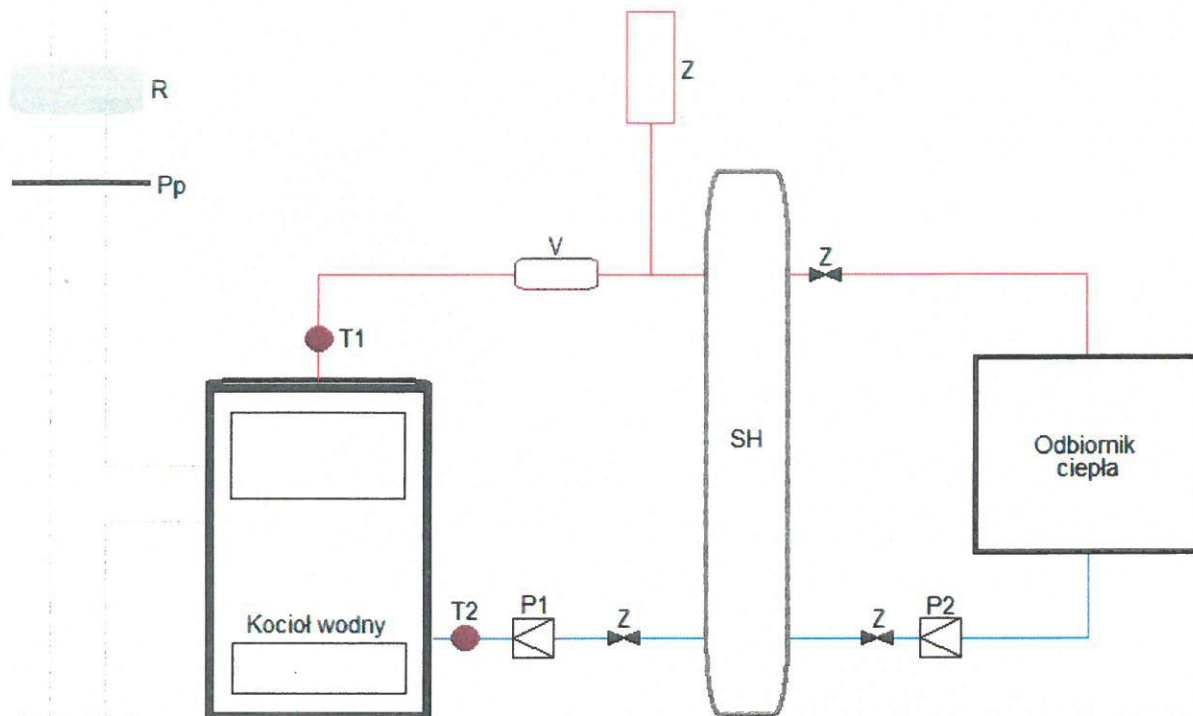
## **2.1 Uregulowania prawne**

Stwierdzenie zgodności wykonano w odniesieniu do wymagań PN-EN 303-5:2012 oraz Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe (wraz z późniejszymi zmianami). Dodatkowo przedmiotem badań było stwierdzenie zgodności w odniesieniu do wymagań Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe oraz Rozporządzenia Delegowanej Komisji (UE) 2015/1187 z dnia 27 kwietnia 2015 r. uzupełniającego dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe i zestawów zawierających kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne.

## **2.2 Opis instalacji badawczej**

Stanowisko badawcze wyposażone jest w aparaturę kontrolno - pomiarową do ciągłego pomiaru:

- mocy cieplnej,
- temperatury otoczenia,
- ciśnienia otoczenia,
- temperatury wody zasilającej kocioł,
- temperatury wody powrotnej z kotła,
- ciśnienia wody w instalacji badawczej,
- natężenia przepływu wody przez kocioł,
- ciśnienia spalin,
- temperatury spalin wylotowych,
- temperatur powierzchni,
- zawartości  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $CO$ ,  $NO_x$  w gazach odlotowych,
- analizy zawartości węgla organicznego (OGC) w gazach odlotowych,
- zużycia energii elektrycznej,
- stężenia pyłu w spalinach (pomiar nieciągły).



Rysunek 1 Schemat układu kontrolno - pomiarowego stanowiska do badań kotłów wodnych

Na rysunku nr 1 przedstawiono schemat układu kontrolno - pomiarowego instalacji.

Przyjęte oznaczenia na schemacie, oznaczają:

- R – regulator ciągu kominowego,
- Pp – przekrój pomiarowy (pomiar emisji, ciśnienia, temperatur),
- T1, T2 – czujniki temperatury wody,
- P1, P2 – pompy,
- V – przepływomierz,
- Z – naczynie zbiorcze,
- SH – sprzęgło hydrauliczne,
- Z – zawory.

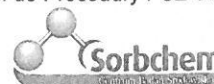
Układ kontrolno - pomiarowy wyposażony jest w urządzenia niezbędne do przeprowadzenia prób badań cieplnych. Zadaniem układu kontrolno - pomiarowego jest umożliwienie kontroli parametrów procesu spalania paliwa stałego, a także ich rejestracja celem dokonania późniejszej analizy przeprowadzonych badań cieplnych i pomiarów stężeń zanieczyszczeń z badanego kotła wodnego.

### 2.2.1 Pomiary temperatur

Podczas badania wykonano ciągłe pomiary:

- temperatury wody zasilającej kocioł,

## SPRAWOZDANIE NR 555/2019 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO



- temperatury wody powrotnej kotła,
- temperatury gazów odlotowych,
- temperatury otoczenia.

Pomiary i rejestrację temperatur wykonano za pomocą przetworników temperatury typu PT100, centrali pomiarowej oraz dedykowanego oprogramowania pomiarowego. Pomiary wykonano zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012.

### 2.2.2 Pomiar ciśnienia gazów odlotowych

Podczas badania wykonano ciągły pomiar ciśnienia gazów odlotowych. Pomiar i rejestrację danych wykonano za pomocą przetwornika piezoelektrycznego, centrali pomiarowej oraz dedykowanego oprogramowania pomiarowego. Pomiar wykonano zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012.

### 2.2.3 Pomiary strumienia objętości przepływu wody obiegowej

Podczas badania przeprowadzony został ciągły pomiar strumienia objętości wody obiegowej. Pomiar został wykonany z zastosowaniem przepływomierza ultradźwiękowego, centrali pomiarowej oraz dedykowanego oprogramowania pomiarowego. Pomiar wykonano zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012.

### 2.2.4. Pomiary składu spalin oraz pomiar stężenia pyłu

Podczas badania przeprowadzono ciągły pomiar tlenu ( $O_2$ ), dwutlenku węgla ( $CO_2$ ), tlenku węgla ( $CO$ ), tlenków azotu ( $NO_x$ ) oraz całkowitego węgla organicznego (OGC). Pomiar wykonany został za pomocą analizatora gazów Siemens Ultramat 23 oraz analizatora ciągłej detekcji płomieniowo – jonizacyjnej AWE - PW. Pomiar pyłu wykonany został w sposób nieciągły z wykorzystaniem pyłomierza grawimetrycznego. Wykonano cztery serie pomiarowe.

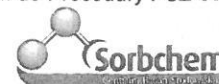
Pomiary zostały przeprowadzone na przekroju pomiarowym  $P_p$  usytuowanym zgodnie z wymaganiami normy PN-Z-04030-7:1994.

W tabeli nr 1 przedstawiono wyszczególnienie zastosowanych metod pomiarowych z określeniem wartości granicznych błędów.

