

|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| <b>URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO</b><br><br>Centralne Laboratorium<br>Dozoru Technicznego<br>60-706 Poznań<br>ul. Maleckiego 29<br>Tel.: 61-62-80-300<br>Fax: 61-62-80-399 | <b>SPRAWOZDANIE<br/>Z BADAŃ</b> | Nr rej. zlecenia<br>19.21891/18-2 |
| Strona<br>1                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                   |
| Stron<br>17                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                   |

**1. Temat i obiekt badań:**

Badania w ramach ekspertyzy technicznej kotłów grzewczych na paliwo stałe z automatycznym zasypem paliwa typoszeregu Slimko firmy PPHU Kotłospaw S.C., w odniesieniu do wymagań Dyrektywy Parlamentu Europy i Rady 2009/125/WE i Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189.

**2. Zleceniodawca:**

PPHU „Kotłospaw” S.C. Przemysław i Jakub Wrońscy  
 ul. Szenica 38  
 63-300 Pleszew

**3. Zlecenie znak: : umowa nr 69017/ET/2018 z dnia: 18.02.2018 r.**
**4. Przedstawiciel zleceniodawcy: Przemysław Wroński**
**5. Wykonujący badania:**

Michał Skrzypczak

Główny Specjalista

*imię i nazwisko*
*stanowisko*
*imię i nazwisko*
*stanowisko*
*imię i nazwisko*
*stanowisko*
*imię i nazwisko*
*stanowisko*
**6. Autoryzujący sprawozdanie z badań:**

Bartosz Małecki

Starszy Specjalista

26.10.2018 r.


*imię i nazwisko*
*stanowisko*
*data*
*podpis*
*imię i nazwisko*
*stanowisko*
*data*
*podpis*
*imię i nazwisko*
*stanowisko*
*data*
*podpis*

Egz. nr: 1

Wydano egz.: 3

Sprawozdanie z badań bez pisemnej zgody CLDT nie powinno być powielane inaczej, jak tylko w całości.



LABORATORIUM BADAWCZE

akredytowane przez

POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI, Nr AB 001

AB 001

|                                                                                                                                                                        |                                 |                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| <b>URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO</b><br><br>Centralne Laboratorium<br>Dozoru Technicznego | <b>SPRAWOZDANIE<br/>Z BADAŃ</b> | Nr rej. zlecenia<br>19.21891/18-2 |
|                                                                                                                                                                        |                                 | Strona 2                          |
|                                                                                                                                                                        |                                 | Stron 17                          |

## 7. Zakres badań.

Zakres badań kotłów grzewczych na paliwo stałe z automatycznym zasypem paliwa typoszeregu Slimko, obejmował sprawdzenie zgodności z wymaganiami Dyrektywy Parlamentu Europy i Rady 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią i 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.

## 8. Identyfikacja obiektu badania

### 8.1 Opis, stan i jednoznaczna identyfikacja obiektu badania.

Kocioł do badań przedstawiono w stanie kompletnym, gotowym do pracy.

Tablica 1. Dane identyfikacyjne obiektu badań.

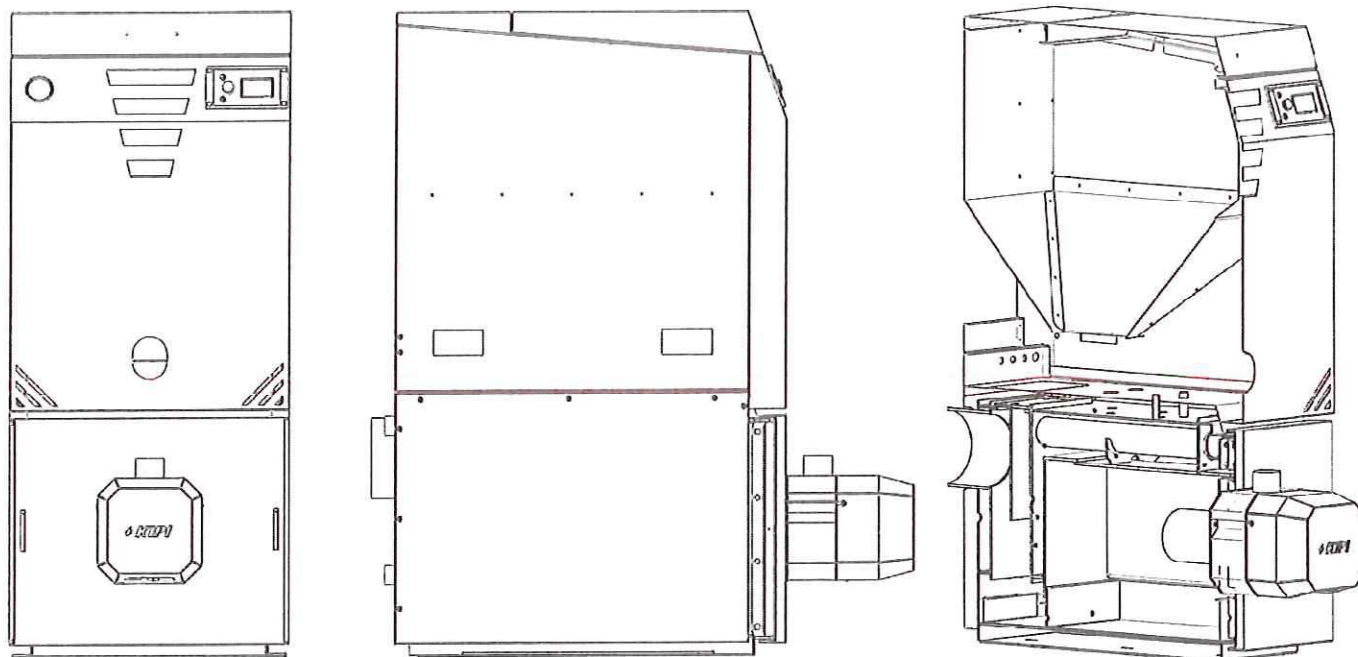
| L.p. | Wyszczególnienie | Dane lub opis                                                 |          |          |
|------|------------------|---------------------------------------------------------------|----------|----------|
| 1    | Rodzaj kotłów    | Kotły grzewcze na paliwo stałe z automatycznym zasypem paliwa |          |          |
| 2    | Typ kotła        | Slimko 2                                                      | Slimko 4 | Slimko 5 |
| 3    | Nr fabryczny     | 245                                                           | 317      | 341      |
| 4    | Wytwórca         | PPHU Kotłospaw S.C                                            |          |          |

Tablica 2. Podstawowe parametry kotłów typoszeregu Slimko.

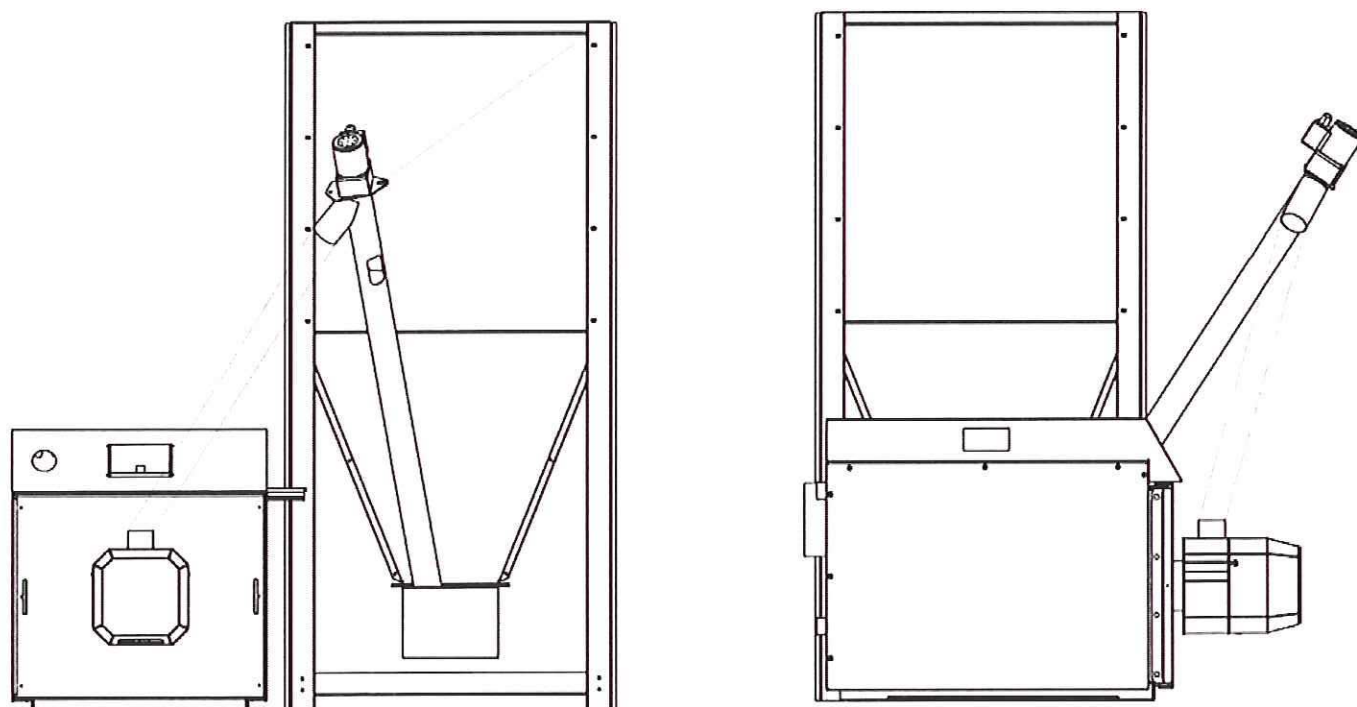
| Lp. | Wyszczególnienie               | Jedn.                             | Dane techniczne                        |          |          |
|-----|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|----------|----------|
| 1   | Typ kotła                      | ---                               | Slimko 2                               | Slimko 4 | Slimko 5 |
| 2   | Nominalna moc cieplna          | kW                                | 16                                     | 24       | 30       |
| 3   | Zakres mocy kotła              | kW                                | 4,8 - 16                               | 7,2 - 24 | 9 - 30   |
| 4   | Pojemność wodna                | dm <sup>3</sup>                   | 43                                     | 67       | 80       |
| 5   | Maksymalne ciśnienie robocze   | bar                               | 2,0                                    | 2,0      | 2,0      |
| 6   | Maksymalna temperatura robocza | °C                                | 85                                     | 85       | 85       |
| 7   | Ciśnienie próbne               | bar                               | 4,0                                    | 4,0      | 4,0      |
| 8   | Klasa kotła                    | ---                               | 5                                      | 5        | 5        |
| 9   | Zakres regulacji temperatury   | °C                                | 45 ÷ 85                                | 45 ÷ 85  | 45 ÷ 85  |
| 10  | Paliwo                         | ---                               | Pelet drzewny – średnica $\phi$ 6-8 mm |          |          |
| 11  | Przyłącze elektryczne          | ---                               | 230V, 1~, N, PE, 50 Hz                 |          |          |
| 12  | Pobór mocy elektrycznej        | przy rozpalaniu                   | W                                      | 240      | 240      |
|     |                                | przy pracy kotła z mocą nominalną | W                                      | 100      | 130      |
|     |                                | przy pracy kotła z mocą minimalną | W                                      | 45       | 50       |
| 13  | Pojemność zasobnika paliwa     | dm <sup>3</sup>                   | 176                                    | 214      | 235      |

Tablica 3. Podstawowe wyposażenie kotłów typoszeregu Slimko.

| Wyszczególnienie        | Dane techniczne                   |                          |                          |
|-------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                         | Slimko 2                          | Slimko 4                 | Slimko 5                 |
| Układ sterujący         | ecoMAX860P3-C / Plum              |                          |                          |
| Ogranicznik temperatury | LS 1 / IMIT Control System        |                          |                          |
| Regulator temperatury   | zintegrowany z układem sterującym |                          |                          |
| Palenisko               | KIPI Rotary<br>5 - 20 kW          | KIPI Rotary<br>6 – 26 kW | KIPI Rotary<br>8 – 36 kW |

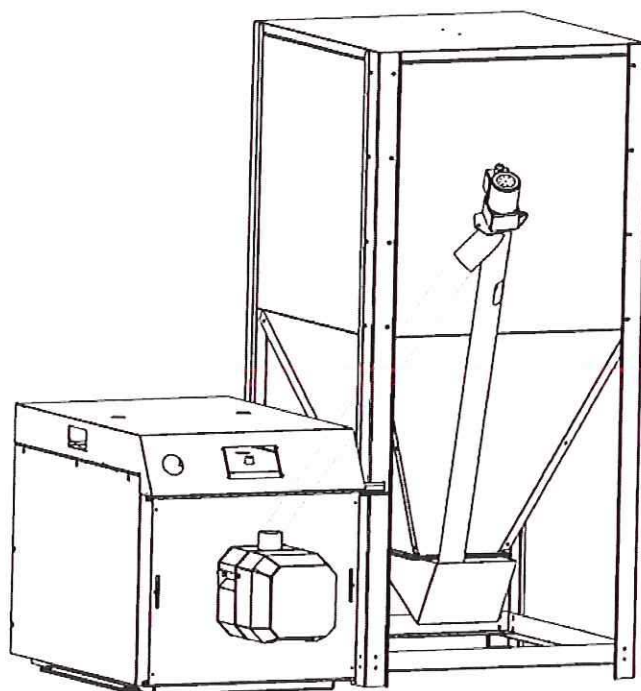


Rys. nr 1. Kocioł typu Slimko



Rys. nr 2. Kocioł typu Slimko





Rys. nr 3. Kocioł typu Slimko



Fot. nr 1. Kocioł typu Slimko 2



Fot. nr 2. Kocioł typu Slimko 2



Fot. nr 3. Kocioł typu Slimko 4



Fot. nr 4. Kocioł typu Slimko 5

**8.2. Data przyjęcia obiektu do badań**

Slimko 2 – 25.06.2018 r., Slimko 4 – 09.08.2018 r., Slimko 5 – 05.06.2018 r.

**9. Pobieranie próbek**

**9.1. Sposób pobierania próbek**

CLDT nie wykonywało pobierania próbek.

Zleceniodawca przedstawił do badań kotły typu:

Slimko 2 – nr fabr. 245, Slimko 4 – nr fabr. 317, Slimko 5 – nr fabr. 341.

**9.2. Data pobrania próbek**

Kotły typu Slimko przedstawiono do badań w dniach:

Slimko 2 – 25.06.2018 r., Slimko 4 – 09.08.2018 r., Slimko 5 – 05.06.2018 r.

**9.3. Identyfikacja pobranych próbek**

Dane identyfikacyjne obiektu badania podano w pkt. 8.1.

**9.4. Warunki środowiskowe przy pobieraniu próbek**

Nie podaje się. Warunki środowiskowe przy pobieraniu próbek nie miały wpływu na miarodajność wyników badań.

**10. Data (daty) i miejsce wykonania badań**

Badania wykonano w dniach 05.06.2018 r., 06.06.2018 r., 25.06.2018 r., 29.06.2018 r., 09.08.2018 r., 10.08.2018 r w firmie PPHU Kotłospaw S.C ul. Szenica 38, Pleszew.

**11. Metody badawcze.**

**11.1. Zastosowane procedury, instrukcje i normy**

PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze. Część 5. Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW – Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie.”

LW-1/IN/21 Pomiary wielkości fizycznych (wyd. 2, data wyd. 07.12.2015 r.),

Pomiary ciśnienia (metoda LW-1/32),

Pomiary masy (metoda LW-1/33),

Pomiary temperatury (metoda LW-1/34),

Pomiary czasu (metoda LW-1/36),



|                                                                                                                                                                        |                                 |                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| <b>URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO</b><br><br>Centralne Laboratorium<br>Dozoru Technicznego | <b>SPRAWOZDANIE<br/>Z BADAŃ</b> | Nr rej. zlecenia<br>19.21891/18-2 |
|                                                                                                                                                                        |                                 | Strona 6                          |
|                                                                                                                                                                        |                                 | Stron 17                          |

- LW-1/IN/22 Badania i pomiary elektryczne (wyd. 1, data wyd. 02.02.2015 r.),  
 Pomiary mocy i energii elektrycznej (metoda LW-1/54)
- LW-1/IN/63 Pomiar substancji szkodliwych w spalinach przy spalaniu paliw stałych, ciekłych i gazowych (wyd. 1, data wyd. 02.02.2015 r.),
- LW-1/IN/84 Pomiary masowego natężenia przepływu (wyd. 1, data wyd. 02.02.2015 r.),
- LW-1/IN/86 Badanie efektywności energetycznej (wyd. 1, data wyd. 02.02.2015 r.).

#### 11.2. Uzupełnienia, ograniczenia albo odstępstwa od metod badawczych

Zakres badań rozszerzono o wyznaczenie sprawności kotłów przy mocy minimalnej.

#### 11.3. Stwierdzenie zgodności / niezgodności z wymaganiami i/lub specyfikacjami

Sposób przeprowadzenia badań był zgodny z wymaganiami dokumentów podanych w pkt. 11.1.

#### 11.4. Informacje dotyczące specyficznych warunków badania, w tym warunków środowiskowych

Tablica 4. Warunki środowiskowe podczas badań.

| Data badania               | 05.06.2018 r. | 06.06.2018 r. | 25.06.2018 r. | 29.06.2018 r. | 09.08.2018 r. | 10.08.2018 r. |
|----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Temperatura powietrza [°C] | 28 – 30       | 25 – 29       | 23 – 27       | 27 – 30       | 26 – 29       | 28 – 30       |
| Wilgotność względna [%]    | 30 – 38       | 13 – 22       | 32 – 40       | 22 – 32       | 30 – 41       | 31 – 39       |

#### 11.5. Oszacowanie niepewności pomiaru

Dla wyników pomiarów zamieszczonych w pkt. 12 sprawozdania z badań, niepewność podano przy wynikach pomiarów. Podane wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności ok. 95 % i współczynnika  $k=2$ .

#### 12. Wyniki badań

Wyniki badań podane w sprawozdaniu odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu.

Wynik badań: „+” wynik pozytywny, „-” wynik negatywny.

##### 12.1 Paliwo do badań.

Do badań cieplnych wykorzystano paliwo stałe, przedstawione przez wytwórcę kotła.