Tabela 1 Wyszczególnienie zastosowanych metod pomiarowych

| Lp. | Badany Czynniki | Metoda badawcza  | Wymaganie dotyczące wartości granicznej błędu | Złożona niepewność standardowa zastosowanej metody badawczej przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia $k=2$ |
|-----|-----------------|------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Tlen ( $O_2$ )  | PN-EN 303-5:2012 | $\pm 5 \%$ mierzonej wartości                 | 4,4 % mierzonej wartości                                                                                                  |

## SPRAWOZDANIE NR 555/2019 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



| Lp. | Badany Czynn timer                  | Metoda badawcza  | Wymaganie dotyczące wartości granicznej błędu | Złożona niepewność standardowa zastosowanej metody badawczej przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia k=2 |
|-----|-------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.  | Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> )  | PN-EN 303-5:2012 | ± 5 % mierzonej wartości                      | 4,6 % mierzonej wartości                                                                                                |
| 3.  | Tlenek węgla (CO)                   | PN-EN 303-5:2012 | ± 10 % mierzonej wartości                     | 8,0 % mierzonej wartości                                                                                                |
| 4.  | Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> )     | PN-EN 303-5:2012 | ± 5 % mierzonej wartości                      | 4,8 % mierzonej wartości                                                                                                |
| 5.  | Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> ) | PN-EN 303-5:2012 | ---                                           | 6,5 % mierzonej wartości                                                                                                |
| 6.  | Pył                                 | PN-EN 303-5:2012 | ± 10 mg/m <sup>3</sup> mierzonej wartości     | 3,4 % mierzonej wartości                                                                                                |
| 7.  | OGC                                 | PN-EN 303-5:2012 | ± 10 % mierzonej wartości                     | 7,7 % mierzonej wartości                                                                                                |

### 2.2.5 Pomiar ilości energii cieplnej

Wytworzoną ilość ciepła w badanym kotle określono za pomocą zainstalowanego w instalacji przepływomierza ultradźwiękowego oraz czujników temperatury wody zasilającej i powrotnej. Pomiar wykonano zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012

### 2.2.6 Pomiar zużycia energii elektrycznej

Pomiar zużycia energii elektrycznej wykonano za pomocą zainstalowanego w instalacji miernika mocy oraz dedykowanego oprogramowania pomiarowego. Pomiar wykonano zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012.

### 2.2.7 Pomiar temperatur powierzchni

Pomiar temperatur powierzchni wykonano za pomocą instalacji miernika temperatury wraz z sondą temperaturową typu K. Pomiar wykonano zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012.

## 3. OPIS BADANEGO KOTŁA GRZEWczego

Badaniu poddany został kocioł z automatycznym podawaniem paliwa typu EKO BOX o mocy nominalnej 10 kW nr seryjny 61651 opalany pelletem.

### 3.1 Ogólny opis konstrukcji

Wg informacji producenta kocioł grzewczy Eko Box jest konstrukcją giętą i spawaną, wyposażoną w



# SPRAWOZDANIE NR 555/2019 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego

wodny korpus wykonany z atestowanej blachy kotłowej o grubości 6mm. Część korpusu stanowią pionowe kanały grzewcze wyposażone w mechanizm czyszczący oraz zawirowywacze. W celu poprawienia efektywności spalania, w komorze paleniska umiejscowiono płytę ceramiczną. Pomiedzy obudową, a wymiennikiem kotła zastosowany jest materiał izolacyjny typu wełna mineralna.

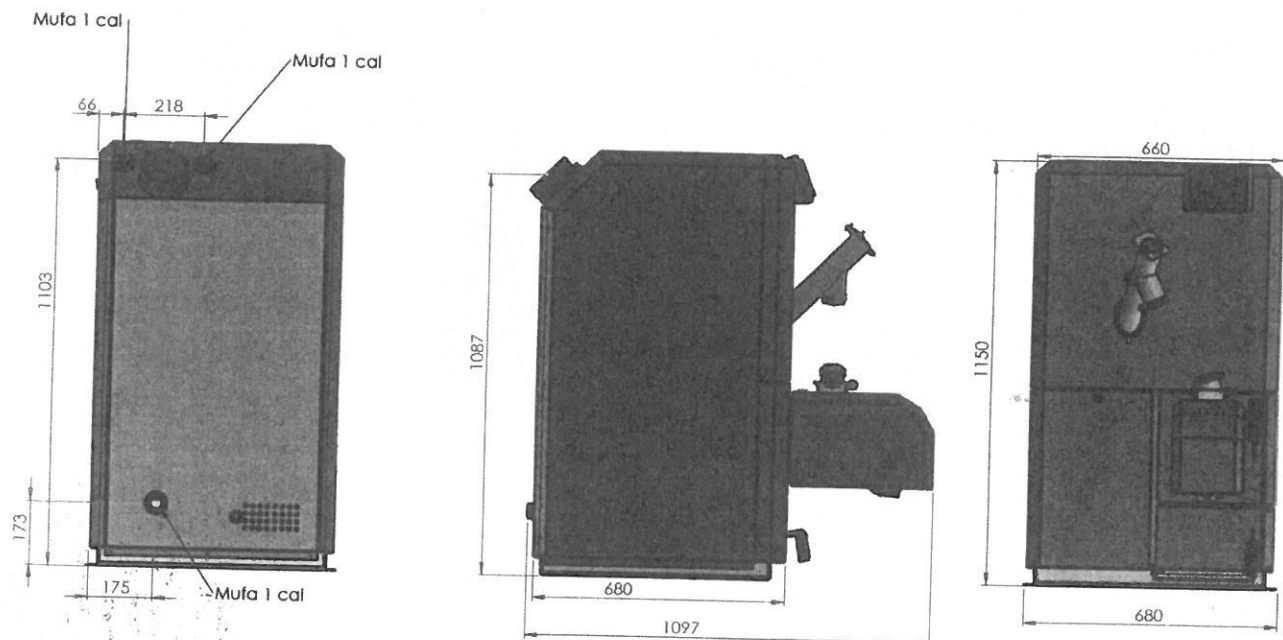
Kocioł Eko Box o mocy nominalnej 10 kW wyposażony jest w palnik pelletowy z ruchomym rusztem PS10 produkcji STALMARK Sp. z o.o. Sp. K. Poniżej przedstawiono podzespoły palnika PS10:

- siłownik rusztu: Belimo CH230-L200;
- motoreduktor stokera: ZD Motors ZD 2IK10GN-CP/2GN100K 10 W;
- wentylator: MplusM WPA-097;
- grzałka: FKK Corporation Pxs-2-240-B;
- czujnik ognia: - Tech Sterowniki.

Kocioł Eko Box wyposażony jest w podajnik pelletowy służący do transportu paliwa z zasobnika do palnika pelletowego. Palnik składa się z:

- stalowej rury z elastyczną żmijką;
- giętkiej plastikowej rury podawczej;
- motoreduktora ZD 3GN180 K 3IK15GN-CPT 15W.

Kocioł wyposażony jest w mechaniczny system czyszczący. Do obsługi mechanizmu służy rączka zlokalizowana pod górnymi drzwiczkami. Ponadto kocioł posiada zasobnik paliwa oraz układ kontrolno – sterujący ST-955 firmy Tech. Regulator ten steruje pracą pompy wody, pompy C.W.U., układu zapalarki, podajnikiem głównym oraz podajnikiem dodatkowym paliwa (podajnik w palniku) i wentylatorem palnika.



Rysunek 2 Wymiary kotła EKO BOX o mocy 10 kW (wg informacji producenta)

**SPRAWOZDANIE NR 555/2019  
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO****3.2 Sposób zasilania paliwem**

Paliwo do palnika dostarczane jest z zasobnika paliwa poprzez podajnik ślimakowy z giętką rurą podawczą.

**3.3 Sposób doprowadzania powietrza**

Powietrze jest zasysane przez otwory palnika przez wentylator MplusM WPA-097 i dostarczane do komory spalania.

**3.4 Urządzenia zabezpieczające**

Wg informacji producenta zastosowany w kotle Eko Box regulator ST-955 firmy Tech wyposażony jest w regulator temperatury przerywający pracę palnika po osiągnięciu zadanej temperatury. Dodatkowo regulator został wyposażony w układ zabezpieczający (termik) przerywający pracę palnika przy temp. 85°C.

**3.5 Ważne zespoły**

- Korpus kotła - konstrukcją gięta i spawana, wyposażona w wodny korpus wykonany z atestowanej blachy kotłowej o grubości 6mm.
- Elementy ceramiczne komory paleniskowej.
- Palnik pelletowy z ruchomym rusztem PS10 produkcji STALMARK Sp. z o.o. Sp. K.
- Zawirowywacze – 2 sztuki z mechanizmem czyszczenia.
- Układ kontrolno – sterujący ST-955 firmy Tech.
- Zasobnik paliwa.
- Czujnik temperatury kotła.
- Zabezpieczenie termiczne kotła.

**SPRAWOZDANIE NR 555/2019  
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



*Rysunek 3 Badany kocioł*



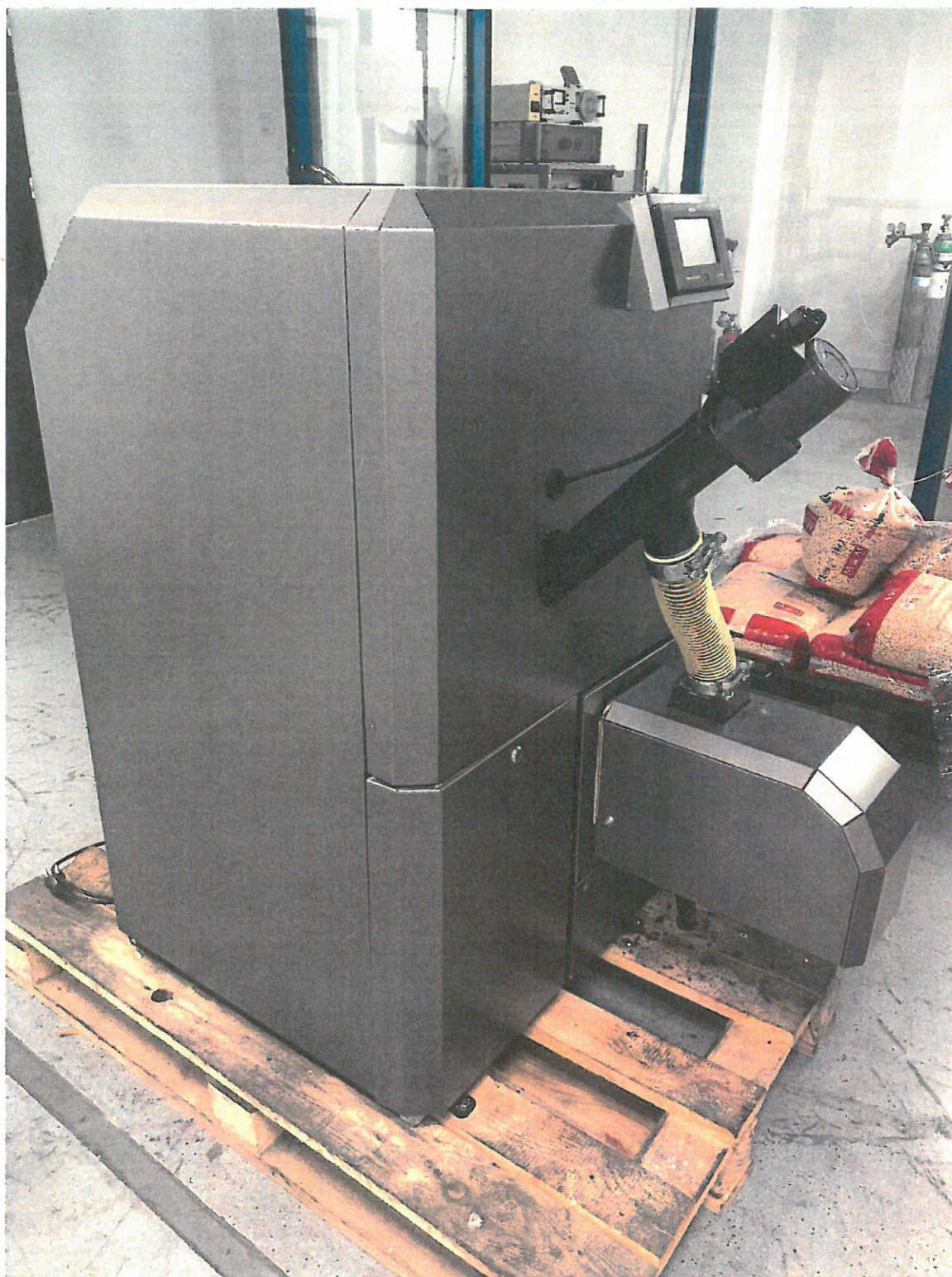
**SPRAWOZDANIE NR 555/2019  
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



*Rysunek 4 Badany kocioł*



**SPRAWOZDANIE NR 555/2019  
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



*Rysunek 5 Badany kocioł*



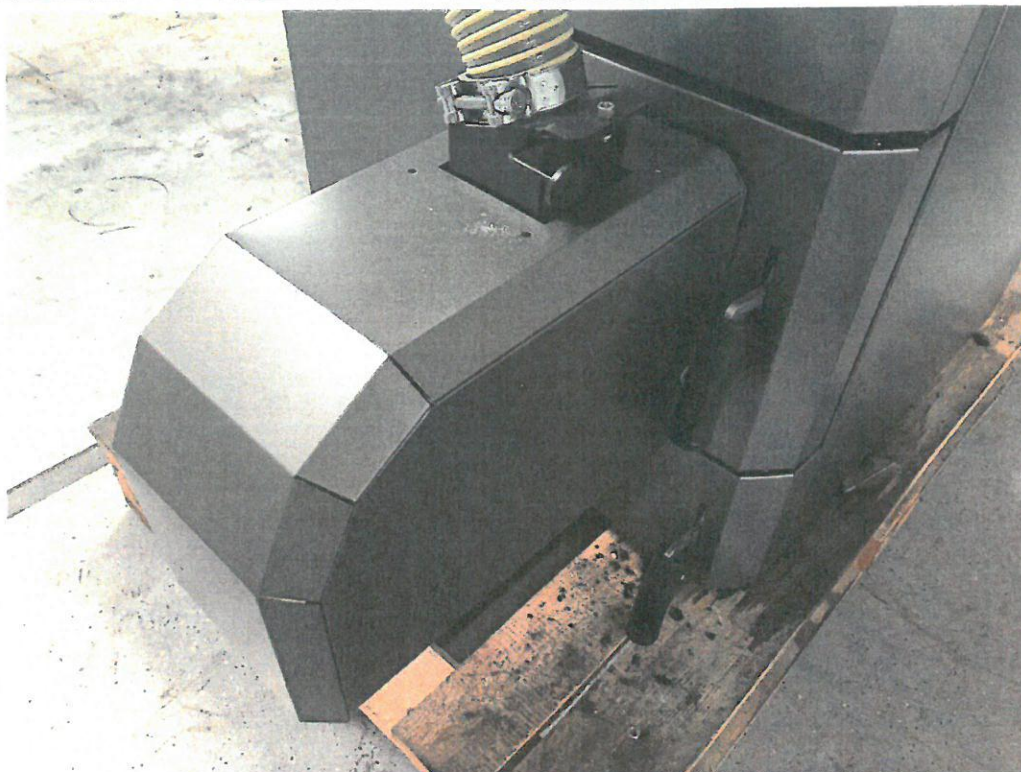
**SPRAWOZDANIE NR 555/2019  
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