Tablica 5. Paliwo do badań.

| Parametr paliwa              | biomasa – pelet drzewny       |                               |
|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|                              | C                             |                               |
| Zawartość wilgoci całkowitej | $5,5 \pm 0,3 \%$              | $5,7 \pm 0,1 \%$              |
| Zawartość węgla              | $49,2 \pm 2,5 \%$             | $48,7 \pm 2,4 \%$             |
| Zawartość popiołu            | $0,4 \pm 0,1 \%$              | $0,3 \pm 0,1 \%$              |
| Ciepło spalania              | $20681 \pm 176 \text{ kJ/kg}$ | $20818 \pm 179 \text{ kJ/kg}$ |
| Wartość opałowa              | $18132 \pm 152 \text{ kJ/kg}$ | $18142 \pm 156 \text{ kJ/kg}$ |

Badania paliwa wykonało Centralne Laboratorium Pomiarowo-Badawcze Sp. z o. o.  
 ul. Rybnicka 6, 44-335 Jastrzębie-Zdrój.

Nr akredytacji PCA: AB 300.

Raport z badań nr 9359/VI/18 z dnia 18.06.2018 r.

Raport z badań nr 13183/VIII/18 z dnia 29.08.2018 r.

##### 12.2 Wyniki badań cieplnych i emisji spalin.

Obciążenie cieplne wyznaczono metodą bezpośrednią poprzez pomiar strumienia masy wody cyrkulującej w obiegu wodnym kotła i pomiar przyrostu jej temperatury.

Pomiary zawartości pyłu w spalinach, dla mocy nominalnej, ustalono manualną metodą grawimetryczną.

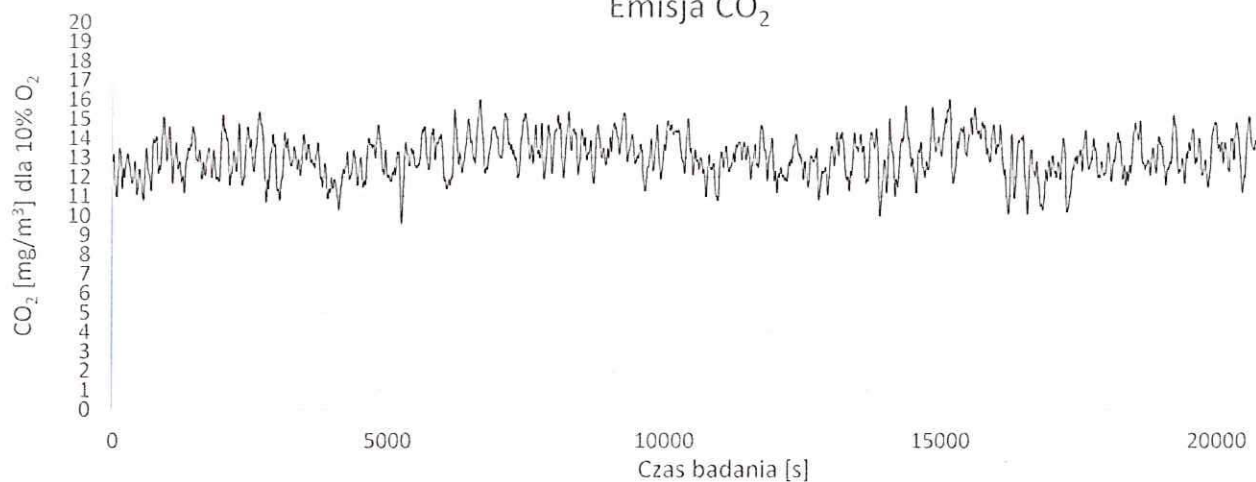
Przed i po badaniach zastosowane filtry były wysuszone do uzyskania stałej masy w temperaturze 110 °C. Czas trwania suszenia wynosił 60 minut.

|                                                                                                                                                                        |                                 |                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| <b>URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO</b><br><br>Centralne Laboratorium<br>Dozoru Technicznego | <b>SPRAWOZDANIE<br/>Z BADAŃ</b> | Nr rej. zlecenia<br>19.21891/18-2 |
|                                                                                                                                                                        |                                 | Strona 7                          |
|                                                                                                                                                                        |                                 | Stron 17                          |

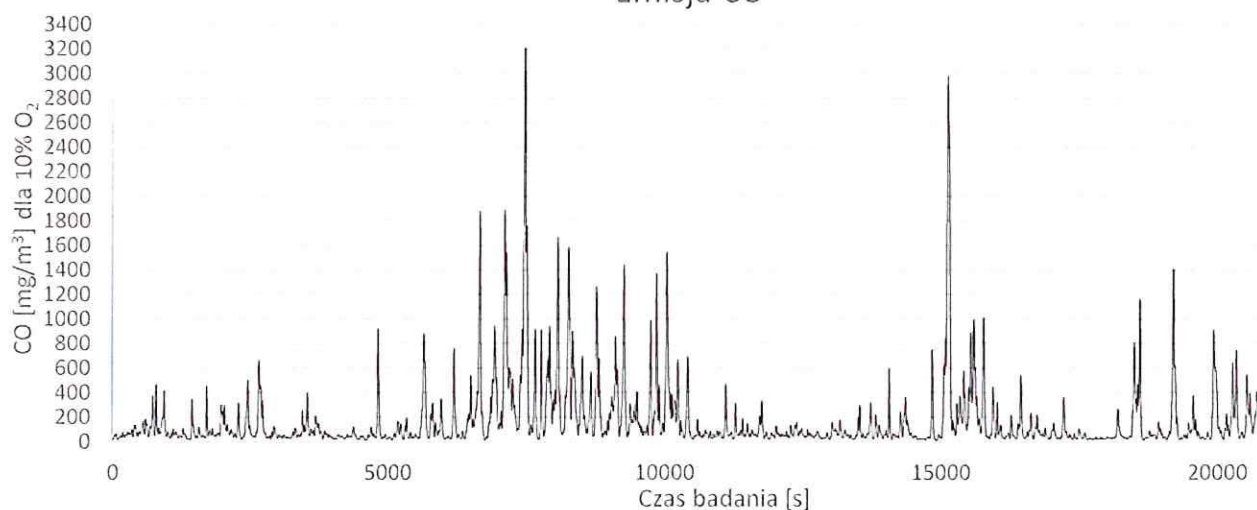
Tablica 6. Wyniki badań cieplnych i emisji spalin kotła typu Slimko 2.

| Wymagania normy<br>PN-EN 303-5:2012                                         | Wyszczególnienie                      | Wyniki badań       |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|
| 1                                                                           | 2                                     | 3                  |
| <b>MOC NOMINALNA</b>                                                        |                                       |                    |
| Badania wykonano według pkt. 5.7; 5.8; 5.9.                                 |                                       |                    |
| Wyznaczenie sprawności                                                      | Ilość spalonego paliwa / godz         | 3,47 ± 0,12 kg/h   |
|                                                                             | Moc paleniska                         | 17,48 ± 0,35 kW    |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na zasilaniu | 76,76 ± 0,12 °C    |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na powrocie  | 59,36 ± 0,12 °C    |
|                                                                             | Przepływ wody przez kocioł            | 0,786 ± 0,019 m³/h |
|                                                                             | Moc cieplna                           | 15,89 ± 0,40 kW    |
|                                                                             | Sprawność                             | 90,9 ± 2,4 %       |
|                                                                             | Sprawność użytkowa                    | 84,3 ± 2,4 %       |
| Pomiar. emisji spalin                                                       | Temperatura spalin                    | 134,0 ± 0,6 °C     |
|                                                                             | Temperatura otoczenia                 | 25,0 ± 1,2 °C      |
|                                                                             | CO <sub>2</sub>                       | 13,1 ± 0,8 %       |
|                                                                             | O <sub>2</sub>                        | 6,80 ± 0,39 %      |
|                                                                             | CO / 10 % O <sub>2</sub>              | 164 ± 9 mg/m³      |
|                                                                             | CO / 13 % O <sub>2</sub>              | 119 ± 7 mg/m³      |
|                                                                             | Pył / 10 % O <sub>2</sub>             | 20,3 ± 1,2 mg/m³   |
|                                                                             | Pył / 13 % O <sub>2</sub>             | 14,7 ± 0,9 mg/m³   |
|                                                                             | OGC / 10 % O <sub>2</sub>             | 6,15 ± 0,35 mg/m³  |
|                                                                             | OGC / 13 % O <sub>2</sub>             | 4,46 ± 0,26 mg/m³  |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 10 % O <sub>2</sub> | 141 ± 8 mg/m³      |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 13 % O <sub>2</sub> | 102 ± 6 mg/m³      |
|                                                                             | Ciąg kominowy                         | 0,20 ± 0,01 mbar   |
|                                                                             | Strata kominowa                       | 5,90 ± 0,44 %      |
| <b>MOC MINIMALNA</b>                                                        |                                       |                    |
| Wymagania dla mocy minimalnej według 4.2.5 - badania według pkt. 5.8 i 5.9. |                                       |                    |
| Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej i sprawności                           | Ilość spalonego paliwa / godz         | 1,05 ± 0,12 kg/h   |
|                                                                             | Moc paleniska                         | 5,29 ± 0,31 kW     |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na zasilaniu | 71,31 ± 0,12 °C    |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na powrocie  | 66,16 ± 0,12 °C    |
|                                                                             | Przepływ wody przez kocioł            | 0,782 ± 0,018 m³/h |
|                                                                             | Moc cieplna                           | 4,69 ± 0,19 kW     |
|                                                                             | Sprawność                             | 88,6 ± 2,9 %       |
|                                                                             | Sprawność użytkowa                    | 82,2 ± 2,9 %       |
| Pomiar emisji spalin                                                        | Temperatura spalin                    | 76,8 ± 0,6 °C      |
|                                                                             | Temperatura otoczenia                 | 24,3 ± 1,2 °C      |
|                                                                             | CO <sub>2</sub>                       | 10,2 ± 0,6 %       |
|                                                                             | O <sub>2</sub>                        | 10,97 ± 0,63 %     |
|                                                                             | CO / 10 % O <sub>2</sub>              | 262 ± 15 mg/m³     |
|                                                                             | CO / 13 % O <sub>2</sub>              | 190 ± 11 mg/m³     |
|                                                                             | Pył / 10 % O <sub>2</sub>             | 28,9 ± 1,7 mg/m³   |
|                                                                             | Pył / 13 % O <sub>2</sub>             | 21,0 ± 1,2 mg/m³   |
|                                                                             | OGC / 10 % O <sub>2</sub>             | 8,13 ± 0,47 mg/m³  |
|                                                                             | OGC / 13 % O <sub>2</sub>             | 5,91 ± 0,34 mg/m³  |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 10 % O <sub>2</sub> | 207 ± 12 mg/m³     |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 13 % O <sub>2</sub> | 151 ± 9 mg/m³      |

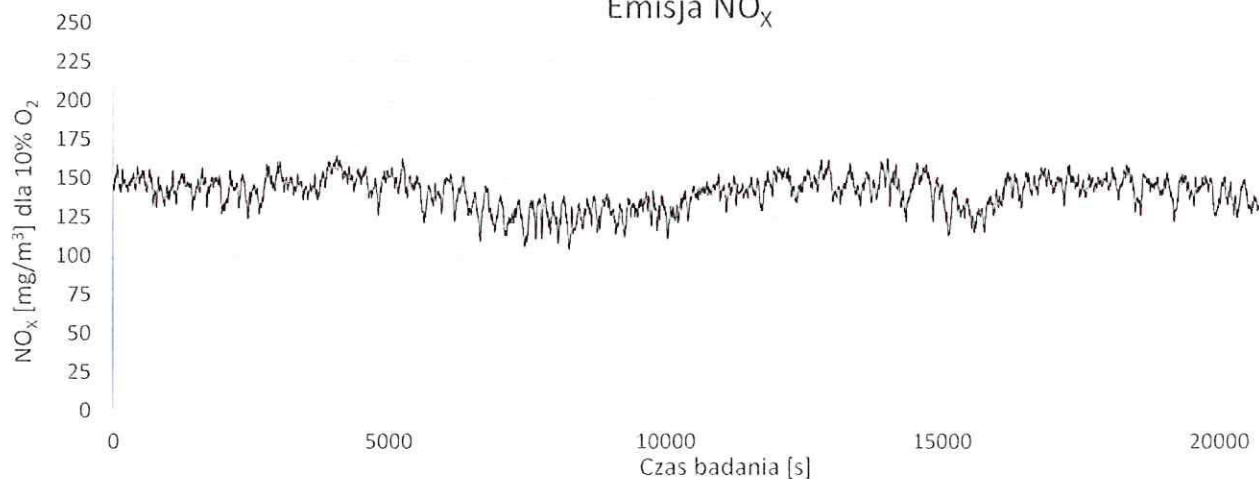


Emisja CO<sub>2</sub>Wykres 1. Wykres emisji CO<sub>2</sub> w spalinach dla mocy nominalnej kotła Slimko 2.

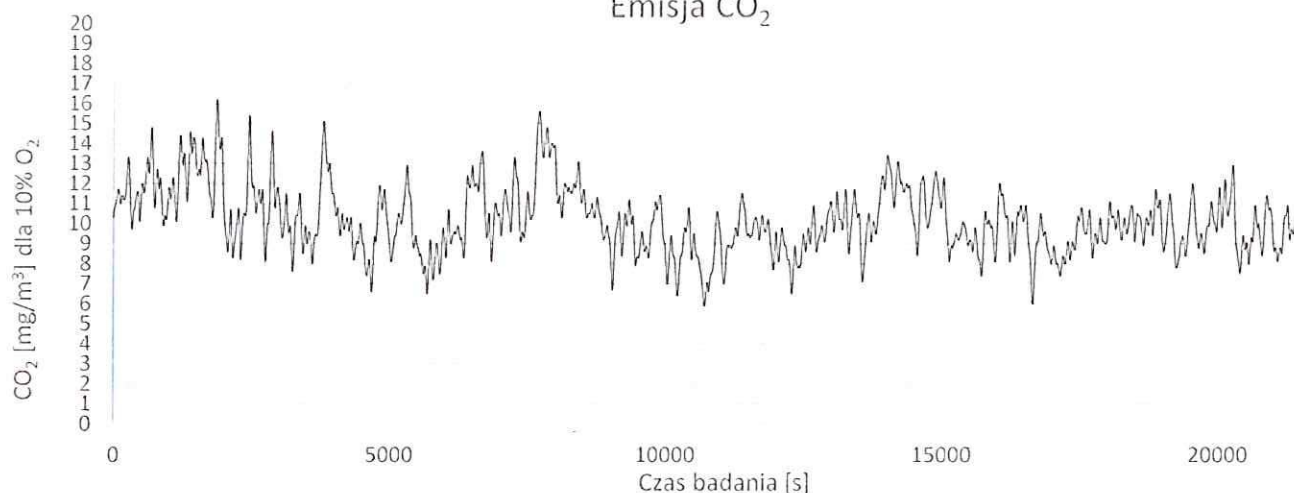
## Emisja CO



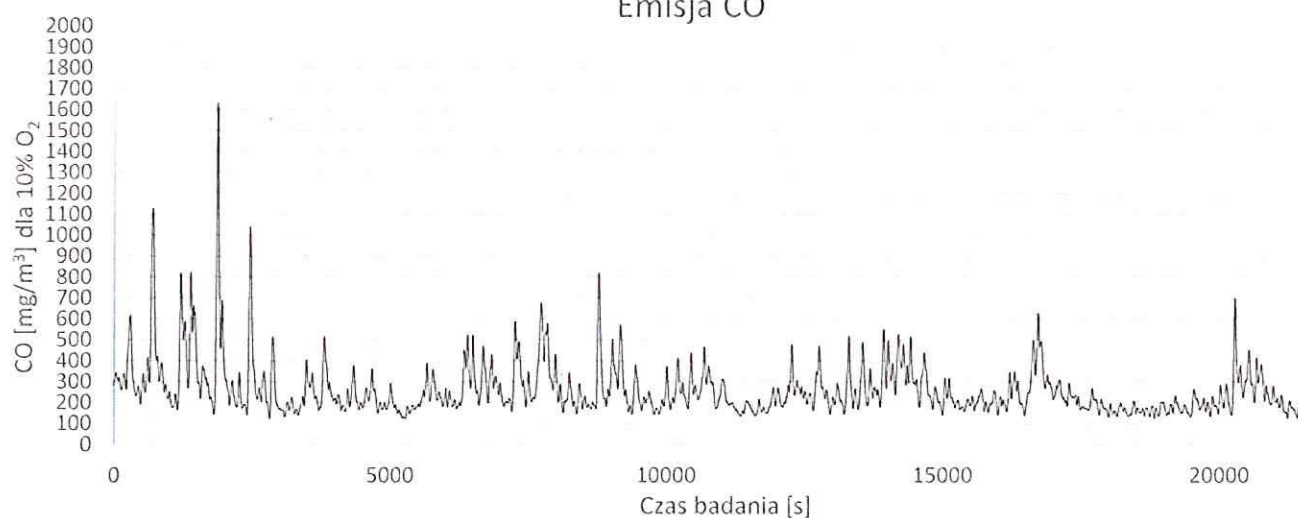
Wykres 2. Wykres emisji CO w spalinach dla mocy nominalnej kotła Slimko 2.

Emisja NO<sub>x</sub>Wykres 3. Wykres emisji NO<sub>x</sub> w spalinach dla mocy nominalnej kotła Slimko 2.

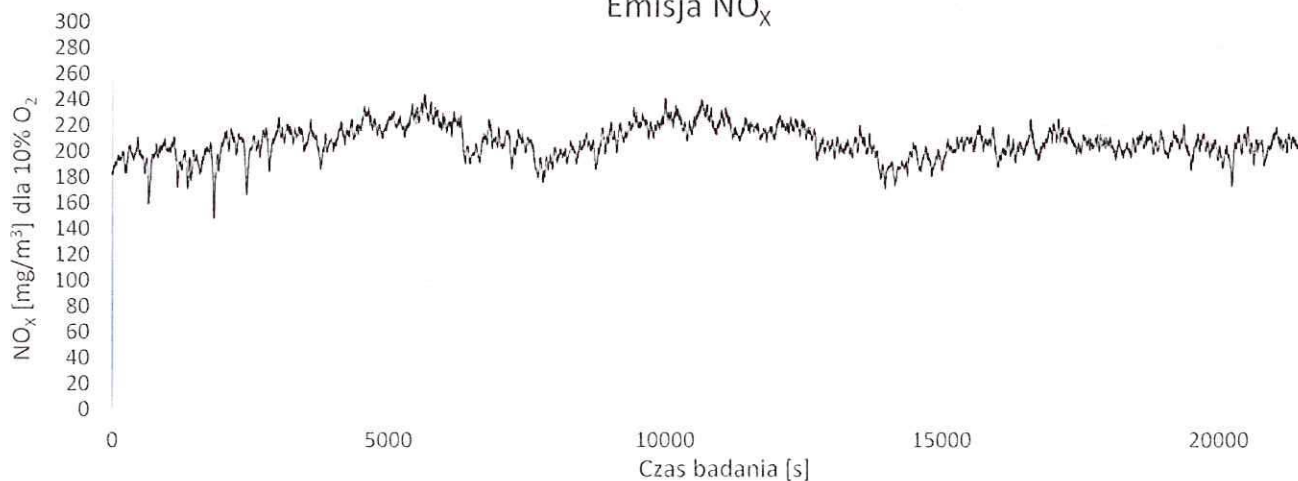


Emisja CO<sub>2</sub>Wykres 4. Wykres emisji CO<sub>2</sub> w spalinach dla mocy minimalnej kotła Slimko 2.