*Rysunek 6 Badany kocioł*



**SPRAWOZDANIE NR 555/2019  
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



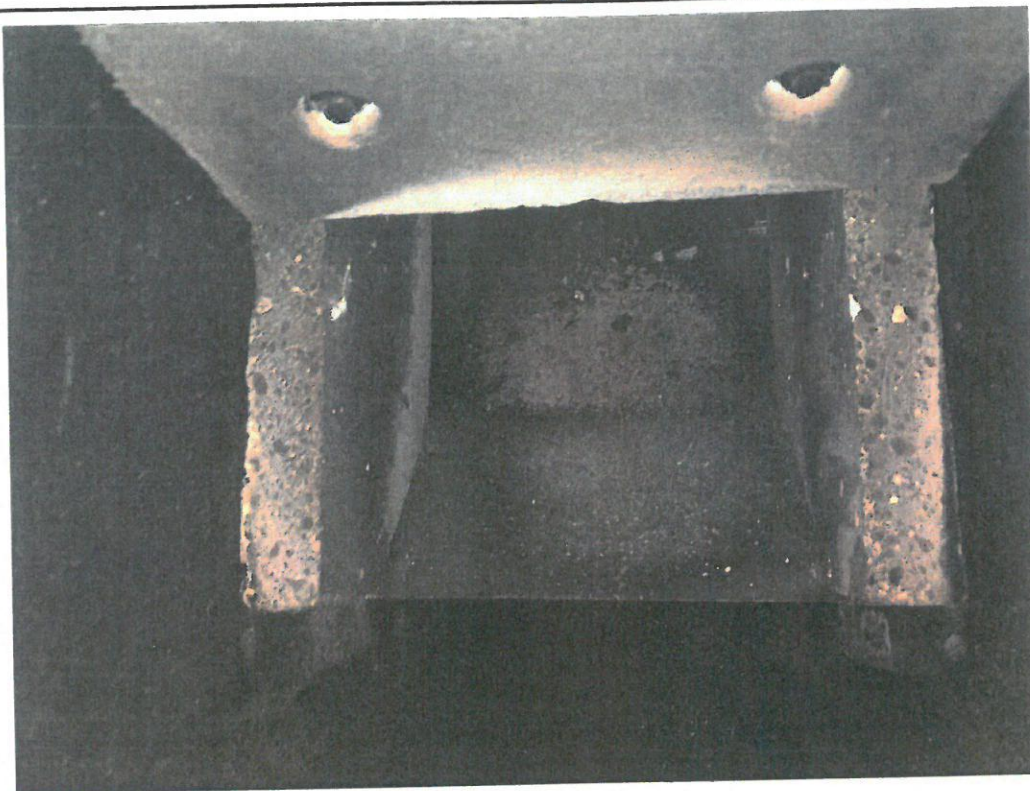
*Rysunek 7 Palnik pelletowy z ruchomym rusztem PS10 produkcji STALMARK Sp. z o.o. Sp. K.*



*Rysunek 8 Palnik pelletowy z ruchomym rusztem PS10 produkcji STALMARK Sp. z o.o. Sp. K.*



SPRAWOZDANIE NR 555/2019  
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO



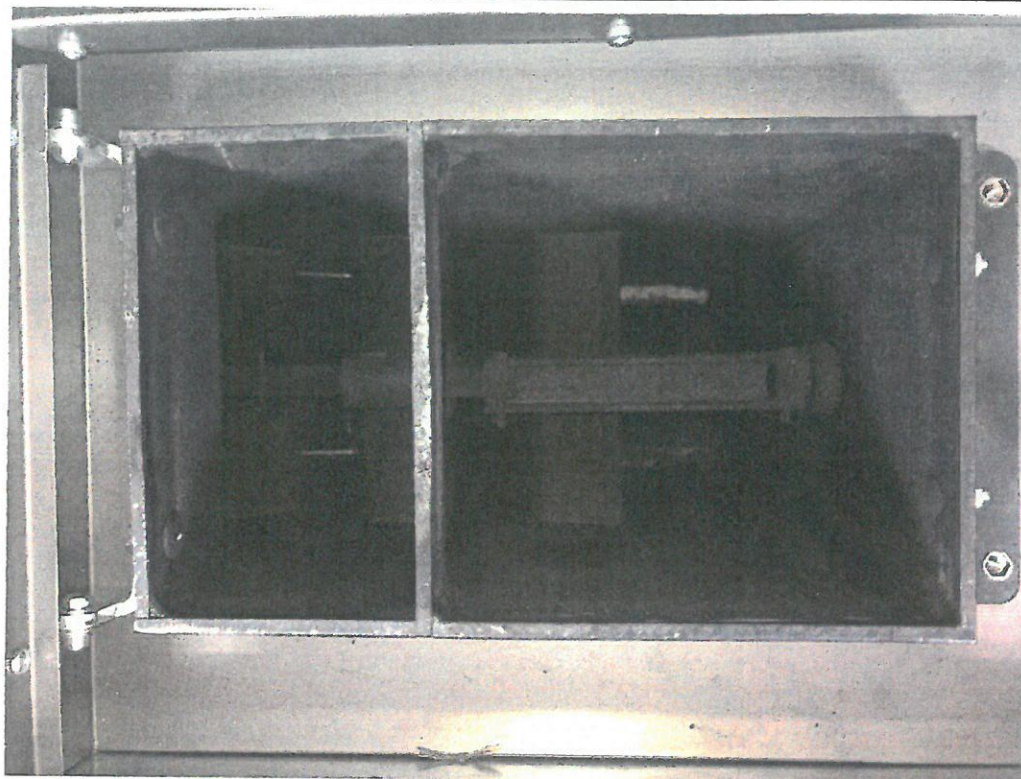
Rysunek 9 Elementy ceramiczne komory spalania



Rysunek 10 Popielnik



**SPRAWOZDANIE NR 555/2019  
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



Rysunek 11 Komora wymiennika oraz zawirowywacze



Rysunek 12 Układ kontrolno – sterujący ST-955 firmy Tech



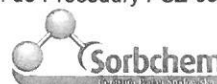
**SPRAWOZDANIE NR 555/2019  
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



|                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                                                                                                                      |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| NUMER FABRYCZNY<br>61651                                                                                                                                                                                                                                  |                       | <b>STALMARK</b><br>PRODUCENT KOTŁÓW C.O.<br>ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim<br>tel. +48 603 602 246; www.stalmark.pl |                         |
| <b>KOCIOŁ TYPU EKO BOX</b>                                                                                                                                                                                                                                |                       |                                                                                                                      |                         |
| <b>NOMINALNA MOC CIEPLNA</b><br>Tepelný výkon/ Nominal heating power/ Nominale Wärmeleistung                                                                                                                                                              |                       | <b>10kW</b>                                                                                                          |                         |
| <b>ZAKRES MOCY</b><br>Výkonový rozsah/ Power range/ Leistungsbereich                                                                                                                                                                                      |                       | <b>3,0-10kW</b>                                                                                                      |                         |
| <b>MAX. DOP. CIŚNIENIE ROBOCZE</b><br>Maximální tlak/ Maximum pressure/ Max. Druck                                                                                                                                                                        |                       | <b>1,5bar</b>                                                                                                        |                         |
| <b>MAX. DOP. TEMP. ROBOCZA</b><br>Maximální povolená teplota/ Maximum allowed temperature/ Maximale Arbeitstemperatur                                                                                                                                     |                       | <b>95 °C</b>                                                                                                         |                         |
| <b>POJ. WODNA</b><br>Vaznost/ Water capacity/ Wasser Fassungsvermögen                                                                                                                                                                                     |                       | <b>54L</b>                                                                                                           |                         |
| <b>ZASILANIE ELEKTRYCZNE</b><br>Elektrické napájení/ Electrical supply/ Elektrische Versorgung                                                                                                                                                            |                       | <b>230V, 50Hz, 1,4A</b>                                                                                              |                         |
| <b>DATA PRODUKCJI</b><br>Datum výroby/ Date of production/ Datum der Herstellung                                                                                                                                                                          |                       | <b>10/2019</b>                                                                                                       |                         |
| <b>ŚREDNI POBÓR MOCY</b><br>Priemerný príkon/ Average power consumption/ Mittel Leistungsaufnahme                                                                                                                                                         |                       | <b>-</b>                                                                                                             |                         |
| <b>KLASA KOTŁA</b><br>Třída kotle/ Class boiler/ Klasse Kessel                                                                                                                                                                                            |                       | <b>-</b>                                                                                                             |                         |
| <b>PARAMETRY PALIWA</b><br>Parametry kotla/ Fuel parameters/ Kraftstoffparameter                                                                                                                                                                          |                       |                                                                                                                      |                         |
| Klasa paliwa                                                                                                                                                                                                                                              | Zawartość wilgoci [%] | Zawartość popiołu [%]                                                                                                | Wartość opałowa [MJ/kg] |
| c                                                                                                                                                                                                                                                         | ≤ 12                  | ≤ 0,5                                                                                                                | > 17                    |
| SPALINY WYDOBYWAJĄCE SIĘ Z ZATKANEGO KOMINA SĄ NIEBEZPIECZNE. KOMIN, ŁĄCZNIK I KANAŁY SPALINOWE POWINNY BYĆ UTRZYMYWANE W CZYSTOŚCI. CZYSZCZENIE WEDŁUG WSKAZAŃ WYTWÓRCY. NALEŻY STOSOWAĆ JEDYŃIE ZALECANE PALIWA. NALEŻY PRZETRZEGAĆ INSTRUKCJĘ OBSŁUGI. |                       |                                                                                                                      |                         |
| Dopuszcza się montaż w układzie zamkniętym pod warunkiem spełnienia wymagań Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami z dnia 12 marca 2009 (Dz. U. Nr 56, poz. 461)                             |                       |                                                                                                                      |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |                       | PN-EN 303-5:2012<br>PN-EN 60335-2-102                                                                                |                         |

Rysunek 13 Tabliczka znamionowa

## SPRAWOZDANIE NR 555/2019 Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego



**Tabela 2 Podstawowe dane techniczno-eksploatacyjne kotła typu EKO BOX o mocy znamionowej 10 kW opalanego pelletem (wg informacji producenta)**

| Lp. | Wyszczególnienie                                   | J.m.           | EKO BOX 10 kW |
|-----|----------------------------------------------------|----------------|---------------|
| 1   | Moc nominalna                                      | kW             | 10            |
| 2   | Zakres mocy                                        | kW             | 3,0 – 10,0    |
| 3   | Powierzchnia grzewcza                              | m <sup>2</sup> | 1,3           |
| 4   | Powierzchnia ogrzewanych pomieszczeń               | m <sup>2</sup> | do 100        |
| 5   | Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze          | MPa            | 0,15          |
| 6   | Wymagany ciąg spalin                               | Pa             | 10-15         |
| 7   | Jednorazowy zasyp paliwa kosza                     | l              | 120           |
| 8   | Temperatura wody na zasilaniu (min/max)            | °C             | 55/90         |
| 9   | Masa kotła                                         | kg             | 240           |
| 10  | Pojemność wodna kotła                              | l              | 54            |
| 11  | Minimalna wysokość komina                          | m              | 5,5           |
| 12  | Wymiary czopucha                                   | mm             | 130           |
| 13  | Średnica zasilania i powrotu (mufy z gwintem wew.) | in             | 1             |
| 14  | Zasilanie elektryczne                              | V/Hz           | 230/50        |

### 3.6 Nastawy sterownika kotła

Nastawy sterownika kotła przy obciążeniu 100 %:

- Czas podawania : 2 s;
- Przerwa podawania : 16 s;
- Moc wentylatora : 39 %.

Nastawy sterownika kotła przy obciążeniu 30 %:

- Czas podawania : 1,2 s;
- Przerwa podawania : 30 s;
- Moc wentylatora : 21 %.

## 4. WYNIKI BADAŃ PALIWA I POPIOŁU

### 4.1 Wyniki badań paliwa wykorzystanego podczas pomiarów

Wyniki badań paliwa przedstawiono w tabeli nr 3. Wyniki badań próbek popiołów przedstawiono w tabeli 3.



**SPRAWOZDANIE NR 555/2019  
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**

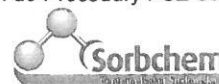


Tabela 3 Wyniki badań paliwa (nr próbki 555/19/P)

| Oznaczenia                        | Metoda badawcza                                                          | Symbol                      | Jednostka | Wynik wraz z niepewnością rozszerzoną (k=2, P=95) |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------|---------------------------------------------------|
| Zawartość wilgoci (AP)            | PN-EN ISO 18134-2:2017-03<br>IC-29.1, edycja 16 z dnia 25.05.2018 r.     | M <sub>ar</sub>             | %         | 5,44 ± 0,46                                       |
| Zawartość popiołu (AP)            | PN-EN ISO 18122:2016-01<br>-metoda wagowa<br>-metoda termograwimetryczna | A <sub>ar</sub>             | %         | 0,37                                              |
| Ciepło spalania (AP)              | PN-EN ISO 18125:2017-07                                                  | q <sub>v,gr,d</sub>         | kJ/kg     | 20158 ± 99                                        |
| Wartość opałowa (AP)              | PN-EN ISO 18125:2017-07                                                  | q <sub>p,gr,d</sub>         | kJ/kg     | 18949 ± 205                                       |
| Zawartość siarki całkowitej (AP)  | IC-15.2, edycja 15 z dnia 25.05.2018 r.                                  | S <sub>t</sub> <sup>a</sup> | %         | 0,02                                              |
| Zawartość węgla całkowitego (AP)  | PN-EN ISO 16948:2015-07                                                  | C <sub>ad</sub>             | %         | 48,30 ± 1,31                                      |
| Zawartość wodoru całkowitego (AP) | PN-EN ISO 16948:2015-07                                                  | H <sub>ad</sub>             | %         | 5,55 ± 0,66                                       |

Zastosowane podczas badania paliwo spełnia wymagania określone w tablicy 7 normy PN-EN 303-5:2012.

## 4.2 Wyniki badań popiołu

Wyniki badań popiołu przedstawiono w poniższych tabelach.

Tabela 4 Wyniki badań popiołu (nr próbki 555/19/100pop)

| Oznaczenia                    | Metoda badawcza                         | Jednostka | Wynik wraz z niepewnością rozszerzoną (k=2, P=95) |
|-------------------------------|-----------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------|
| Zawartość części palnych (AP) | IC-29.1, edycja 16 z dnia 25.05.2018 r. | %         | 7,84 ± 0,95                                       |

Tabela 5 Wyniki badań popiołu (nr próbki 555/19/30pop)

| Oznaczenia                    | Metoda badawcza                         | Jednostka | Wynik wraz z niepewnością rozszerzoną (k=2, P=95) |
|-------------------------------|-----------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------|
| Zawartość części palnych (AP) | IC-29.1, edycja 16 z dnia 25.05.2018 r. | %         | 15,09 ± 0,93                                      |

## 5. WYNIKI BADAŃ

Parametry pracy kotła grzewczego typu EKO BOX o mocy nominalnej 10 kW nr seryjny 61651 opalanego pelletem przedstawiono w tabeli 6. Pomiar wykonano zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012.

**SPRAWOZDANIE NR 555/2019**  
**Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



Tabela 6 Parametry pracy kotła

| Mierzona wielkość                                                  | Jednostka                               | Wynik pomiaru przy obciążeniu 100% | Wynik pomiaru przy obciążeniu 30% |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Data wykonania pomiarów energetyczno - emisyjnych                  | -                                       | 22.10.2019 r.                      | 22.10.2019 r.                     |
| Godzina rozpoczęcia pomiaru                                        | -                                       | 18:01                              | 10:20                             |
| Godzina zakończenia pomiaru                                        | -                                       | 00:01                              | 16:20                             |
| Masa doprowadzonego paliwa podczas badania (A)                     | kg                                      | 13,68                              | 3,90                              |
| Strumień masy paliwa (z obliczeń) (A)                              | kg/h                                    | 2,28                               | 0,65                              |
| Strumień objętości wody (A)                                        | m <sup>3</sup> /h                       | 0,59                               | 0,48                              |
| Czas wypalania przy ręcznym zasypie paliwa                         | h                                       | -                                  | -                                 |
| Moc cieplna (A)                                                    | kW                                      | 10,3                               | 2,9                               |
| Temperatura wody wylotowej (A)                                     | °C                                      | 73,4                               | 74,4                              |
| Temperatura wody na powrocie (A)                                   | °C                                      | 58,1                               | 69,0                              |
| Temperatura otoczenia (A)                                          | °C                                      | 25,6                               | 25,0                              |
| Temperatura spalin wylotowych (A)                                  | °C                                      | 114                                | 62                                |
| Ciśnienie spalin (A)                                               | Pa                                      | -10,9                              | -7,3                              |
| Ciśnienie atmosferyczne (A)                                        | hPa                                     | 988                                | 988                               |
| Strumień masy spalin                                               | g/s                                     | 6,9                                | 2,9                               |
| Pobór mocy podczas stanu gotowości ruchowej (A)                    | W                                       | 2,7 ± 0,1                          |                                   |
| Maksymalny pobór mocy (A)                                          | W                                       | 432 ± 20                           |                                   |
| Zużycie energii elektrycznej przy mocy nominalnej / minimalnej (A) | W                                       | 20 ± 1                             | 9,0 ± 0,4                         |
| Stężenie NO <sub>x</sub> (A)                                       | mg/m <sup>3</sup><br>10% O <sub>2</sub> | 117 ± 6                            | 96 ± 5                            |
| Stężenie SO <sub>2</sub> (A)                                       | mg/m <sup>3</sup><br>10% O <sub>2</sub> | -                                  | -                                 |

Tabela 7 Identyfikacja pobranych próbek pyłu

| Nr serii pomiarowej         | Nr filtra<br>(pomiar przy obciążeniu 100 %) | Nr filtra<br>(pomiar przy obciążeniu 30 %) |
|-----------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Seria I                     | 555/19/5                                    | 555/19/1                                   |
| Seria II                    | 555/19/6                                    | 555/19/2                                   |
| Seria III                   | 555/19/7                                    | 555/19/3                                   |
| Seria IV                    | 555/19/8                                    | 555/19/4                                   |
| Próbka ślepa                | 555/19/T <sub>2</sub>                       | 555/19/T <sub>1</sub>                      |
| Wynik badania próbki ślepej | < 1,0 mg/m <sup>3</sup>                     | < 1,0 mg/m <sup>3</sup>                    |

Złożona niepewność standardowa wyznaczania sprawności kotła przy poziomie ufności 95% i współczynnika rozszerzenia k=2 została obliczona metodą różniczki zupełnej z wykorzystaniem następującego budżetu niepewności.