## Emisja CO



Wykres 5. Wykres emisji CO w spalinach dla mocy minimalnej kotła Slimko 2.

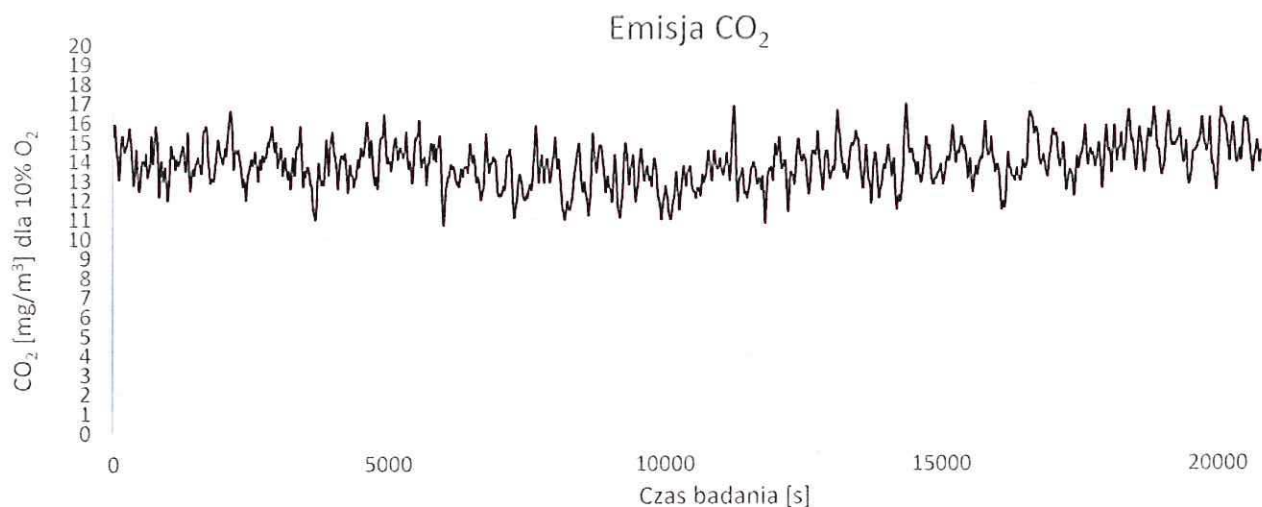
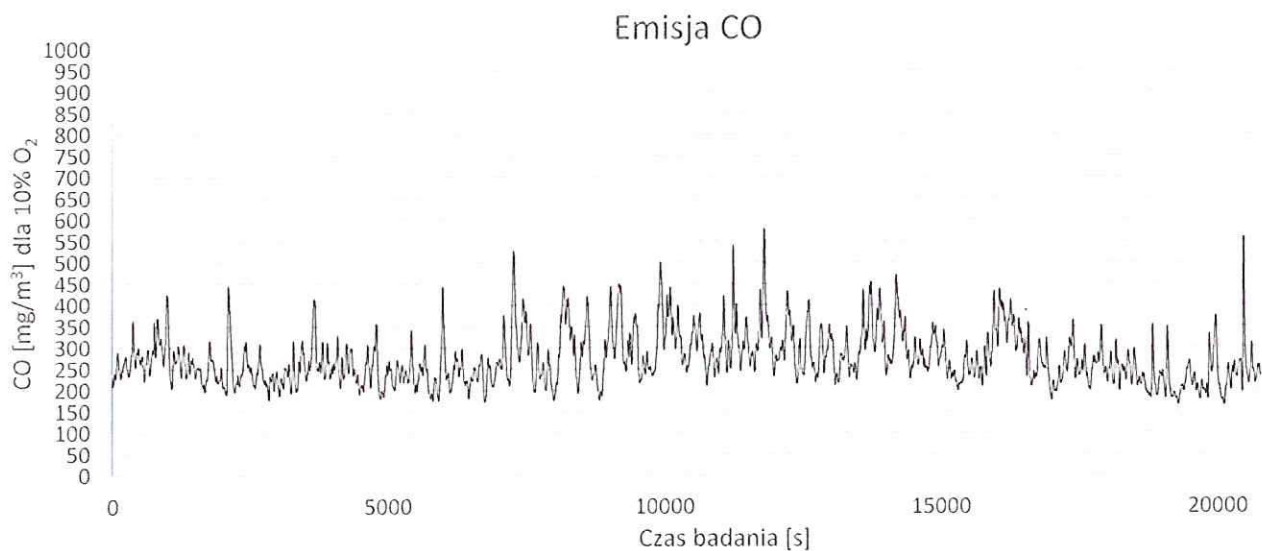
Emisja NO<sub>x</sub>Wykres 6. Wykres emisji NO<sub>x</sub> w spalinach dla mocy minimalnej kotła Slimko 2.



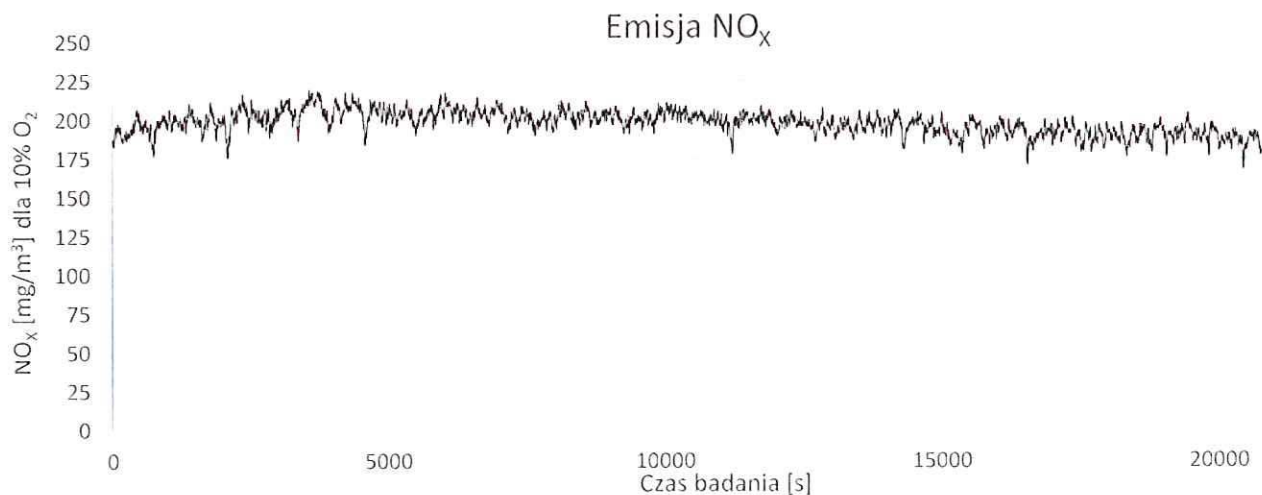
Tablica 7. Wyniki badań cieplnych i emisji spalin kotła typu Slimko 4.

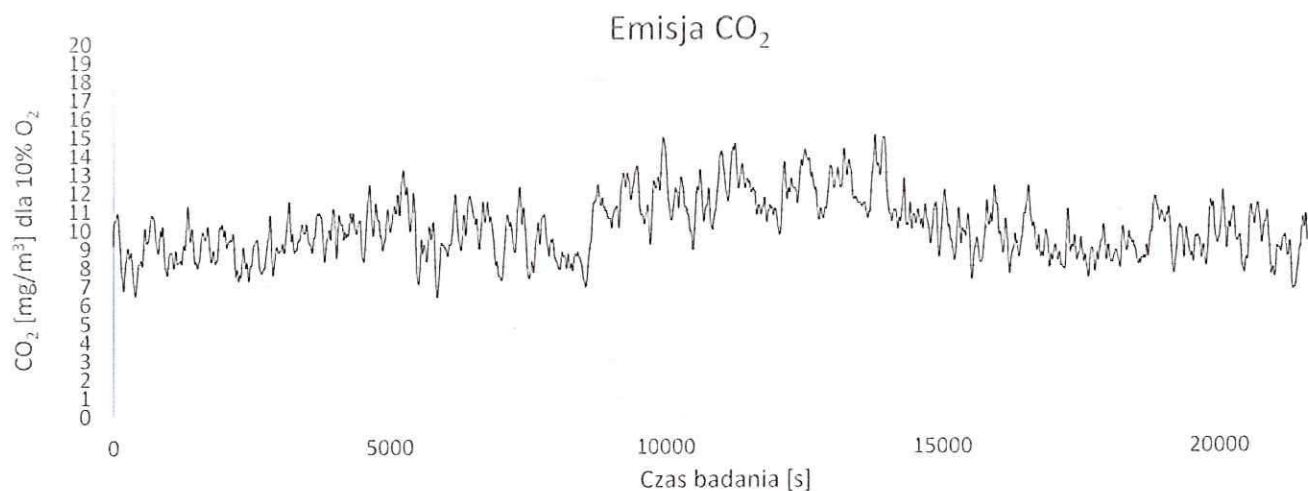
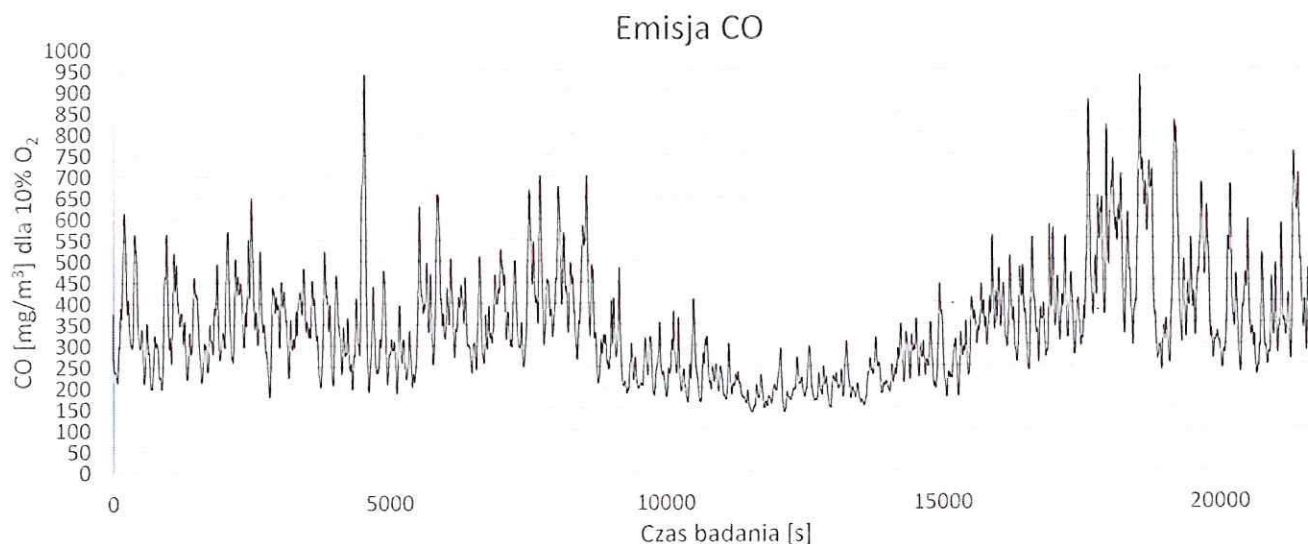
| Wymagania normy<br>PN-EN 303-5:2012                                         | Wyszczególnienie                      | Wyniki badań       |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|
| 1                                                                           | 2                                     | 3                  |
| <b>MOC NOMINALNA</b>                                                        |                                       |                    |
| Badania wykonano według pkt. 5.7; 5.8; 5.9.                                 |                                       |                    |
| Wyznaczenie sprawności                                                      | Ilość spalonego paliwa / godz         | 5,08 ± 0,12 kg/h   |
|                                                                             | Moc paleniska                         | 25,60 ± 0,41 kW    |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na zasilaniu | 71,92 ± 0,12 °C    |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na powrocie  | 57,69 ± 0,12 °C    |
|                                                                             | Przepływ wody przez kocioł            | 1,425 ± 0,035 m³/h |
|                                                                             | Moc cieplna                           | 23,58 ± 0,65 kW    |
|                                                                             | Sprawność                             | 92,1 ± 2,7 %       |
|                                                                             | Sprawność użytkowa                    | 85,1 ± 2,7 %       |
| Pomiar. emisji spalin                                                       | Temperatura spalin                    | 136,5 ± 0,6 °C     |
|                                                                             | Temperatura otoczenia                 | 27,4 ± 1,2 °C      |
|                                                                             | CO <sub>2</sub>                       | 13,9 ± 0,8 %       |
|                                                                             | O <sub>2</sub>                        | 7,55 ± 0,44 %      |
|                                                                             | CO / 10 % O <sub>2</sub>              | 272 ± 16 mg/m³     |
|                                                                             | CO / 13 % O <sub>2</sub>              | 197 ± 11 mg/m³     |
|                                                                             | Pył / 10 % O <sub>2</sub>             | 9,5 ± 0,6 mg/m³    |
|                                                                             | Pył / 13 % O <sub>2</sub>             | 6,9 ± 0,4 mg/m³    |
|                                                                             | OGC / 10 % O <sub>2</sub>             | 9,72 ± 0,56 mg/m³  |
|                                                                             | OGC / 13 % O <sub>2</sub>             | 7,06 ± 0,41 mg/m³  |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 10 % O <sub>2</sub> | 198 ± 11 mg/m³     |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 13 % O <sub>2</sub> | 143 ± 8 mg/m³      |
|                                                                             | Ciąg kominowy                         | 0,19 ± 0,01 mbar   |
|                                                                             | Strata kominowa                       | 5,39 ± 0,31 %      |
| <b>MOC MINIMALNA</b>                                                        |                                       |                    |
| Wymagania dla mocy minimalnej według 4.2.5 - badania według pkt. 5.8 i 5.9. |                                       |                    |
| Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej i sprawności                           | Ilość spalonego paliwa / godz         | 1,49 ± 0,12 kg/h   |
|                                                                             | Moc paleniska                         | 7,51 ± 0,31 kW     |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na zasilaniu | 74,86 ± 0,12 °C    |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na powrocie  | 67,27 ± 0,12 °C    |
|                                                                             | Przepływ wody przez kocioł            | 0,777 ± 0,018 m³/h |
|                                                                             | Moc cieplna                           | 6,85 ± 0,35 kW     |
|                                                                             | Sprawność                             | 91,3 ± 2,7 %       |
|                                                                             | Sprawność użytkowa                    | 84,3 ± 2,4 %       |
| Pomiar emisji spalin                                                        | Temperatura spalin                    | 72,9 ± 0,6 °C      |
|                                                                             | Temperatura otoczenia                 | 29,7 ± 1,2 °C      |
|                                                                             | CO <sub>2</sub>                       | 10,1 ± 0,6 %       |
|                                                                             | O <sub>2</sub>                        | 11,35 ± 0,66 %     |
|                                                                             | CO / 10 % O <sub>2</sub>              | 341 ± 20 mg/m³     |
|                                                                             | CO / 13 % O <sub>2</sub>              | 248 ± 14 mg/m³     |
|                                                                             | Pył / 10 % O <sub>2</sub>             | 6,5 ± 0,4 mg/m³    |
|                                                                             | Pył / 13 % O <sub>2</sub>             | 4,7 ± 0,3 mg/m³    |
|                                                                             | OGC / 10 % O <sub>2</sub>             | 13,50 ± 0,78 mg/m³ |
|                                                                             | OGC / 13 % O <sub>2</sub>             | 9,80 ± 0,57 mg/m³  |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 10 % O <sub>2</sub> | 191 ± 11 mg/m³     |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 13 % O <sub>2</sub> | 139 ± 8 mg/m³      |



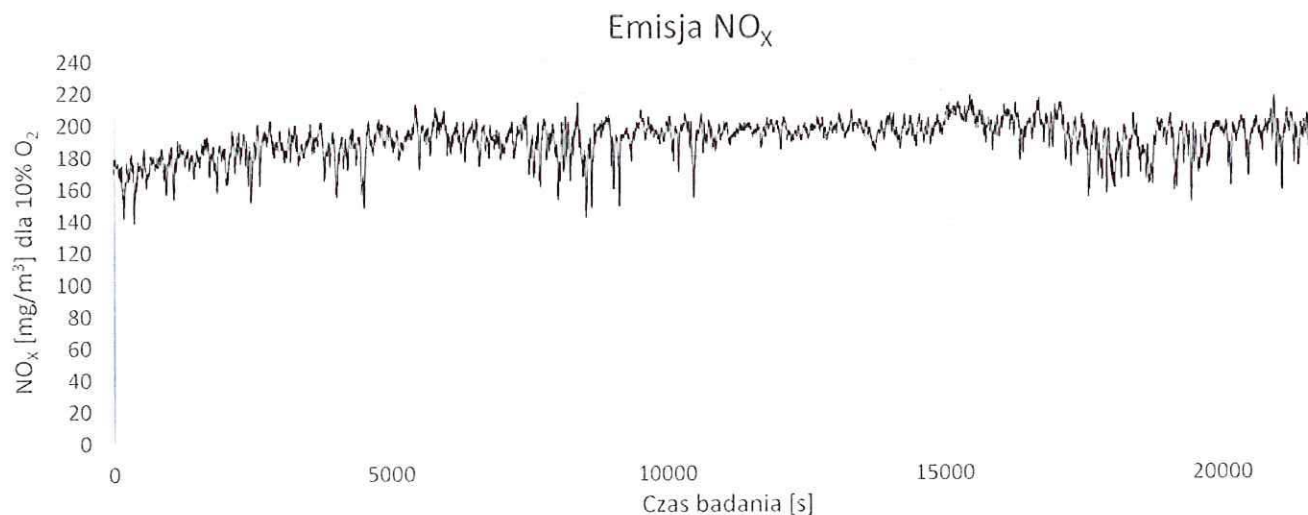
Wykres 7. Wykres emisji CO<sub>2</sub> w spalinach dla mocy nominalnej kotła Slimko 4.

Wykres 8. Wykres emisji CO w spalinach dla mocy nominalnej kotła Slimko 4.

Wykres 9. Wykres emisji NO<sub>x</sub> w spalinach dla mocy nominalnej kotła Slimko 4.

Wykres 10. Wykres emisji CO<sub>2</sub> w spalinach dla mocy minimalnej kotła Slimko 4.

Wykres 11. Wykres emisji CO w spalinach dla mocy minimalnej kotła Slimko 4.

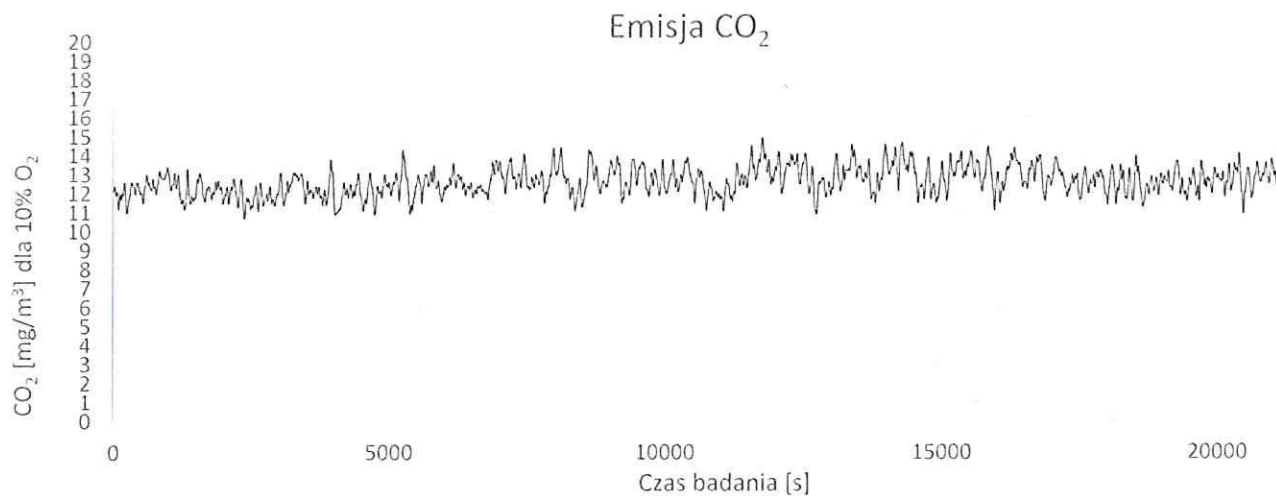
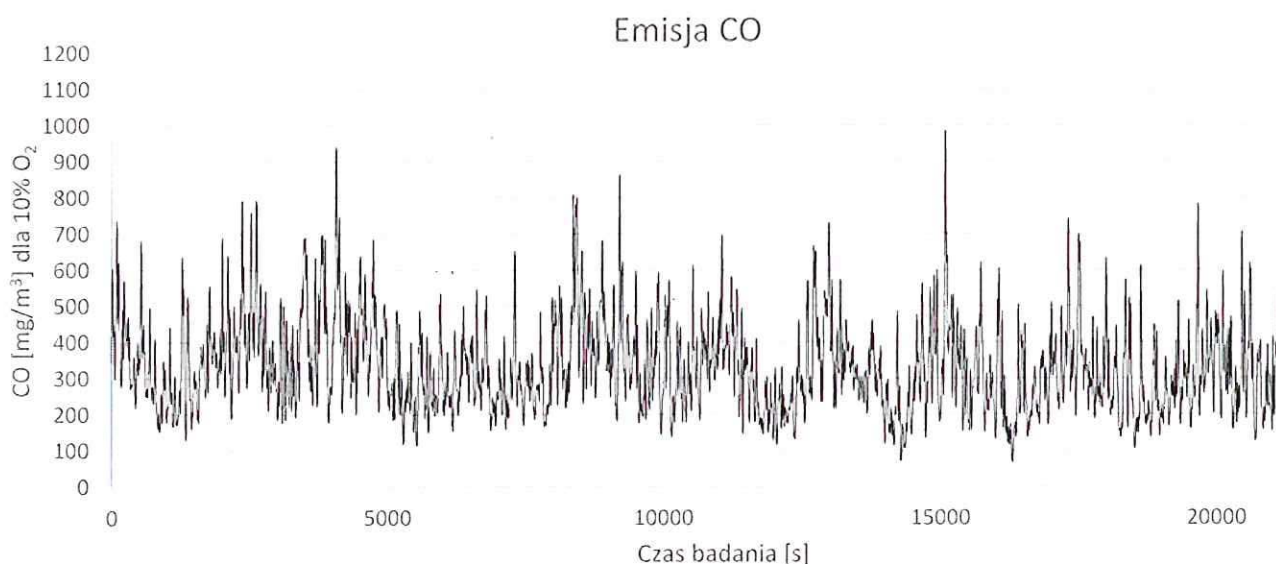
Wykres 12. Wykres emisji NO<sub>x</sub> w spalinach dla mocy minimalnej kotła Slimko 4.



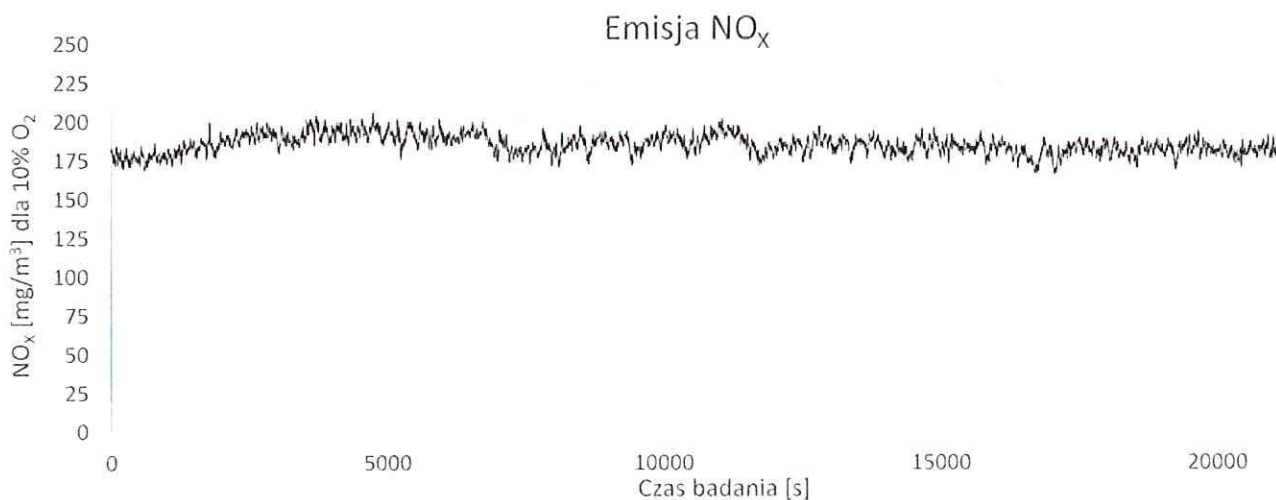


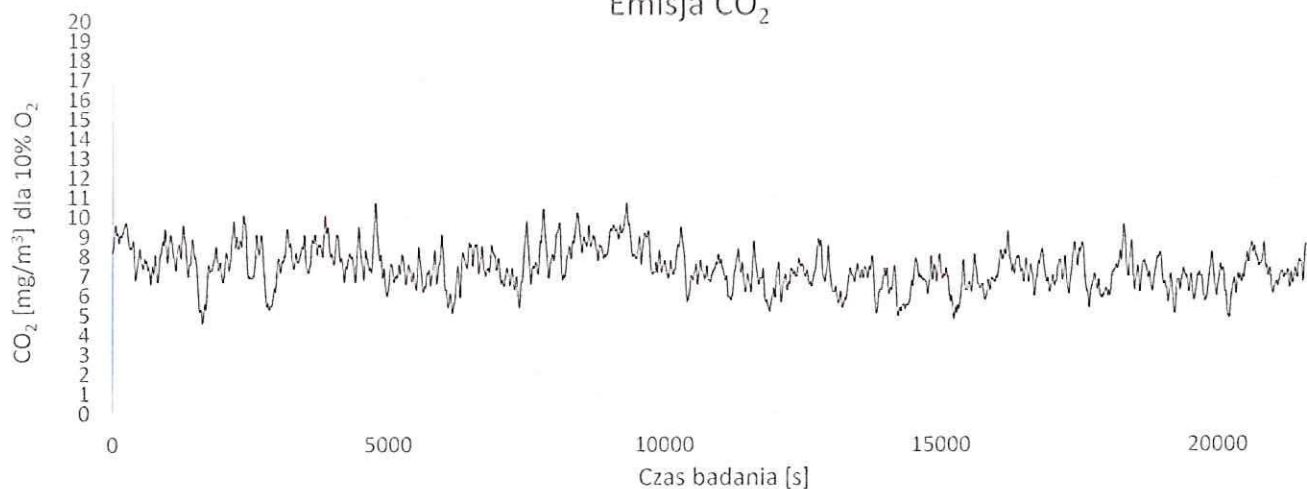
Tablica 8. Wyniki badań cieplnych i emisji spalin kotła typu Slimko 5.

| Wymagania<br>normy<br>PN-EN 303-5:2012                                      | Wyszczególnienie                      | Wyniki badań                           |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1                                                                           | 2                                     | 3                                      |
| <b>MOC NOMINALNA</b>                                                        |                                       |                                        |
| Badania wykonano według pkt. 5.7; 5.8; 5.9.                                 |                                       |                                        |
| Wyznaczenie<br>sprawności                                                   | Ilość spalonego paliwa / godz         | $6,32 \pm 0,12 \text{ kg/h}$           |
|                                                                             | Moc paleniska                         | $31,83 \pm 0,47 \text{ kW}$            |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na zasilaniu | $72,05 \pm 0,12 \text{ °C}$            |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na powrocie  | $54,62 \pm 0,12 \text{ °C}$            |
|                                                                             | Przepływ wody przez kocioł            | $1,453 \pm 0,036 \text{ m}^3/\text{h}$ |
|                                                                             | Moc cieplna                           | $29,45 \pm 0,78 \text{ kW}$            |
|                                                                             | Sprawność                             | $92,5 \pm 2,8 \%$                      |
|                                                                             | Sprawność użytkowa                    | $85,8 \pm 2,8 \%$                      |
| Pomiar.<br>emisji spalin                                                    | Temperatura spalin                    | $136,0 \pm 0,6 \text{ °C}$             |
|                                                                             | Temperatura otoczenia                 | $29,0 \pm 1,2 \text{ °C}$              |
|                                                                             | CO <sub>2</sub>                       | $12,6 \pm 0,7 \%$                      |
|                                                                             | O <sub>2</sub>                        | $8,54 \pm 0,49 \%$                     |
|                                                                             | CO / 10 % O <sub>2</sub>              | $331 \pm 19 \text{ mg/m}^3$            |
|                                                                             | CO / 13 % O <sub>2</sub>              | $240 \pm 14 \text{ mg/m}^3$            |
|                                                                             | Pyl / 10 % O <sub>2</sub>             | $15,6 \pm 0,9 \text{ mg/m}^3$          |
|                                                                             | Pyl / 13 % O <sub>2</sub>             | $11,3 \pm 0,7 \text{ mg/m}^3$          |
|                                                                             | OGC / 10 % O <sub>2</sub>             | $13,68 \pm 0,79 \text{ mg/m}^3$        |
|                                                                             | OGC / 13 % O <sub>2</sub>             | $9,93 \pm 0,57 \text{ mg/m}^3$         |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 10 % O <sub>2</sub> | $185 \pm 11 \text{ mg/m}^3$            |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 13 % O <sub>2</sub> | $134 \pm 8 \text{ mg/m}^3$             |
|                                                                             | Ciag kominowy                         | $0,18 \pm 0,01 \text{ mbar}$           |
|                                                                             | Strata kominowa                       | $5,96 \pm 0,44 \%$                     |
| <b>MOC MINIMALNA</b>                                                        |                                       |                                        |
| Wymagania dla mocy minimalnej według 4.2.5 - badania według pkt. 5.8 i 5.9. |                                       |                                        |
| Wyznaczenie<br>minimalnej mocy<br>cieplnej i<br>sprawności                  | Ilość spalonego paliwa / godz         | $1,64 \pm 0,12 \text{ kg/h}$           |
|                                                                             | Mc paleniska                          | $8,26 \pm 0,31 \text{ kW}$             |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na zasilaniu | $80,72 \pm 0,12 \text{ °C}$            |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na powrocie  | $72,01 \pm 0,12 \text{ °C}$            |
|                                                                             | Przepływ wody przez kocioł            | $0,738 \pm 0,017 \text{ m}^3/\text{h}$ |
|                                                                             | Moc cieplna                           | $7,48 \pm 0,39 \text{ kW}$             |
|                                                                             | Sprawność                             | $90,5 \pm 2,9 \%$                      |
|                                                                             | Sprawność użytkowa                    | $84,0 \pm 2,9 \%$                      |
| Pomiar emisji<br>spalin                                                     | Temperatura spalin                    | $91,0 \pm 0,6 \text{ °C}$              |
|                                                                             | Temperatura otoczenia                 | $26,6 \pm 1,2 \text{ °C}$              |
|                                                                             | CO <sub>2</sub>                       | $7,4 \pm 0,4 \%$                       |
|                                                                             | O <sub>2</sub>                        | $12,83 \pm 0,74 \%$                    |
|                                                                             | CO / 10 % O <sub>2</sub>              | $159 \pm 9 \text{ mg/m}^3$             |
|                                                                             | CO / 13 % O <sub>2</sub>              | $115 \pm 7 \text{ mg/m}^3$             |
|                                                                             | Pyl / 10 % O <sub>2</sub>             | $13,7 \pm 0,8 \text{ mg/m}^3$          |
|                                                                             | Pyl / 13 % O <sub>2</sub>             | $9,9 \pm 0,6 \text{ mg/m}^3$           |
|                                                                             | OGC / 10 % O <sub>2</sub>             | $9,27 \pm 0,54 \text{ mg/m}^3$         |
|                                                                             | OGC / 13 % O <sub>2</sub>             | $6,73 \pm 0,39 \text{ mg/m}^3$         |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 10 % O <sub>2</sub> | $146 \pm 8 \text{ mg/m}^3$             |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 13 % O <sub>2</sub> | $106 \pm 6 \text{ mg/m}^3$             |

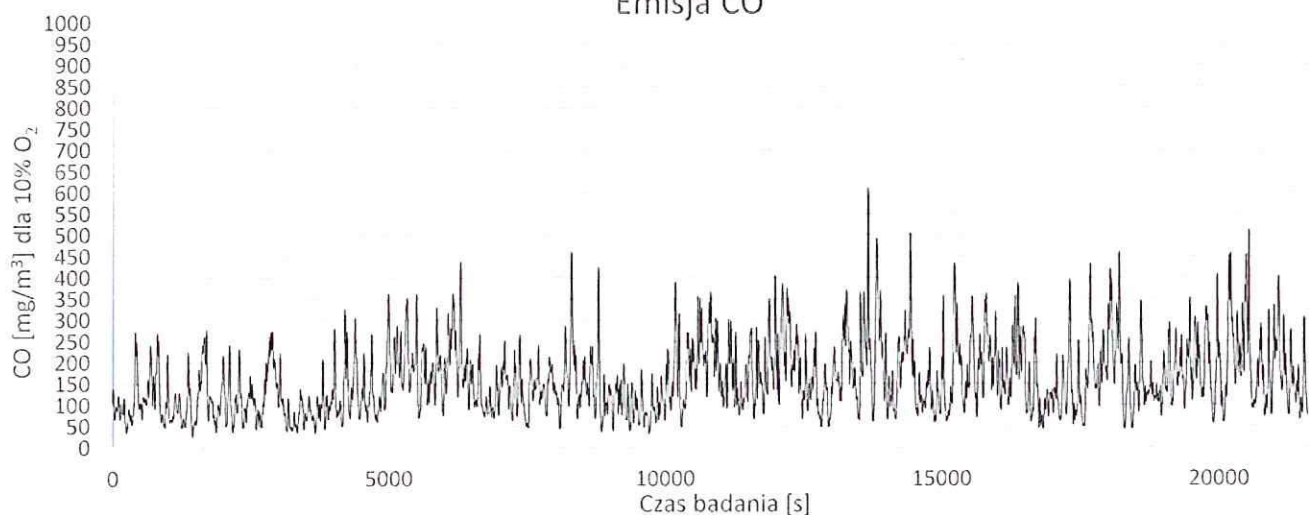
Wykres 13. Wykres emisji CO<sub>2</sub> w spalinach dla mocy nominalnej kotła Slimko 5.

Wykres 14. Wykres emisji CO w spalinach dla mocy nominalnej kotła Slimko 5.

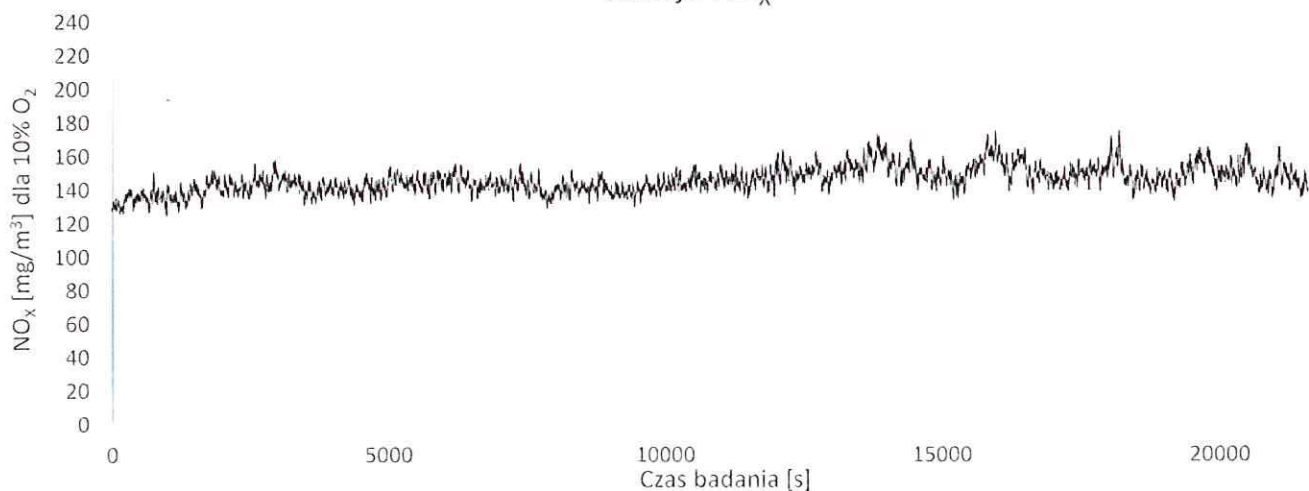
Wykres 15. Wykres emisji NO<sub>x</sub> w spalinach dla mocy nominalnej kotła Slimko 5.