**SPRAWOZDANIE NR 555/2019  
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**

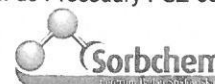
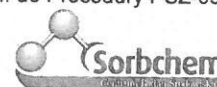


Tabela 8 Składowe budżetu niepewności

| Składowe budżetu niepewności                                                                                        | Jednostka | Niepewność |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| Niepewność rozszerzona wartości opałowej                                                                            | %         | -          |
| Niepewność rozszerzona zawartości części palnych w popiele i żużlu odniesiona do masy odpadów (dla obciążenia 100%) | %         | 0,95       |
| Niepewność rozszerzona zawartości części palnych w popiele i żużlu odniesiona do masy odpadów (dla obciążenia 30%)  | %         | 0,93       |
| Niepewność rozszerzona wilgoci paliwa                                                                               | %         | 0,46       |
| Niepewność rozszerzona zawartości wodoru                                                                            | %         | 0,66       |
| Niepewność rozszerzona zawartości węgla w paliwie                                                                   | %         | 1,31       |
| Standardowa niepewność pomiaru temperatury otoczenia                                                                | °C        | 0,21       |
| Standardowa niepewność ważenia dla badań przy obciążeniu 100 %                                                      | kg        | 0,014      |
| Standardowa niepewność ważenia dla badań przy obciążeniu 30 %                                                       | kg        | 0,00007    |
| Niepewność rozszerzona pomiaru dwutlenku węgla                                                                      | %         | 4,38       |
| Niepewność rozszerzona pomiaru tlenu węgla                                                                          | %         | 7,96       |
| Niepewność standardowa pomiaru temperatury gazów odlotowych                                                         | °C        | 2,66       |
| Niepewność rozszerzona pomiaru tlenu                                                                                | %         | 4,39       |
| Niepewność rozszerzona pomiaru dwutlenku azotu                                                                      | %         | 4,83       |
| Niepewność rozszerzona pomiaru dwutlenku siarki                                                                     | %         | 6,51       |
| Niepewność rozszerzona pomiaru OGC                                                                                  | %         | 7,65       |
| Niepewność rozszerzona pomiaru pyłu                                                                                 | %         | 3,43       |
| Standardowa niepewność pomiaru temperatury zasilania                                                                | °C        | 0,34       |
| Standardowa niepewność pomiaru temperatury powrotu                                                                  | °C        | 0,47       |
| Standardowa niepewność pomiaru przepływu wody                                                                       | %         | 5,00       |
| Niepewność pomiaru temperatur powierzchni                                                                           | %         | 0,82       |
| Niepewność pomiaru zużycia energii elektrycznej                                                                     | %         | 4,74       |

Zbiornicze zestawienie wyników badań kotła grzewczego typu EKO BOX o mocy nominalnej 10 kW nr seryjny 61651 opalanego pelletem przedstawiono w poniższych tabelach.

**SPRAWOZDANIE NR 555/2019**  
**Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



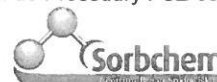
## 5.1 Wyniki badań w odniesieniu do wymagań normy PN-EN 303-5:2012

### 5.1.1 Wymagania cieplne, punkt 4.4

| Punkt normy<br>PN-EN 303-5                   | Wymagania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Wynik badania                                                                                                                   | Ocena spełnienia<br>wymagań:<br>(spełnia / nie spełnia /<br>nie dotyczy /<br>nie oceniono) |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.4.1<br>Postanowienia<br>ogólne             | Spełnienie podanych niżej wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań wymienionych 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.<br>(Paliwo): sprasowane drewno (pellet)<br>$M_{ar}$ – zawartość wilgoci (roboczy) $\leq 12\%$<br>$A_{ar}$ – zawartość popiołu (roboczy) $\leq 0,5\%$<br>$q_{p,gr,d}$ – wartość opałowa (suchy) $> 17000$ kJ/kg                                                                                                                                         | $M_{ar} = 5,44 \%$<br>$A_{ar} = 0,37 \%$<br>$q_{p,gr,d} = 18949$ kJ/kg                                                          | Spełnia                                                                                    |
| 4.4.2<br>Sprawność<br>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 dotyczącym odpowiedniej klasy. Dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 100 kW ustala się wymaganą sprawność dla klasy 4 na 84% a dla klasy 5 na 89%. W przypadku kotłów klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymaganą sprawność na 82%.<br>Klasa 5, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 87 + \log Q$ (w procentach)<br>Klasa 4, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 80 + 2 \log Q$ (w procentach)<br>Klasa 3, $Q < 300$ kW: $\eta_K = 67 + 6 \log Q$ (w procentach)<br>$\eta_K$ – sprawność cieplna kotła w procentach,<br>$Q$ – moc cieplna w kilowatach<br>Uwaga 1: $Q$ oznacza albo nominalną moc cieplną $Q_N$ albo minimalną moc cieplną uzyskiwaną przy pracy ciągłej $Q_{min}$ .<br>Uwaga 2: W niektórych krajach ustala się sprawność cieplną w zależności od ciepła spalania paliwa. | $Q_N = 10$ kW<br>$\eta_K = 88,0 \%$<br>$\eta_{nom} = 91,0 \%$<br>$Q_m = 3,0$ kW<br>$\eta_K = 87,5 \%$<br>$\eta_{min} = 90,4 \%$ | Spełnia<br>wymagania klasy 5                                                               |
| 4.4.3<br>Temperatura<br>spalin<br>wylotowych | W przypadku kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia mniej niż o 160 K, producent powinien podać informację dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegnięcia możliwości osadzania się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalinowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | $\Delta t_n = 89$ K<br>$\Delta t_m = 37$ K                                                                                      | Spełnia                                                                                    |
| 4.4.4<br>Ciąg spalin                         | Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny do prawidłowej pracy. Jeżeli producent nie podał żadnych informacji, to obowiązują wartości wg EN 13384-1:2002+A2:20018, Tablica B.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Wymagany ciąg wg informacji producenta:<br>10-15 Pa                                                                             | Spełnia                                                                                    |
| 4.4.5<br>Stałość                             | Podana przez producenta stałość kotłów grzewczych ręcznie zasilanych paliwem przy nominalnej mocy cieplnej przy jednym zasypie paliwa powinna wynosić co najmniej:<br>- 2 h przy spalaniu paliw biogenicznych i innych paliw stałych;<br>- 4 h przy spalaniu paliw kopalnych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | nie dotyczy                                                                                                                     | nie dotyczy                                                                                |
| 4.4.6<br>Minimalna moc<br>cieplna            | Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych automatycznie zasilanych paliwem powinna wynosić najwyżej 30% nominalnej mocy cieplnej. Nastawy powinny być wykonywane automatycznie przez urządzenie regulacyjne. Regulacja ilości doprowadzonego paliwa i powietrza może być ciągła lub przerywana.<br>Minimalna moc cieplna przy pracy ciągłej kotłów grzewczych ręcznie zasilanych paliwem i przeznaczonych do eksploatacji z zasobnikiem ciepła, może być większa niż 30% nominalnej mocy cieplnej. W takim przypadku, w informacjach technicznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | $Q_{min} < 3,0$ kW<br>$Q_{min,z} = 2,9$ kW                                                                                      | Spełnia                                                                                    |