Emisja CO<sub>2</sub>Wykres 16. Wykres emisji CO<sub>2</sub> w spalinach dla mocy minimalnej kotła Slimko 5.

## Emisja CO



Wykres 17. Wykres emisji CO w spalinach dla mocy minimalnej kotła Slimko 5.

Emisja NO<sub>x</sub>Wykres 18. Wykres emisji NO<sub>x</sub> w spalinach dla mocy minimalnej kotła Slimko 5.



|                                                                                                                                                                        |                                 |                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| <b>URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO</b><br><br>Centralne Laboratorium<br>Dozoru Technicznego | <b>SPRAWOZDANIE<br/>Z BADAŃ</b> | Nr rej. zlecenia<br>19.21891/18-2 |
|                                                                                                                                                                        |                                 | Strona 16                         |
|                                                                                                                                                                        |                                 | Stron 17                          |

### 12.3. Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej

Tablica 9. Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej

| Badania wykonano według pkt. 5.8.5                                                           |           |           |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| ----                                                                                         | Slimko 2  | Slimko 4  | Slimko 5  |
| Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne przy nominalnej mocy cieplnej ( $el_{max}$ ) | 0,0645 kW | 0,0939 kW | 0,1297 kW |
| Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne przy minimalnej mocy cieplnej ( $el_{min}$ ) | 0,0102 kW | 0,0121 kW | 0,0177 kW |
| Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania ( $P_{SB}$ )               | 0,0040 kW | 0,0040 kW | 0,0040 kW |

### 12.4 Ocena wyników badań.

#### 12.4.1 Określenie i ocena sezonowej emisji i efektywność energetycznej dotyczącej ogrzewania pomieszczeń

##### 12.4.1.1. Sezonowa emisja dotycząca ogrzewania pomieszczeń.

Tablica 10. Sezonowa emisja spalin kotłów Slimko.

| Parametr                              | Wymagania<br>Rozporządzenia<br>Komisji (UE) 2015/1189 | Sezonowa emisja spalin |                         |                        | Ocena<br>wyników |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------|
|                                       |                                                       | Slimko 2               | Slimko 4                | Slimko 5               |                  |
| CO / 10 % O <sub>2</sub>              | 500 mg/m <sup>3</sup>                                 | 247 mg/m <sup>3</sup>  | 331 mg/m <sup>3</sup>   | 185 mg/m <sup>3</sup>  | +                |
| Pył / 10 % O <sub>2</sub>             | 40 mg/m <sup>3</sup>                                  | 27,6 mg/m <sup>3</sup> | 7,0 mg/m <sup>3</sup>   | 14,0 mg/m <sup>3</sup> | +                |
| OGC / 10 % O <sub>2</sub>             | 20 mg/m <sup>3</sup>                                  | 7,83 mg/m <sup>3</sup> | 12,93 mg/m <sup>3</sup> | 9,93 mg/m <sup>3</sup> | +                |
| NO <sub>x</sub> / 10 % O <sub>2</sub> | 200 mg/m <sup>3</sup>                                 | 197 mg/m <sup>3</sup>  | 192 mg/m <sup>3</sup>   | 152 mg/m <sup>3</sup>  | +                |

##### 12.4.1.2. Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń.

Tablica 11. Sezonowa efektywność energetyczna kotłów Slimko.

| Sezonowa efektywność energetyczna w trybie aktywnym | Strata związana z regulatorami temperatury | Strata związana z udziałem zużycia energii elektrycznej na potrzeby własne | Wymagania Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 | Sezonowa efektywność energetyczna | Ocena wyników |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|
| $\eta_{son}$                                        | F(1)                                       | F(2)                                                                       | $\eta_s$                                        | $\eta_s$                          | ---           |
| <b>Slimko 2</b>                                     |                                            |                                                                            |                                                 |                                   |               |
| 82,5 %                                              | 3 %                                        | 0,91 %                                                                     | 75 %                                            | 78,6 %                            | +             |
| <b>Slimko 4</b>                                     |                                            |                                                                            |                                                 |                                   |               |
| 84,4 %                                              | 3 %                                        | 0,76 %                                                                     | 77 %                                            | 80,7 %                            | +             |
| <b>Slimko 5</b>                                     |                                            |                                                                            |                                                 |                                   |               |
| 84,3 %                                              | 3 %                                        | 0,82 %                                                                     | 77 %                                            | 80,5 %                            | +             |

### 12.3. Ocena wyników badań.

Badania kotłów typoszeręgu Slimko firmy PPHU Kotłospaw S.C. zakończone zostały z wynikiem pozytywnym. Wyniki badań zamieszczono w tablicach nr. 6 ÷ 11.

Badane kotły spełniają wymagania Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189.

### 13. Zastosowane wyposażenie pomiarowo-badawcze (WPB)

Zastosowane wyposażenie pomiarowo-badawcze sprawdzono z wynikiem pozytywnym przed i po badaniach.

|                                                                                   |                                 |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| <b>URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO</b><br>Centralne Laboratorium<br>Dozoru Technicznego | <b>SPRAWOZDANIE<br/>Z BADAŃ</b> | Nr rej. zlecenia<br>19.21891/18-2 |
|                                                                                   |                                 | Strona 17                         |
|                                                                                   |                                 | Stron 17                          |

Wykaz zastosowanego WPB podano w tablicy 12.

Tablica 12. Wykaz zastosowanego WPB

| Lp. | Mierzony parametr                  | Przyrząd            | Typ przyrządu                | Cecha przyrządu / oznaczenie |
|-----|------------------------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1   | 2                                  | 3                   | 4                            | 5                            |
| 1   | Temperatura i wilgotność powietrza | termo-higrometr     | HMW50                        | LPE112                       |
| 2   | Temperatura wody                   | czujnik temperatury | IT-CF1-Pt100 / Introl        | 150/09                       |
| 3   |                                    |                     |                              | 149/09                       |
| 4   | Temperatura spalin                 | czujnik temperatury | IT-BH5-Pt100 / Introl        | 1286/12                      |
| 5   |                                    |                     | IT-BH5-Pt100 / Introl        | 1285/12                      |
| 6   |                                    |                     | IT-BH5-Pt100 / Introl        | 1281/12                      |
| 7   |                                    |                     | IT-BH5-Pt100 / Introl        | 1284/12                      |
| 8   |                                    |                     | IT-BH5-Pt100 / Introl        | 1283/12                      |
| 9   | Temperatura powietrza do spalia    | czujnik temperatury | IT-CF1-Pt100 / Introl        | 7302/09                      |
| 10  | Przepływ wody                      | wodomierz           | DM43F / ABB                  | UDT-3727/TR                  |
| 11  | Emisja substancji szkodliwych      | analizator spalin   | Vario plus / MRU             | UDT-5455/TR                  |
| 12  | Emisja pyłu                        | pyłomierz           | Emiotest / Emio              | UDT-5458/TR                  |
| 13  | Masa pyłu                          | waga                | BA 210S / Sartorius          | UDT-1608/TR                  |
| 14  | Masa paliwa                        | waga                | PFK988-C600 / Mettler Toledo | UDT-10371/TR                 |
| 15  | Ciąg kominowy                      | manometr cyfrowy    | DMU4 / Introl                | CLDT-5192/Ni                 |

#### 14. Zapisy z badań

Zapisy z badań pozwalające na odtworzenie badania oraz opracowanie sprawozdania znajdują się w aktach CLDT.

#### 15. Opinie i interpretacje

Nie podaje się.

#### 16. Informacje dodatkowe

16.1. Próbką po zakończonych badaniach została przekazana zleceniodawcy.

#### 17. Załączniki

----

URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO  
CENTRALNE LABORATORIUM  
DOZORU TECHNICZNEGO  
Główny Specjalista



26.10.2018 r. mgr inż. Michał Skrzypczak

data i podpis

osoby opracowującej sprawozdanie z badań



|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| <b>URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO</b><br><br>Centralne Laboratorium<br>Dozoru Technicznego<br>60-706 Poznań<br>ul. Maleckiego 29<br>Tel.: 61-62-80-300<br>Fax: 61-62-80-399 | <b>SPRAWOZDANIE<br/>Z BADAŃ</b> | Nr rej. zlecenia<br>19.21891/18-2 |
| Strona<br>1                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                   |
| Stron<br>17                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                   |

**1. Temat i obiekt badań:**

Badania w ramach ekspertyzy technicznej kotłów grzewczych na paliwo stałe z automatycznym zasypem paliwa typoszeregu Slimko firmy PPHU Kotłospaw S.C., w odniesieniu do wymagań Dyrektywy Parlamentu Europy i Rady 2009/125/WE i Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189.

**2. Zleceniodawca:**

PPHU „Kotłospaw” S.C. Przemysław i Jakub Wrońscy  
 ul. Szenica 38  
 63-300 Pleszew

**3. Zlecenie znak: : umowa nr 69017/ET/2018 z dnia: 18.02.2018 r.**
**4. Przedstawiciel zleceniodawcy: Przemysław Wroński**
**5. Wykonujący badania:**

Michał Skrzypczak

Główny Specjalista

*imię i nazwisko*
*stanowisko*
*imię i nazwisko*
*stanowisko*
*imię i nazwisko*
*stanowisko*
*imię i nazwisko*
*stanowisko*
**6. Autoryzujący sprawozdanie z badań:**

Bartosz Małecki

Starszy Specjalista

26.10.2018 r.


*imię i nazwisko*
*stanowisko*
*data*
*podpis*
*imię i nazwisko*
*stanowisko*
*data*
*podpis*
*imię i nazwisko*
*stanowisko*
*data*
*podpis*

Egz. nr: 1

Wydano egz.: 3

Sprawozdanie z badań bez pisemnej zgody CLDT nie powinno być powielane inaczej, jak tylko w całości.



LABORATORIUM BADAWCZE

akredytowane przez

POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI, Nr AB 001

AB 001



|                                                                                                                                                                        |                                 |                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| <b>URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO</b><br><br>Centralne Laboratorium<br>Dozoru Technicznego | <b>SPRAWOZDANIE<br/>Z BADAŃ</b> | Nr rej. zlecenia<br>19.21891/18-2 |
|                                                                                                                                                                        |                                 | Strona 2                          |
|                                                                                                                                                                        |                                 | Stron 17                          |

## 7. Zakres badań.

Zakres badań kotłów grzewczych na paliwo stałe z automatycznym zasypem paliwa typoszeregu Slimko, obejmował sprawdzenie zgodności z wymaganiami Dyrektywy Parlamentu Europy i Rady 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią i 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.

## 8. Identyfikacja obiektu badania

### 8.1 Opis, stan i jednoznaczna identyfikacja obiektu badania.

Kocioł do badań przedstawiono w stanie kompletnym, gotowym do pracy.

Tablica 1. Dane identyfikacyjne obiektu badań.

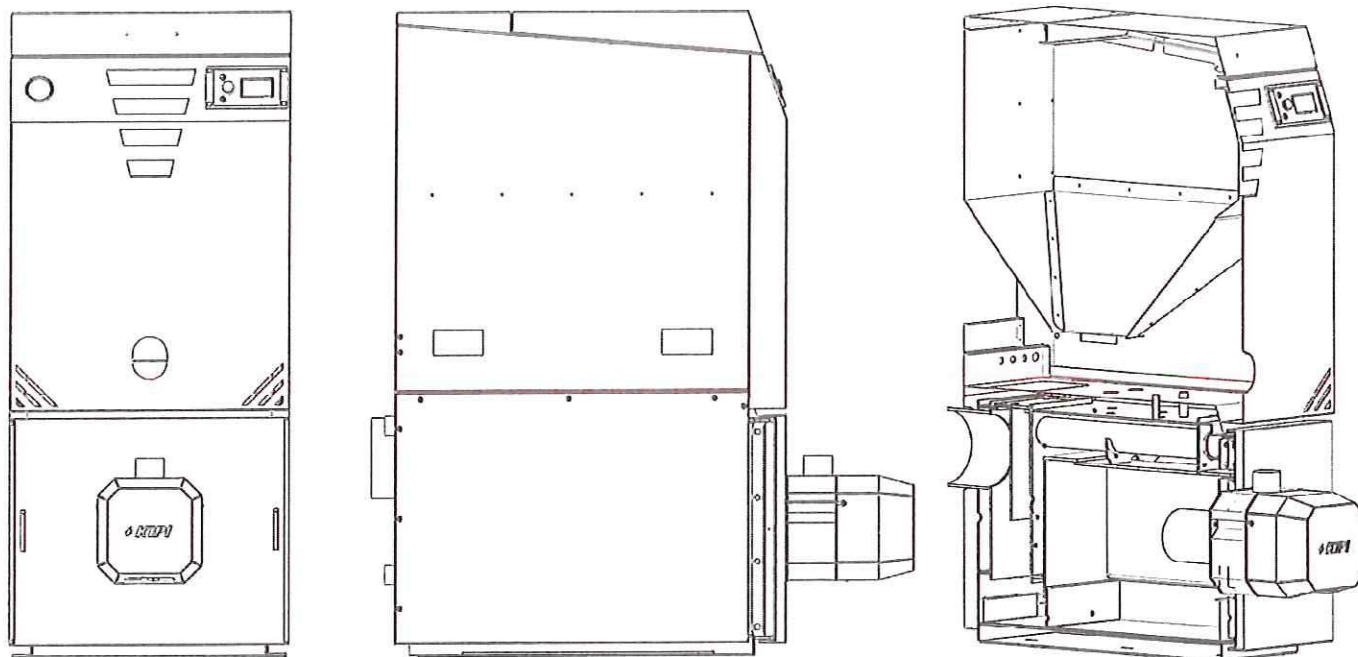
| L.p. | Wyszczególnienie | Dane lub opis                                                 |          |          |
|------|------------------|---------------------------------------------------------------|----------|----------|
| 1    | Rodzaj kotłów    | Kotły grzewcze na paliwo stałe z automatycznym zasypem paliwa |          |          |
| 2    | Typ kotła        | Slimko 2                                                      | Slimko 4 | Slimko 5 |
| 3    | Nr fabryczny     | 245                                                           | 317      | 341      |
| 4    | Wytwórca         | PPHU Kotłospaw S.C                                            |          |          |

Tablica 2. Podstawowe parametry kotłów typoszeregu Slimko.

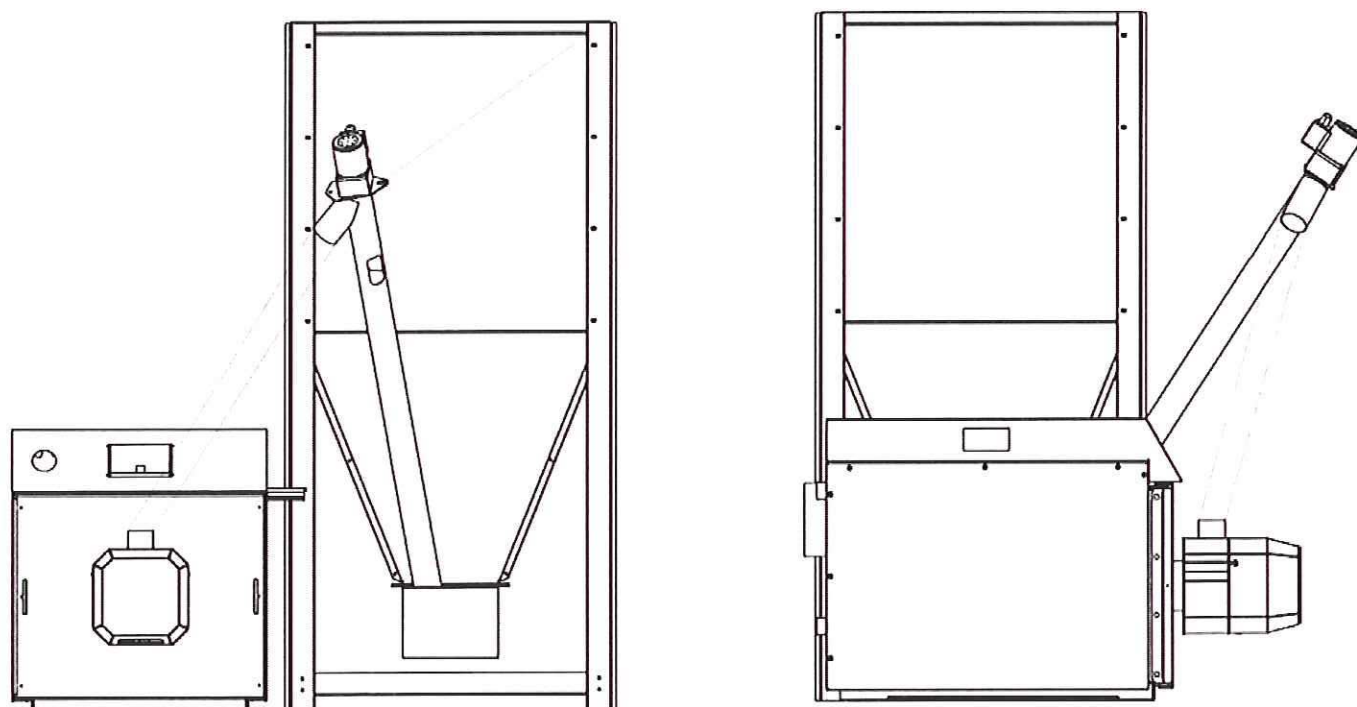
| Lp. | Wyszczególnienie               | Jedn.                             | Dane techniczne                        |          |          |
|-----|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|----------|----------|
| 1   | Typ kotła                      | ---                               | Slimko 2                               | Slimko 4 | Slimko 5 |
| 2   | Nominalna moc cieplna          | kW                                | 16                                     | 24       | 30       |
| 3   | Zakres mocy kotła              | kW                                | 4,8 - 16                               | 7,2 - 24 | 9 - 30   |
| 4   | Pojemność wodna                | dm <sup>3</sup>                   | 43                                     | 67       | 80       |
| 5   | Maksymalne ciśnienie robocze   | bar                               | 2,0                                    | 2,0      | 2,0      |
| 6   | Maksymalna temperatura robocza | °C                                | 85                                     | 85       | 85       |
| 7   | Ciśnienie próbne               | bar                               | 4,0                                    | 4,0      | 4,0      |
| 8   | Klasa kotła                    | ---                               | 5                                      | 5        | 5        |
| 9   | Zakres regulacji temperatury   | °C                                | 45 ÷ 85                                | 45 ÷ 85  | 45 ÷ 85  |
| 10  | Paliwo                         | ---                               | Pelet drzewny – średnica $\phi$ 6-8 mm |          |          |
| 11  | Przyłącze elektryczne          | ---                               | 230V, 1~, N, PE, 50 Hz                 |          |          |
| 12  | Pobór mocy elektrycznej        | przy rozpalaniu                   | W                                      | 240      | 240      |
|     |                                | przy pracy kotła z mocą nominalną | W                                      | 100      | 130      |
|     |                                | przy pracy kotła z mocą minimalną | W                                      | 45       | 50       |
| 13  | Pojemność zasobnika paliwa     | dm <sup>3</sup>                   | 176                                    | 214      | 235      |

Tablica 3. Podstawowe wyposażenie kotłów typoszeregu Slimko.

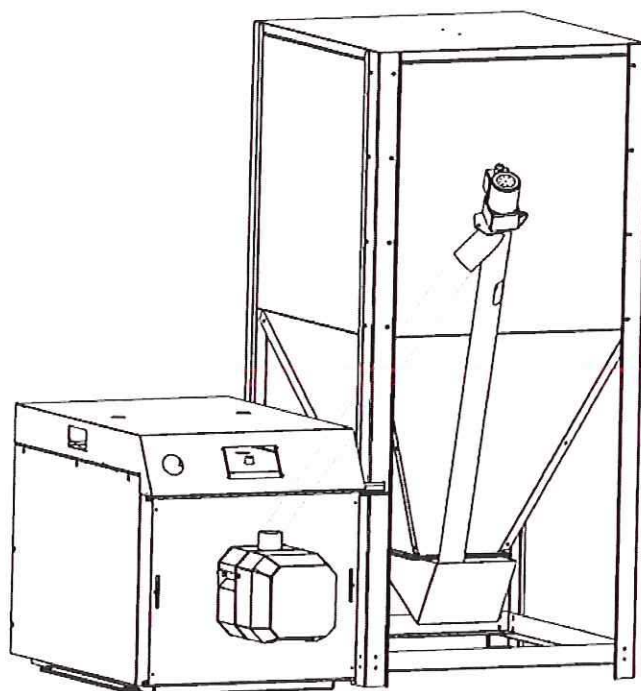
| Wyszczególnienie        | Dane techniczne                   |                          |                          |
|-------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                         | Slimko 2                          | Slimko 4                 | Slimko 5                 |
| Układ sterujący         | ecoMAX860P3-C / Plum              |                          |                          |
| Ogranicznik temperatury | LS 1 / IMIT Control System        |                          |                          |
| Regulator temperatury   | zintegrowany z układem sterującym |                          |                          |
| Palenisko               | KIPI Rotary<br>5 - 20 kW          | KIPI Rotary<br>6 – 26 kW | KIPI Rotary<br>8 – 36 kW |



Rys. nr 1. Kocioł typu Slimko



Rys. nr 2. Kocioł typu Slimko



Rys. nr 3. Kocioł typu Slimko



Fot. nr 1. Kocioł typu Slimko 2



Fot. nr 2. Kocioł typu Slimko 2





Fot. nr 3. Kocioł typu Slimko 4



Fot. nr 4. Kocioł typu Slimko 5

**8.2. Data przyjęcia obiektu do badań**

Slimko 2 – 25.06.2018 r., Slimko 4 – 09.08.2018 r., Slimko 5 – 05.06.2018 r.

**9. Pobieranie próbek**

**9.1. Sposób pobierania próbek**

CLDT nie wykonywało pobierania próbek.

Zleceniodawca przedstawił do badań kotły typu:

Slimko 2 – nr fabr. 245, Slimko 4 – nr fabr. 317, Slimko 5 – nr fabr. 341.

**9.2. Data pobrania próbek**

Kotły typu Slimko przedstawiono do badań w dniach:

Slimko 2 – 25.06.2018 r., Slimko 4 – 09.08.2018 r., Slimko 5 – 05.06.2018 r.

**9.3. Identyfikacja pobranych próbek**

Dane identyfikacyjne obiektu badania podano w pkt. 8.1.

**9.4. Warunki środowiskowe przy pobieraniu próbek**

Nie podaje się. Warunki środowiskowe przy pobieraniu próbek nie miały wpływu na miarodajność wyników badań.

**10. Data (daty) i miejsce wykonania badań**

Badania wykonano w dniach 05.06.2018 r., 06.06.2018 r., 25.06.2018 r., 29.06.2018 r., 09.08.2018 r., 10.08.2018 r w firmie PPHU Kotłospaw S.C ul. Szenica 38, Pleszew.

**11. Metody badawcze.**

**11.1. Zastosowane procedury, instrukcje i normy**

PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze. Część 5. Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW – Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie.”

LW-1/IN/21 Pomiary wielkości fizycznych (wyd. 2, data wyd. 07.12.2015 r.),

Pomiary ciśnienia (metoda LW-1/32),

Pomiary masy (metoda LW-1/33),

Pomiary temperatury (metoda LW-1/34),

Pomiary czasu (metoda LW-1/36),



|                                                                                                                                                                        |                                 |                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| <b>URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO</b><br><br>Centralne Laboratorium<br>Dozoru Technicznego | <b>SPRAWOZDANIE<br/>Z BADAŃ</b> | Nr rej. zlecenia<br>19.21891/18-2 |
|                                                                                                                                                                        |                                 | Strona 6                          |
|                                                                                                                                                                        |                                 | Stron 17                          |

- LW-1/IN/22 Badania i pomiary elektryczne (wyd. 1, data wyd. 02.02.2015 r.),  
Pomiary mocy i energii elektrycznej (metoda LW-1/54)
- LW-1/IN/63 Pomiar substancji szkodliwych w spalinach przy spalaniu paliw stałych, ciekłych i gazowych (wyd. 1, data wyd. 02.02.2015 r.),
- LW-1/IN/84 Pomiary masowego natężenia przepływu (wyd. 1, data wyd. 02.02.2015 r.),
- LW-1/IN/86 Badanie efektywności energetycznej (wyd. 1, data wyd. 02.02.2015 r.).

#### 11.2. Uzupełnienia, ograniczenia albo odstępstwa od metod badawczych

Zakres badań rozszerzono o wyznaczenie sprawności kotłów przy mocy minimalnej.

#### 11.3. Stwierdzenie zgodności / niezgodności z wymaganiami i/lub specyfikacjami

Sposób przeprowadzenia badań był zgodny z wymaganiami dokumentów podanych w pkt. 11.1.

#### 11.4. Informacje dotyczące specyficznych warunków badania, w tym warunków środowiskowych

Tablica 4. Warunki środowiskowe podczas badań.

| Data badania               | 05.06.2018 r. | 06.06.2018 r. | 25.06.2018 r. | 29.06.2018 r. | 09.08.2018 r. | 10.08.2018 r. |
|----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Temperatura powietrza [°C] | 28 – 30       | 25 – 29       | 23 – 27       | 27 – 30       | 26 – 29       | 28 – 30       |
| Wilgotność względna [%]    | 30 – 38       | 13 – 22       | 32 – 40       | 22 – 32       | 30 – 41       | 31 – 39       |

#### 11.5. Oszacowanie niepewności pomiaru

Dla wyników pomiarów zamieszczonych w pkt. 12 sprawozdania z badań, niepewność podano przy wynikach pomiarów. Podane wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności ok. 95 % i współczynnika  $k=2$ .

#### 12. Wyniki badań

Wyniki badań podane w sprawozdaniu odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu.

Wynik badań: „+” wynik pozytywny, „-” wynik negatywny.

##### 12.1 Paliwo do badań.

Do badań cieplnych wykorzystano paliwo stałe, przedstawione przez wytwórcę kotła.

Tablica 5. Paliwo do badań.

| Parametr paliwa              | biomasa – pelet drzewny       |                               |
|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|                              | C                             |                               |
| Zawartość wilgoci całkowitej | $5,5 \pm 0,3 \%$              | $5,7 \pm 0,1 \%$              |
| Zawartość węgla              | $49,2 \pm 2,5 \%$             | $48,7 \pm 2,4 \%$             |
| Zawartość popiołu            | $0,4 \pm 0,1 \%$              | $0,3 \pm 0,1 \%$              |
| Ciepło spalania              | $20681 \pm 176 \text{ kJ/kg}$ | $20818 \pm 179 \text{ kJ/kg}$ |
| Wartość opałowa              | $18132 \pm 152 \text{ kJ/kg}$ | $18142 \pm 156 \text{ kJ/kg}$ |

Badania paliwa wykonało Centralne Laboratorium Pomiarowo-Badawcze Sp. z o. o.  
ul. Rybnicka 6, 44-335 Jastrzębie-Zdrój.

Nr akredytacji PCA: AB 300.

Raport z badań nr 9359/VI/18 z dnia 18.06.2018 r.

Raport z badań nr 13183/VIII/18 z dnia 29.08.2018 r.

##### 12.2 Wyniki badań cieplnych i emisji spalin.

Obciążenie cieplne wyznaczono metodą bezpośrednią poprzez pomiar strumienia masy wody cyrkulującej w obiegu wodnym kotła i pomiar przyrostu jej temperatury.

Pomiary zawartości pyłu w spalinach, dla mocy nominalnej, ustalono manualną metodą grawimetryczną.

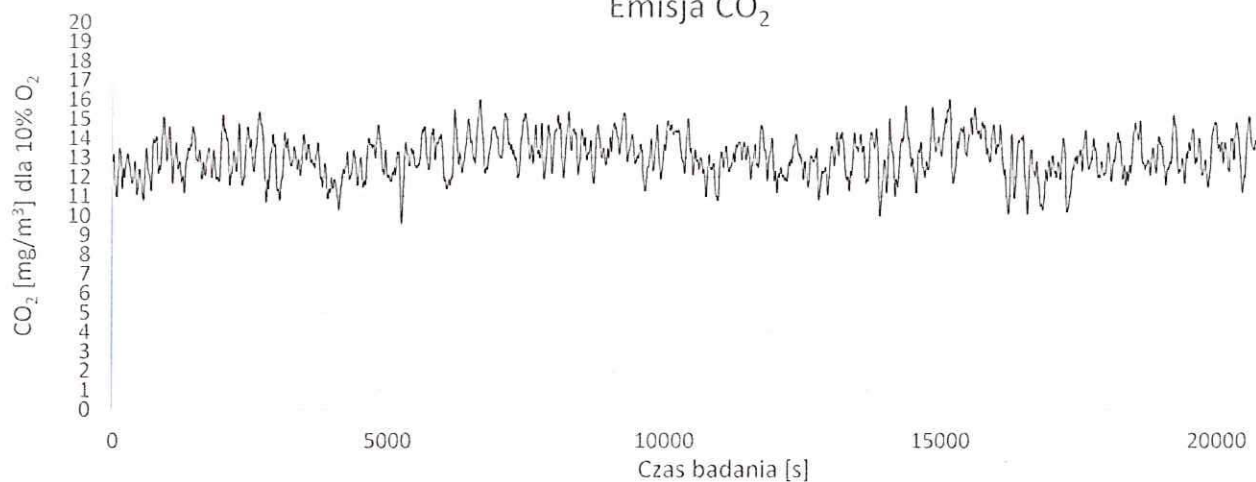
Przed i po badaniach zastosowane filtry były wysuszone do uzyskania stałej masy w temperaturze 110 °C. Czas trwania suszenia wynosił 60 minut.

|                                                                                                                                                                        |                                 |                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| <b>URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO</b><br><br>Centralne Laboratorium<br>Dozoru Technicznego | <b>SPRAWOZDANIE<br/>Z BADAŃ</b> | Nr rej. zlecenia<br>19.21891/18-2 |
|                                                                                                                                                                        |                                 | Strona 7                          |
|                                                                                                                                                                        |                                 | Stron 17                          |

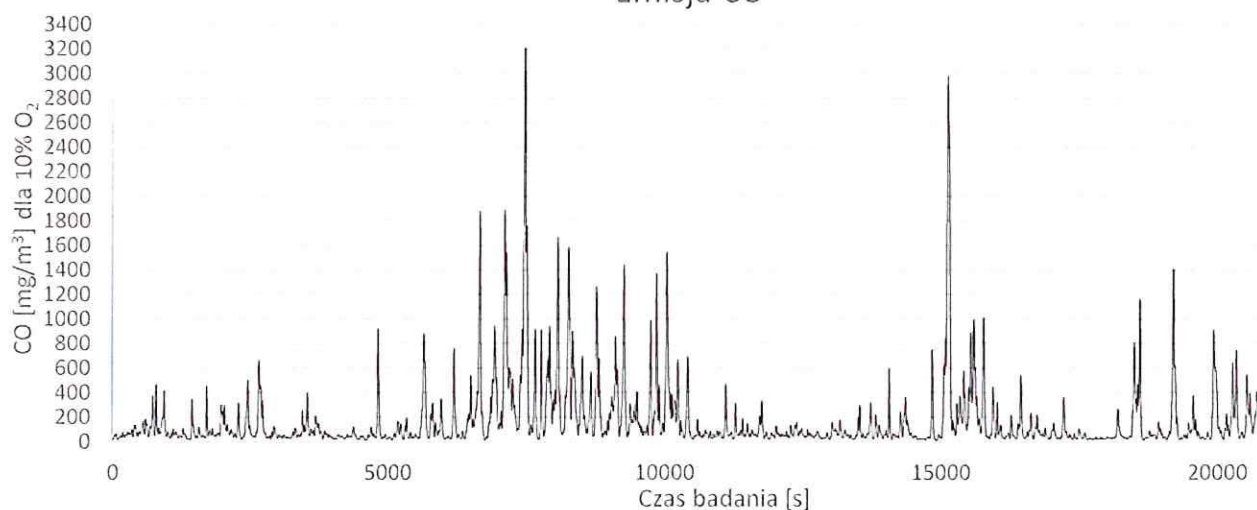
Tablica 6. Wyniki badań cieplnych i emisji spalin kotła typu Slimko 2.

| Wymagania normy<br>PN-EN 303-5:2012                                         | Wyszczególnienie                      | Wyniki badań       |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|
| 1                                                                           | 2                                     | 3                  |
| <b>MOC NOMINALNA</b>                                                        |                                       |                    |
| Badania wykonano według pkt. 5.7; 5.8; 5.9.                                 |                                       |                    |
| Wyznaczenie sprawności                                                      | Ilość spalonego paliwa / godz         | 3,47 ± 0,12 kg/h   |
|                                                                             | Moc paleniska                         | 17,48 ± 0,35 kW    |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na zasilaniu | 76,76 ± 0,12 °C    |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na powrocie  | 59,36 ± 0,12 °C    |
|                                                                             | Przepływ wody przez kocioł            | 0,786 ± 0,019 m³/h |
|                                                                             | Moc cieplna                           | 15,89 ± 0,40 kW    |
|                                                                             | Sprawność                             | 90,9 ± 2,4 %       |
|                                                                             | Sprawność użytkowa                    | 84,3 ± 2,4 %       |
| Pomiar. emisji spalin                                                       | Temperatura spalin                    | 134,0 ± 0,6 °C     |
|                                                                             | Temperatura otoczenia                 | 25,0 ± 1,2 °C      |
|                                                                             | CO <sub>2</sub>                       | 13,1 ± 0,8 %       |
|                                                                             | O <sub>2</sub>                        | 6,80 ± 0,39 %      |
|                                                                             | CO / 10 % O <sub>2</sub>              | 164 ± 9 mg/m³      |
|                                                                             | CO / 13 % O <sub>2</sub>              | 119 ± 7 mg/m³      |
|                                                                             | Pył / 10 % O <sub>2</sub>             | 20,3 ± 1,2 mg/m³   |
|                                                                             | Pył / 13 % O <sub>2</sub>             | 14,7 ± 0,9 mg/m³   |
|                                                                             | OGC / 10 % O <sub>2</sub>             | 6,15 ± 0,35 mg/m³  |
|                                                                             | OGC / 13 % O <sub>2</sub>             | 4,46 ± 0,26 mg/m³  |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 10 % O <sub>2</sub> | 141 ± 8 mg/m³      |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 13 % O <sub>2</sub> | 102 ± 6 mg/m³      |
|                                                                             | Ciąg kominowy                         | 0,20 ± 0,01 mbar   |
|                                                                             | Strata kominowa                       | 5,90 ± 0,44 %      |
| <b>MOC MINIMALNA</b>                                                        |                                       |                    |
| Wymagania dla mocy minimalnej według 4.2.5 - badania według pkt. 5.8 i 5.9. |                                       |                    |
| Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej i sprawności                           | Ilość spalonego paliwa / godz         | 1,05 ± 0,12 kg/h   |
|                                                                             | Moc paleniska                         | 5,29 ± 0,31 kW     |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na zasilaniu | 71,31 ± 0,12 °C    |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na powrocie  | 66,16 ± 0,12 °C    |
|                                                                             | Przepływ wody przez kocioł            | 0,782 ± 0,018 m³/h |
|                                                                             | Moc cieplna                           | 4,69 ± 0,19 kW     |
|                                                                             | Sprawność                             | 88,6 ± 2,9 %       |
|                                                                             | Sprawność użytkowa                    | 82,2 ± 2,9 %       |
| Pomiar emisji spalin                                                        | Temperatura spalin                    | 76,8 ± 0,6 °C      |
|                                                                             | Temperatura otoczenia                 | 24,3 ± 1,2 °C      |
|                                                                             | CO <sub>2</sub>                       | 10,2 ± 0,6 %       |
|                                                                             | O <sub>2</sub>                        | 10,97 ± 0,63 %     |
|                                                                             | CO / 10 % O <sub>2</sub>              | 262 ± 15 mg/m³     |
|                                                                             | CO / 13 % O <sub>2</sub>              | 190 ± 11 mg/m³     |
|                                                                             | Pył / 10 % O <sub>2</sub>             | 28,9 ± 1,7 mg/m³   |
|                                                                             | Pył / 13 % O <sub>2</sub>             | 21,0 ± 1,2 mg/m³   |
|                                                                             | OGC / 10 % O <sub>2</sub>             | 8,13 ± 0,47 mg/m³  |
|                                                                             | OGC / 13 % O <sub>2</sub>             | 5,91 ± 0,34 mg/m³  |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 10 % O <sub>2</sub> | 207 ± 12 mg/m³     |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 13 % O <sub>2</sub> | 151 ± 9 mg/m³      |