**SPRAWOZDANIE NR 555/2019  
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



| Punkt normy<br>PN-EN 303-5                              | Wymagania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Wynik badania                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ocena spełnienia<br>wymagań:<br>(spełnia / nie spełnia /<br>nie dotyczy /<br>nie oceniono) |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | producent kotła powinien podać jak można odprowadzić wytworzoną ilość ciepła.<br>Badania kotła grzewczego ręcznie zasilanego paliwem przy obciążeniu częściowym nie są konieczne, gdy producent wymaga żeby kocioł grzewczy był na stałe połączony z zasobnikiem ciepła.<br>Wielkość zasobnika ciepła kotłów, w których dopuszcza się spalanie wielu paliw ustala się dla tego paliwa, które wymaga największego zbiornika. Najmniejsza pojemność zasobnika ciepła wynosi 300 l.                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                            |
| 4.4.7<br>Graniczne<br>wartości emisji<br>zanieczyszczeń | Spalanie powinno być niskoemisyjne. Wymaganie to jest spełnione wówczas, gdy podczas pracy z nominalną mocą cieplną, a w przypadku 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.<br>Paliwo: <i>sprasowane drewno (pellet)</i><br>Sposób zasilania paliwem: <i>automatyczny</i><br>Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń w mg/m <sup>3</sup> przy 10% O <sub>2</sub> dla klasy 5:<br>CO < 500 mg/m <sup>3</sup><br>OGC < 20 mg/m <sup>3</sup><br>Pył < 40 mg/m <sup>3</sup> | Dla mocy nominalnej:<br>CO <sub>n</sub> = 111 mg/m <sup>3</sup><br>OGC <sub>n</sub> = 3,6 mg/m <sup>3</sup><br>Pył <sub>n</sub> = 20 mg/m <sup>3</sup><br><br>Dla mocy minimalnej:<br>CO <sub>m</sub> = 297 mg/m <sup>3</sup><br>OGC <sub>m</sub> = 9,1 mg/m <sup>3</sup><br>Pył <sub>m</sub> = 31 mg/m <sup>3</sup> | <b>Spełnia</b><br>wymagania klasy 5                                                        |

Tabela 8 Zestawienie wyników badań cieplno-emisyjnych według PN-EN 303-5:2012

**Wyniki badań według normy PN-EN 303-5:2012**

Typ kotła: **EKO BOX, 10kW, nr 61651**  
 Paliwo: **Pellet 555/19/P**  
 Producent: **STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa**  
 Nr identyfikacyjny klienta: **555/2019**  
 Data wykonania pomiaru: **22.10.2019 r.**

| Lp | Wyszczególnienie                                                                                                                      | j.m.              | Obciążenie nominalne | Obciążenie minimalne | Niepewność |      |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|------------|------|
| 1  | Obciążenie                                                                                                                            | %                 | 100%                 | 30%                  | 100%       | 30%  |
| 2  | Moc kotła (A)                                                                                                                         | kW                | 10,3                 | 2,90                 | 0,9        | 0,22 |
| 3  | Sprawność cieplna (A)<br>(metoda bezpośrednia)                                                                                        | %                 | 91,0                 | 90,4                 | 1,3        | 0,5  |
| 4  | Stężenia substancji pyłowych i gazowych emitowanych do powietrza w warunkach normalnych przeliczone na normatywną zawartość tlenu (A) |                   |                      |                      |            |      |
|    | Pył                                                                                                                                   | mg/m <sup>3</sup> | 20                   | 31                   | 0,8        | 1,3  |
|    | lotne związki organiczne                                                                                                              | mg/m <sup>3</sup> | 3,6                  | 9,1                  | 0,3        | 0,7  |
|    | tlenek węgla                                                                                                                          | mg/m <sup>3</sup> | 111                  | 297                  | 9          | 24   |
| 5  | Klasa kotła przy obc. nom. i min.                                                                                                     |                   | 5                    | 5                    | ---        |      |
| 6  | Klasa kotła                                                                                                                           |                   | 5                    |                      |            |      |

**SPRAWOZDANIE NR 555/2019  
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



### 5.1.2 Wymagania konstrukcyjne, punkt 4.2.4 normy PN-EN 303-5:2012

| Punkt normy<br>PN-EN 303-5                            | Wymagania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Wynik sprawdzenia                                                                                                    | Ocena spełnienia<br>wymagań:<br>(spełnia / nie spełnia /<br>nie dotyczy /<br>nie oceniono) |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.2.4.1<br>Odpowietrzanie<br>przestrzeni<br>wodnej    | Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzenie przestrzeni wodnej. Ukształtowanie kotła grzewczego i jego części i w przeciętnych warunkach eksploatacyjnych zgodnych z dostarczonymi przez producenta instrukcjami obsługi i montażu nie może doprowadzić do wrzenia wody.<br>Uwaga: Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach towarzyszących wrzeniu. | Brak odgłosów wrzenia                                                                                                | Spełnia                                                                                    |
| 4.2.4.2<br>Czyszczenie<br>powierzchni<br>ogrzewalnych | Należy zapewnić wystarczającą liczbę i odpowiednie rozmieszczenie otworów wyczystnych, tak aby powierzchnie ogrzewalne były dostępne od strony przepływu spalin, w celu kontroli i oczyszczania za pomocą środków chemicznych i szczotek. Jeżeli do czyszczenia i konserwacji kotła grzewczego konieczne są specjalne narzędzia (np. specjalne szczotki), to powinny być dostarczone wraz z kotłem.                    | Drzwiczki komory spalania, popielnika oraz kłapa wymiennika. Producent dostarcza wraz z kotłem narzędzia do obsługi. | Spełnia                                                                                    |
| 4.2.4.3<br>Kontrola<br>płomienia                      | Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.<br>Uwaga: Zaleca się zamontowanie odpowiedniego wziernika.                                                                                                                                                                                             | Górna kłapa w wziernikiem                                                                                            | Spełnia                                                                                    |
| 4.2.4.8<br>Izolacja cieplna                           | Wszystkie kotły grzewcze powinny być wyposażone w izolację cieplną. Izolacja cieplna powinna być odporna na przeciętnie występujące obniżenia cieplne i mechaniczne. Izolacja powinna być wykonana z materiałów niepalnych a podczas eksploatacji w przeciętnych warunkach eksploatacyjnych nie powinny wydzielać się z niej substancje szkodliwe.                                                                     | Wełna mineralna o grubości 40 mm                                                                                     | Spełnia                                                                                    |

### 5.1.3 Wymagania dotyczące bezpieczeństwa, punkt 4.3 normy PN-EN 303-5:2012

| Punkt normy<br>PN-EN 303-5                          | Wymagania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Wynik sprawdzenia /<br>badania | Ocena spełnienia<br>wymagań:<br>(spełnia / nie spełnia /<br>nie dotyczy /<br>nie oceniono) |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.3.2<br>Ręczny zasyp<br>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                    | Nie dotyczy                                                                                |
| 4.3.6<br>Temperatura<br>powierzchni<br>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 powinna przekraczać temperatury otoczenia więcej niż o 60 K. Wymagania dotyczące temperatury podstawy kotła nie obowiązują, gdy według pisemnych zaleceń producenta kocioł grzewczy powinien być posadowiony na niepalnym podłożu. Podczas badań wg 5.12, temperatura powierzchni uchwytów obsługowych i wszystkich części, które podczas eksploatacji kotła grzewczego mogą być dotykane, nie powinna przekraczać temperatury otoczenia więcej niż o:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 K w przypadku części wykonanych z metali i materiałów podobnych,</li> <li>• 45 K w przypadku części wykonanych z porcelany i materiałów podobnych,</li> <li>• 60 K w przypadku części wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych,</li> </ul> | Badanie wg pkt 5.12:           |                                                                                            |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | POWIERZCHNIE                   |                                                                                            |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Nie badano                     | Nie oceniono                                                                               |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | UCHWYTY                        |                                                                                            |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Nie badano                     | Nie oceniono                                                                               |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | DRZWICZKI                      |                                                                                            |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Nie badano                     | Nie oceniono                                                                               |
| 4.3.8.1<br>Postanowienia<br>ogólne<br>(regulator)   | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Nie badano                     | Nie oceniono                                                                               |