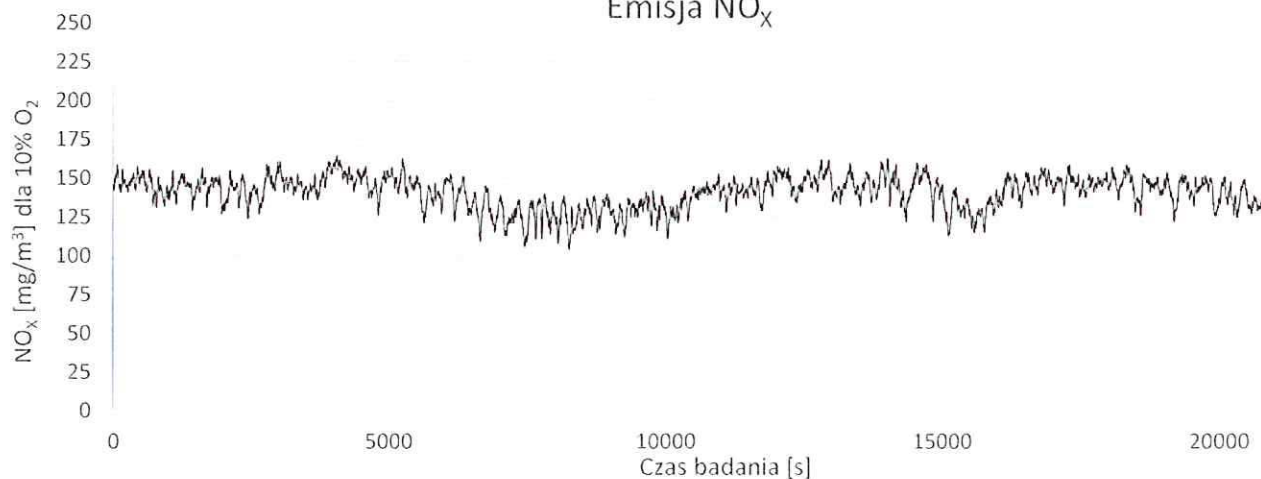


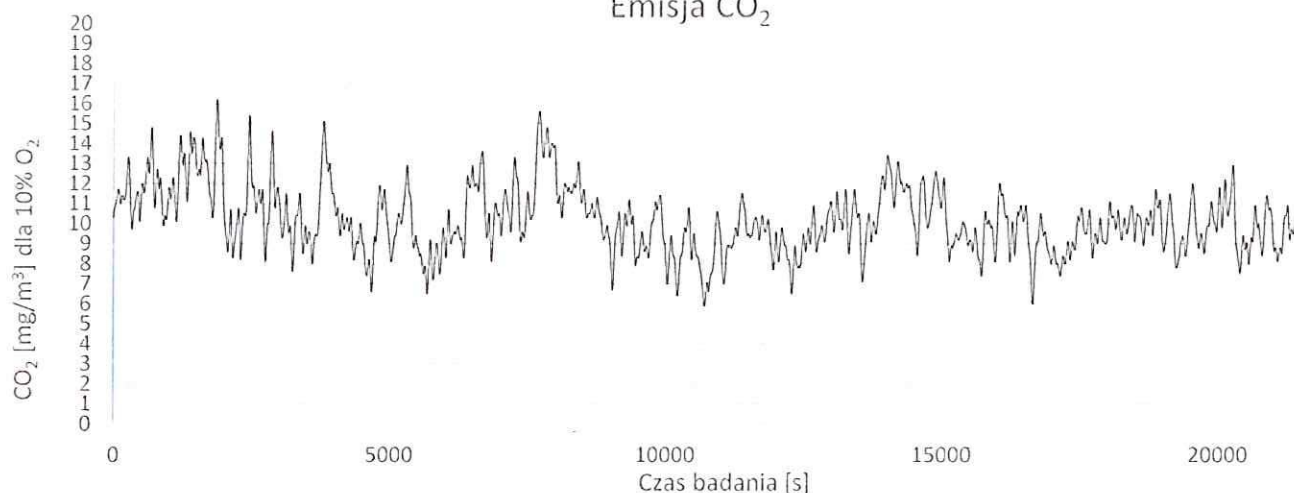
Emisja CO<sub>2</sub>Wykres 1. Wykres emisji CO<sub>2</sub> w spalinach dla mocy nominalnej kotła Slimko 2.

## Emisja CO

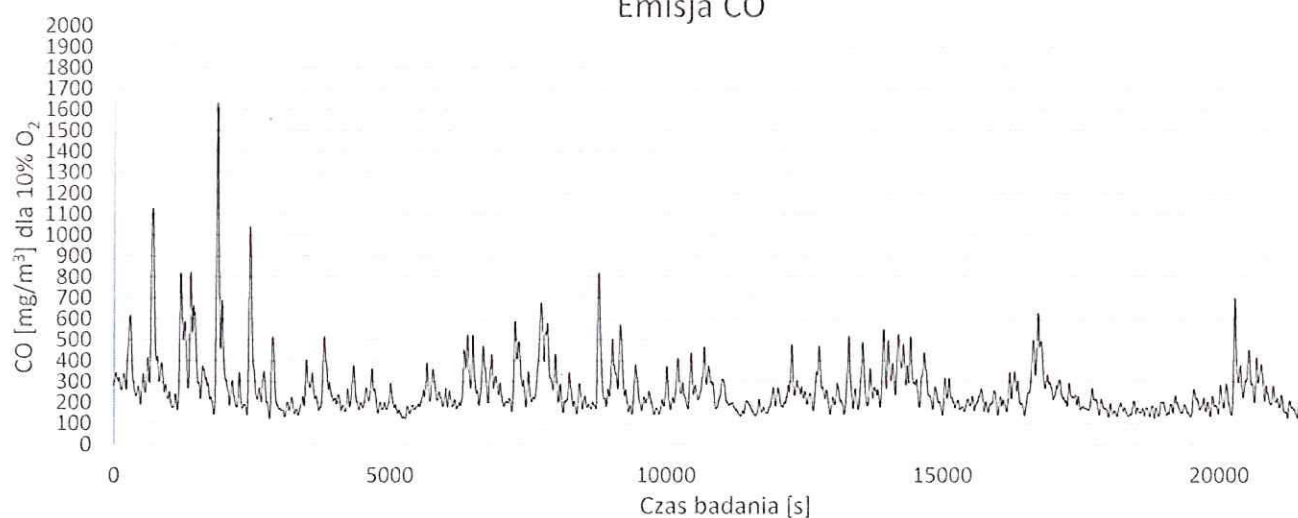


Wykres 2. Wykres emisji CO w spalinach dla mocy nominalnej kotła Slimko 2.

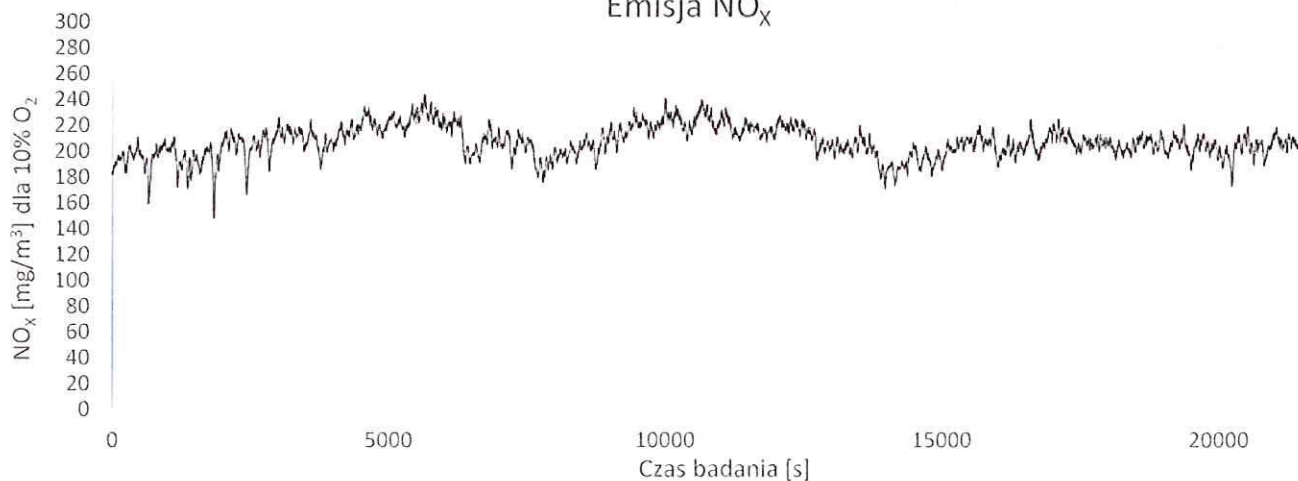
Emisja NO<sub>x</sub>Wykres 3. Wykres emisji NO<sub>x</sub> w spalinach dla mocy nominalnej kotła Slimko 2.

Emisja CO<sub>2</sub>Wykres 4. Wykres emisji CO<sub>2</sub> w spalinach dla mocy minimalnej kotła Slimko 2.

## Emisja CO



Wykres 5. Wykres emisji CO w spalinach dla mocy minimalnej kotła Slimko 2.

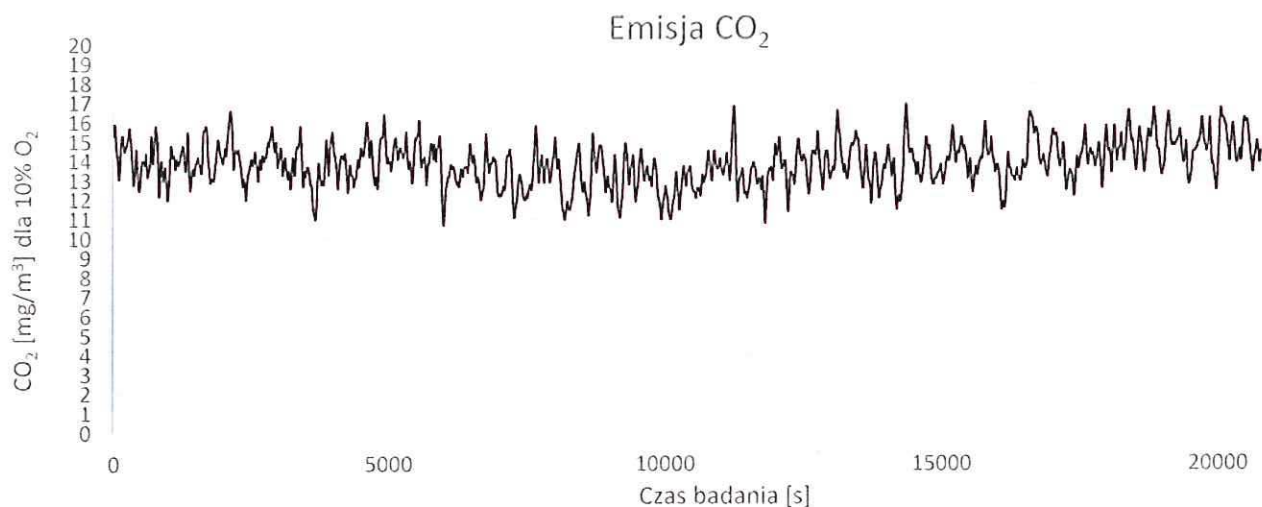
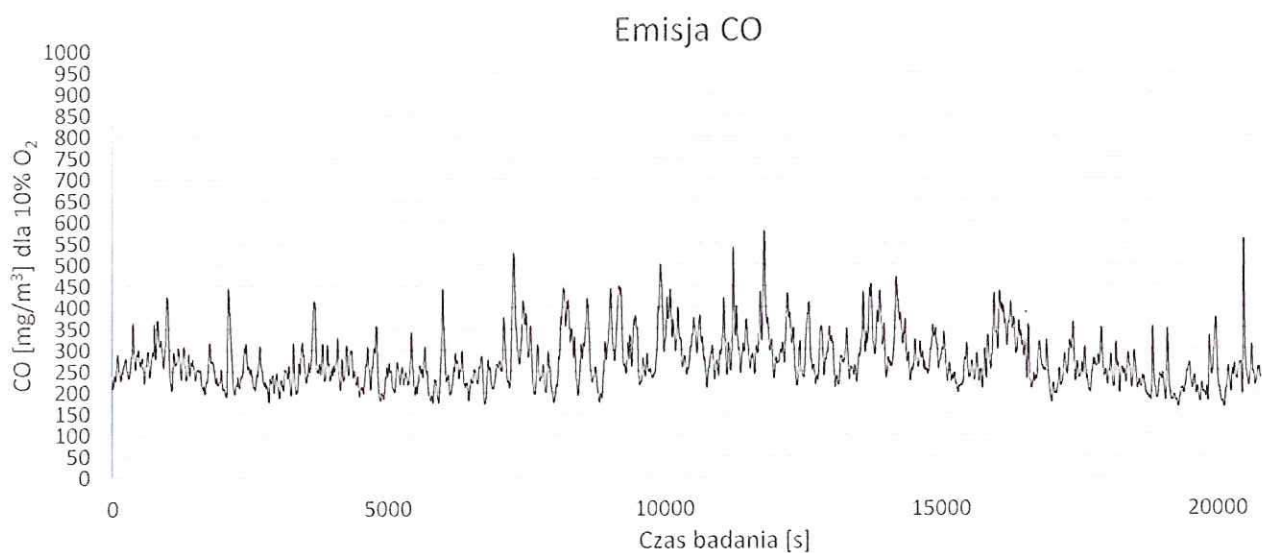
Emisja NO<sub>x</sub>Wykres 6. Wykres emisji NO<sub>x</sub> w spalinach dla mocy minimalnej kotła Slimko 2.



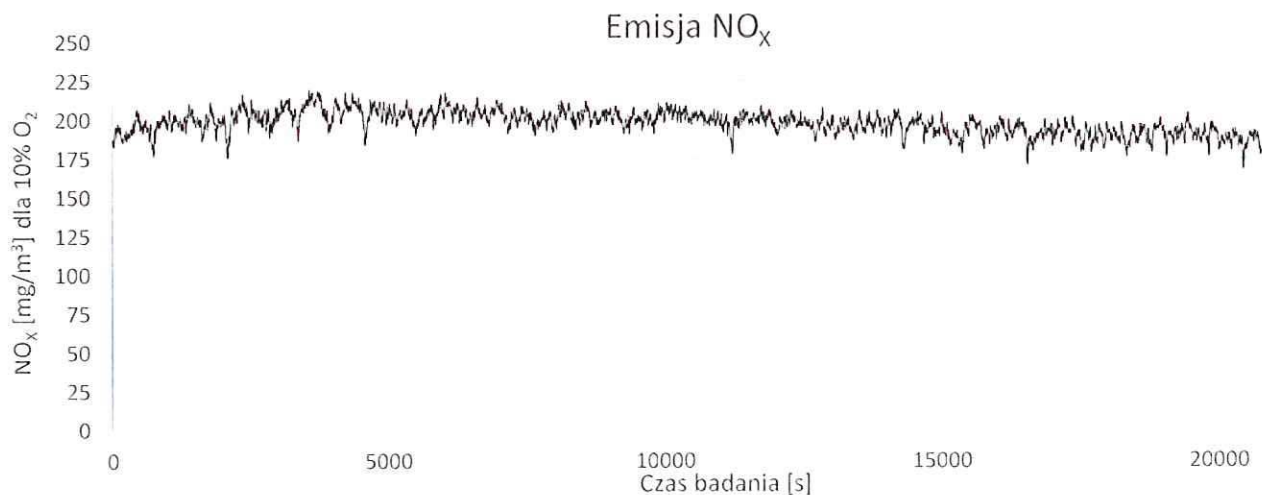


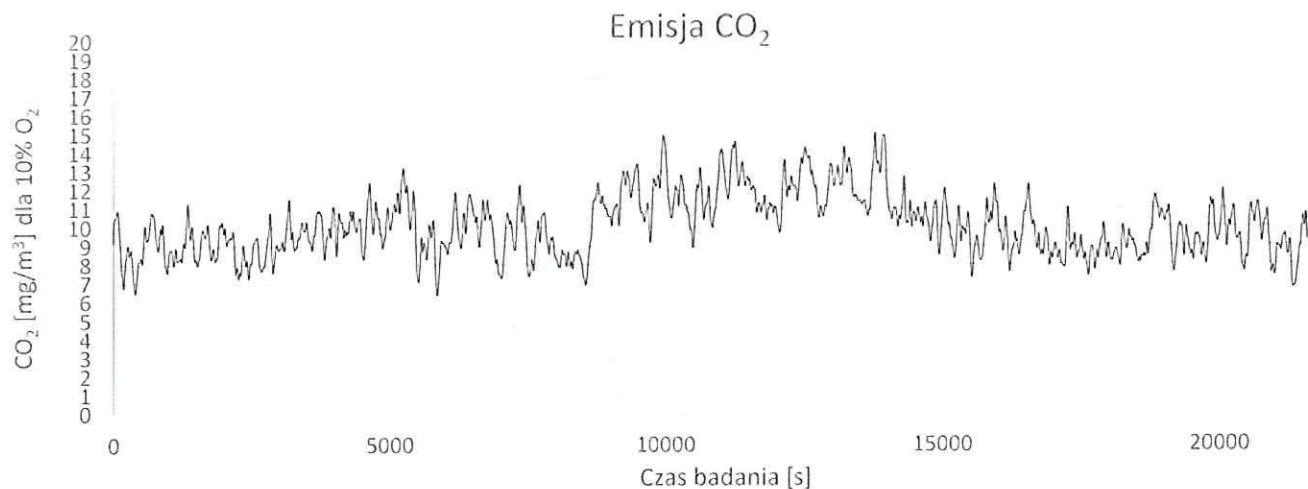
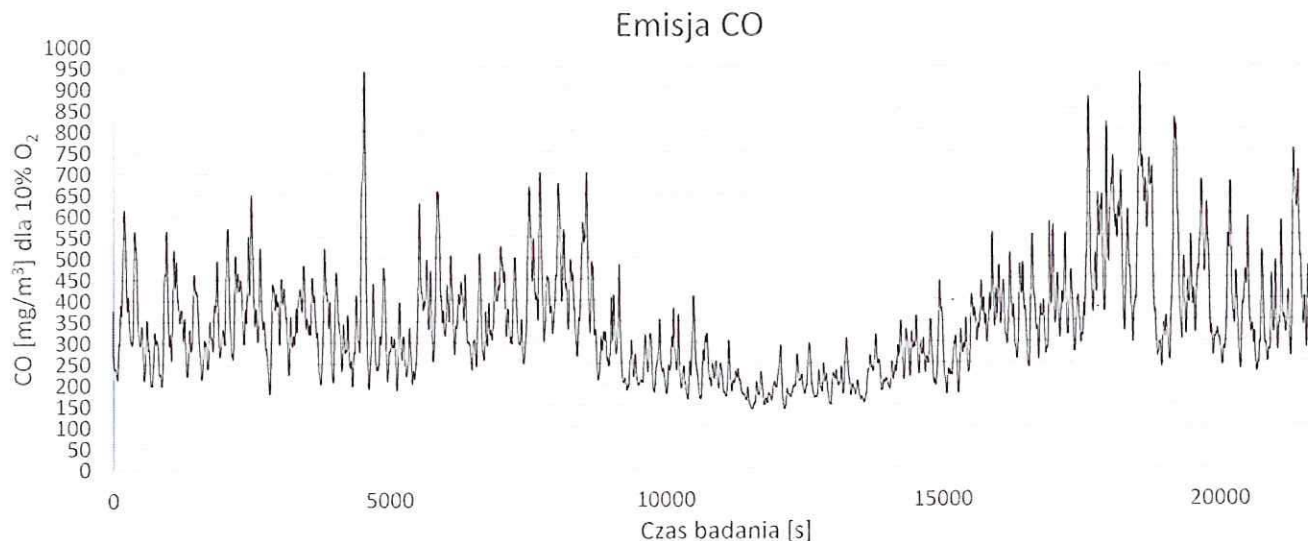
Tablica 7. Wyniki badań cieplnych i emisji spalin kotła typu Slimko 4.