**SPRAWOZDANIE NR 555/2019**  
**Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



| Punkt normy<br>PN-EN 303-5                                                                                                         | Wymagania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Wynik sprawdzenia /<br>badania | Ocena spełnienia<br>wymagań:<br>(spełnia / nie spełnia /<br>nie dotyczy /<br>nie oceniono) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| temperatury i<br>urządzenia do<br>ograniczania<br>temperatury)                                                                     | następnych rozdziałach oraz należy przewidzieć odpowiednie możliwości ich zastosowania. Każde wymagane wyposażenie powinno być albo dostarczone przez producenta albo dokładnie określone w instrukcji montażu, ze szczególnym uwzględnieniem granicznych wartości nastaw i stałych czasowych zabezpieczającego ogranicznika temperatury.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                                                                            |
| 4.3.8.2<br>Regulator<br>temperatury i<br>urządzenia do<br>ograniczania<br>temperatury w<br>otwartych<br>instalacjach<br>grzewczych | W przypadku instalacji grzewczej zabezpieczonej fizycznie (temperaturę ogranicza ciśnienie panujące w instalacji), zgodnie z wymaganiami EN 14597, należy przewidzieć następujące wyposażenie: <ul style="list-style-type: none"> <li>regulator temperatury;</li> <li>zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady).</li> </ul> Kotły grzewcze, których system spalania nie jest ani całkiem 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. | Nie badano                     | Nie oceniono                                                                               |
| Badanie według<br>punktu 5.13                                                                                                      | <u>Badanie regulatora temperatury:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>maksymalna ustawiona temperatura regulatora: 85°C</li> <li>maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej ≤100°C</li> <li>nie powinien zadziałać ogranicznik, czujnik temperatury bezpieczeństwa lub układ odprowadzający ciepło nadmiarowe</li> </ul> <u>Badanie ogranicznika temperatury bezpieczeństwa:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>maksymalna ustawiona temperatura zabezpieczenia: 90°C</li> <li>maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej ≤110°C</li> <li>koncentracja CO &lt; 5%</li> </ul>                                                                                                                                                                            | Nie badano                     | Nie oceniono                                                                               |
| Nagła awaria<br>odprowadzania<br>ciepła                                                                                            | Maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej ≤110°C<br>Koncentracja CO < 5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Nie badano                     | Nie oceniono                                                                               |
| Badanie według<br>punktu 5.14<br>(układy szybko<br>wyłączalne)                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                                                                                            |
| Zanik napięcia                                                                                                                     | Maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej ≤110°C<br>Koncentracja CO < 5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Nie badano                     | Nie oceniono                                                                               |
| Badanie według<br>punktu 5.14<br>(układy szybko<br>wyłączalne)                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                                                                                            |

**Stwierdzenie zgodności wyników badań kotła z wymaganiami**

- 1) W zakresie sprawności cieplnej, badany kocioł typu EKO BOX o mocy nominalnej 10 kW nr seryjny 61651 opalany pelletem **spełnia wymagania klasy 5** zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 303-5:2012.
- 2) W zakresie emisji zanieczyszczeń, badany kocioł typu EKO BOX o mocy nominalnej 10 kW nr seryjny 61651 opalany pelletem **spełnia wymagania klasy 5** zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 303-5:2012.
- 3) W zakresie emisji zanieczyszczeń oraz sprawności cieplnej, badany kocioł typu EKO BOX o mocy nominalnej 10 kW nr seryjny 61651 opalany pelletem **spełnia** wymagania określone

**SPRAWOZDANIE NR 555/2019  
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe (Dz. U. z dnia 05.09.2017, poz. 1690 wraz z późniejszymi zmianami).

## **5.2 Wyniki pomiarów w odniesieniu do wymagań Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. oraz Rozporządzenia Delegowanej Komisji (UE) 2015/1187**

W załączniku II do Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe, określono szczegółowe wymogi dotyczące ekoprojektu:

Od dnia 1 stycznia 2020 r. kotły na paliwo stałe muszą spełniać następujące wymogi:

- a) Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej 20 kW lub mniejszej nie może być mniejsza niż 75%.
- b) Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla kotłów o znamionowej mocy cieplnej przekraczającej 20 kW nie może być mniejsza niż 77%.
- c) Emisje cząstek stałych dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 40 mg/m<sup>3</sup> w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 60 mg/m<sup>3</sup> w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa.
- d) Emisje organicznych związków gazowych dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 20 mg/m<sup>3</sup> w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 30 mg/m<sup>3</sup> w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa.
- e) Emisje tlenku węgla dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 500 mg/m<sup>3</sup> w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 700 mg/m<sup>3</sup> w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa.
- f) Emisje tlenków azotu, wyrażone jako ekwiwalent dwutlenku azotu, dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 200 mg/m<sup>3</sup> w przypadku kotłów na biomasę oraz 350 mg/m<sup>3</sup> w przypadku kotłów na paliwo stałe.

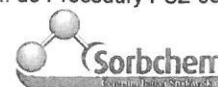
W załączniku II do Rozporządzenia Delegowanej Komisji (UE) 2015/1187 z dnia 27 kwietnia 2015 r. uzupełniającej dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe i zestawów zawierających kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne, określono klasy efektywności energetycznej. Klasę efektywności energetycznej kotła na paliwo stałe ustala się na podstawie jego współczynnika efektywności energetycznej określonego w poniższej tabeli.

*Tabela 9 Klasy efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe*

| <i>Klasa efektywności energetycznej</i> | <i>Współczynnik efektywności energetycznej (EEI)</i> |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------|
| A <sup>+++</sup>                        | EEI ≥ 150                                            |
| A <sup>++</sup>                         | 125 ≤ EEI < 150                                      |



**SPRAWOZDANIE NR 555/2019  
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWczego**



| Klasa efektywności energetycznej | Współczynnik efektywności energetycznej (EEI) |
|----------------------------------|-----------------------------------------------|
| A <sup>+</sup>                   | 98 ≤ EEI < 125                                |
| A                                | 90 ≤ EEI < 98                                 |
| B                                | 82 ≤ EEI < 90                                 |
| C                                | 75 ≤ EEI < 82                                 |
| D                                | 36 ≤ EEI < 75                                 |
| E                                | 34 ≤ EEI < 36                                 |
| F                                | 30 ≤ EEI < 34                                 |
| G                                | EEI < 30                                      |

W poniższej tabeli przedstawiono wyniki badań w odniesieniu do wymagań Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe oraz Rozporządzenia Delegowanej Komisji (UE) 2015/1187 z dnia 27 kwietnia 2015 r. uzupełniającej dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe i zestawów zawierających kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne.

**Wyniki badań według Rozporządzenia Delegowanego Komisji UE 2015/1187 i 2015/1189**

Typ kotła: **EKO BOX, 10kW, nr 61651**  
Paliwo: **Pellet 555/19/P**  
Producent: **STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa**  
Nr identyfikacyjny klienta: **555/2019**  
Data wykonania pomiaru: **22.10.2019 r.**

| Lp | Parametr                                                                                  | j.m.              | Wartość |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------|
| 1  | Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń w trybie aktywnym - $\eta_{son}$ | %                 | 84      |
| 2  | Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń $\eta_s$                         | %                 | 81      |
| 3  | Współczynnik efektywności energetycznej dla kotła <i>EEI</i>                              |                   | 119     |
| 4  | Sezonowa emisja substancji pyłowych i gazowych $S_{son}$                                  |                   |         |
|    | CO                                                                                        | mg/m <sup>3</sup> | 269     |
|    | OGC                                                                                       |                   | 8       |
|    | Pył                                                                                       |                   | 29      |
|    | NO <sub>x</sub>                                                                           |                   | 99      |
| 5  | Klasa efektywności energetycznej                                                          | <b>A+</b>         |         |
| 6  | Wymogi EKOPROJEKTU                                                                        | <b>SPEŁNIONE</b>  |         |

**SPRAWOZDANIE NR 555/2019  
Z BADAŃ KOTŁA GRZEWCZEGO**



## **6. INFORMACJE DODATKOWE**

Przedstawione w poniższym sprawozdaniu wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanego egzemplarza kotła typu EKO BOX o mocy nominalnej 10 kW nr seryjny 61651 wraz z dostarczonym wyposażeniem, przy opalaniu paliwem typu pellet.

**KONIEC SPRAWOZDANIA**