| Wymagania normy<br>PN-EN 303-5:2012                                         | Wyszczególnienie                      | Wyniki badań       |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|
| 1                                                                           | 2                                     | 3                  |
| <b>MOC NOMINALNA</b>                                                        |                                       |                    |
| Badania wykonano według pkt. 5.7; 5.8; 5.9.                                 |                                       |                    |
| Wyznaczenie sprawności                                                      | Ilość spalonego paliwa / godz         | 5,08 ± 0,12 kg/h   |
|                                                                             | Moc paleniska                         | 25,60 ± 0,41 kW    |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na zasilaniu | 71,92 ± 0,12 °C    |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na powrocie  | 57,69 ± 0,12 °C    |
|                                                                             | Przepływ wody przez kocioł            | 1,425 ± 0,035 m³/h |
|                                                                             | Moc cieplna                           | 23,58 ± 0,65 kW    |
|                                                                             | Sprawność                             | 92,1 ± 2,7 %       |
|                                                                             | Sprawność użytkowa                    | 85,1 ± 2,7 %       |
| Pomiar. emisji spalin                                                       | Temperatura spalin                    | 136,5 ± 0,6 °C     |
|                                                                             | Temperatura otoczenia                 | 27,4 ± 1,2 °C      |
|                                                                             | CO <sub>2</sub>                       | 13,9 ± 0,8 %       |
|                                                                             | O <sub>2</sub>                        | 7,55 ± 0,44 %      |
|                                                                             | CO / 10 % O <sub>2</sub>              | 272 ± 16 mg/m³     |
|                                                                             | CO / 13 % O <sub>2</sub>              | 197 ± 11 mg/m³     |
|                                                                             | Pył / 10 % O <sub>2</sub>             | 9,5 ± 0,6 mg/m³    |
|                                                                             | Pył / 13 % O <sub>2</sub>             | 6,9 ± 0,4 mg/m³    |
|                                                                             | OGC / 10 % O <sub>2</sub>             | 9,72 ± 0,56 mg/m³  |
|                                                                             | OGC / 13 % O <sub>2</sub>             | 7,06 ± 0,41 mg/m³  |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 10 % O <sub>2</sub> | 198 ± 11 mg/m³     |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 13 % O <sub>2</sub> | 143 ± 8 mg/m³      |
|                                                                             | Ciąg kominowy                         | 0,19 ± 0,01 mbar   |
|                                                                             | Strata kominowa                       | 5,39 ± 0,31 %      |
| <b>MOC MINIMALNA</b>                                                        |                                       |                    |
| Wymagania dla mocy minimalnej według 4.2.5 - badania według pkt. 5.8 i 5.9. |                                       |                    |
| Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej i sprawności                           | Ilość spalonego paliwa / godz         | 1,49 ± 0,12 kg/h   |
|                                                                             | Moc paleniska                         | 7,51 ± 0,31 kW     |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na zasilaniu | 74,86 ± 0,12 °C    |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na powrocie  | 67,27 ± 0,12 °C    |
|                                                                             | Przepływ wody przez kocioł            | 0,777 ± 0,018 m³/h |
|                                                                             | Moc cieplna                           | 6,85 ± 0,35 kW     |
|                                                                             | Sprawność                             | 91,3 ± 2,7 %       |
|                                                                             | Sprawność użytkowa                    | 84,3 ± 2,4 %       |
| Pomiar emisji spalin                                                        | Temperatura spalin                    | 72,9 ± 0,6 °C      |
|                                                                             | Temperatura otoczenia                 | 29,7 ± 1,2 °C      |
|                                                                             | CO <sub>2</sub>                       | 10,1 ± 0,6 %       |
|                                                                             | O <sub>2</sub>                        | 11,35 ± 0,66 %     |
|                                                                             | CO / 10 % O <sub>2</sub>              | 341 ± 20 mg/m³     |
|                                                                             | CO / 13 % O <sub>2</sub>              | 248 ± 14 mg/m³     |
|                                                                             | Pył / 10 % O <sub>2</sub>             | 6,5 ± 0,4 mg/m³    |
|                                                                             | Pył / 13 % O <sub>2</sub>             | 4,7 ± 0,3 mg/m³    |
|                                                                             | OGC / 10 % O <sub>2</sub>             | 13,50 ± 0,78 mg/m³ |
|                                                                             | OGC / 13 % O <sub>2</sub>             | 9,80 ± 0,57 mg/m³  |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 10 % O <sub>2</sub> | 191 ± 11 mg/m³     |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 13 % O <sub>2</sub> | 139 ± 8 mg/m³      |

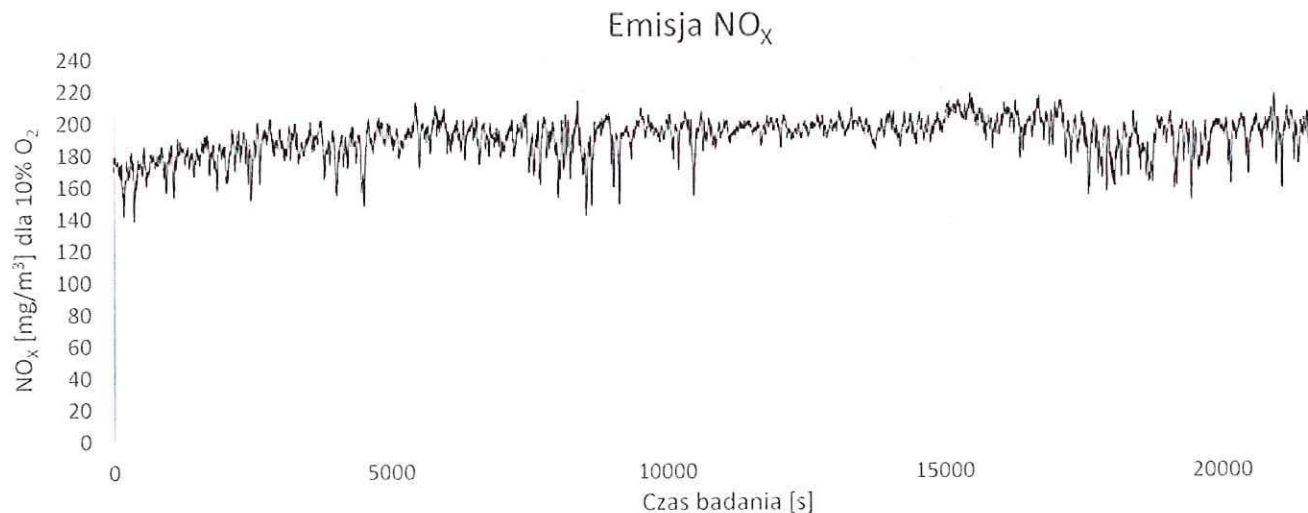
Wykres 7. Wykres emisji CO<sub>2</sub> w spalinach dla mocy nominalnej kotła Slimko 4.

Wykres 8. Wykres emisji CO w spalinach dla mocy nominalnej kotła Slimko 4.

Wykres 9. Wykres emisji NO<sub>x</sub> w spalinach dla mocy nominalnej kotła Slimko 4.

Wykres 10. Wykres emisji CO<sub>2</sub> w spalinach dla mocy minimalnej kotła Slimko 4.

Wykres 11. Wykres emisji CO w spalinach dla mocy minimalnej kotła Slimko 4.

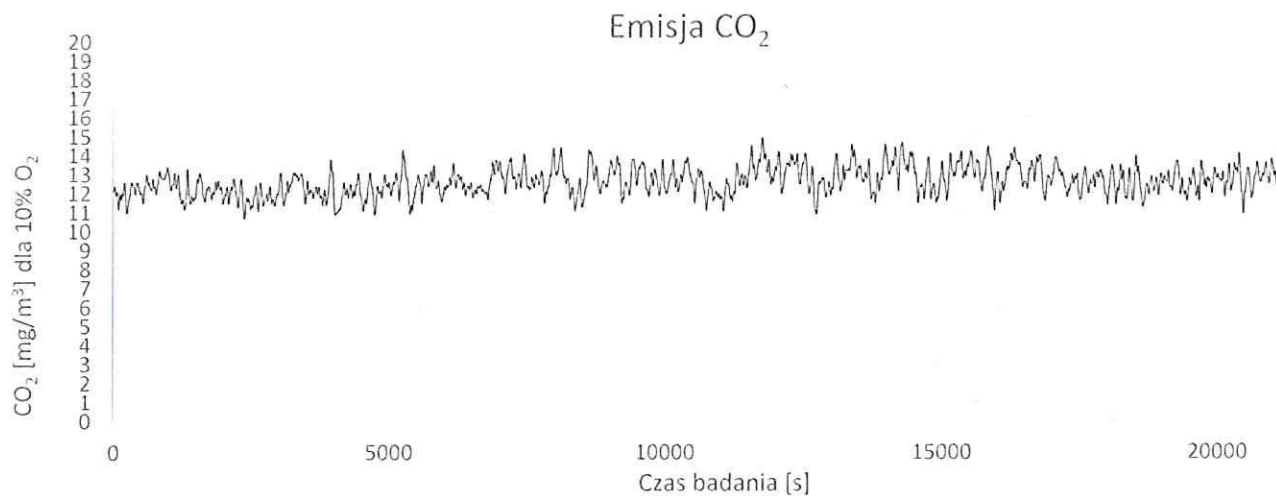
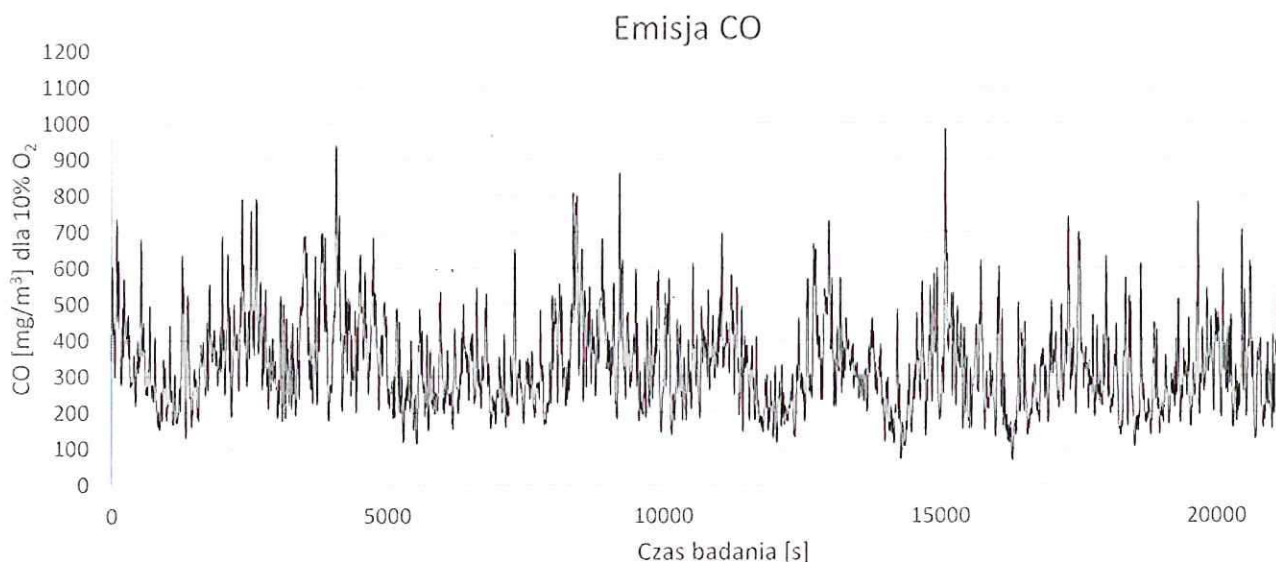
Wykres 12. Wykres emisji NO<sub>x</sub> w spalinach dla mocy minimalnej kotła Slimko 4.



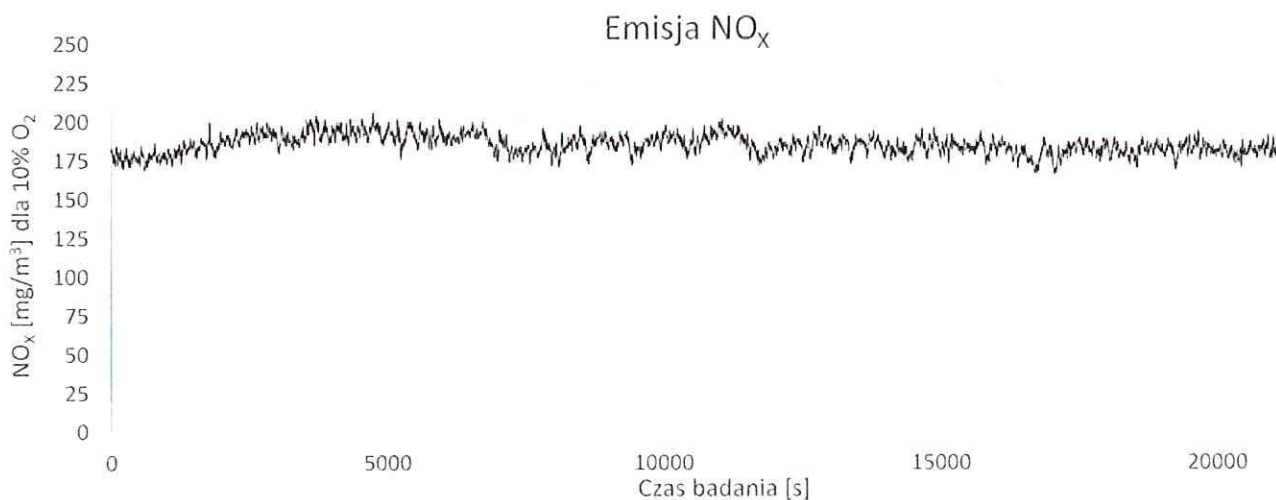


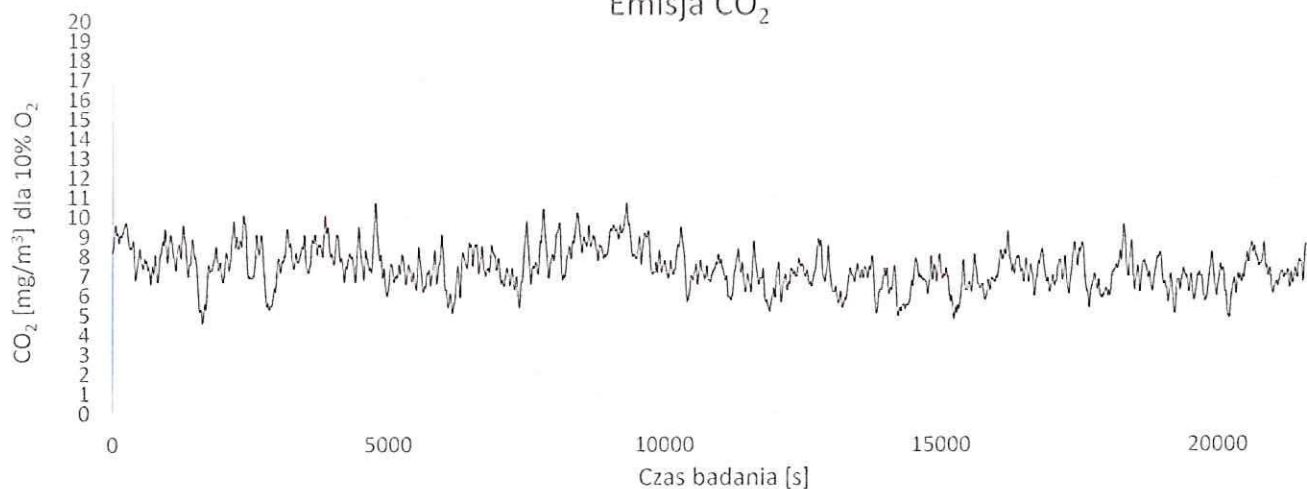
Tablica 8. Wyniki badań cieplnych i emisji spalin kotła typu Slimko 5.

| Wymagania normy<br>PN-EN 303-5:2012                                         | Wyszczególnienie                      | Wyniki badań                           |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1                                                                           | 2                                     | 3                                      |
| <b>MOC NOMINALNA</b>                                                        |                                       |                                        |
| Badania wykonano według pkt. 5.7; 5.8; 5.9.                                 |                                       |                                        |
| Wyznaczenie sprawności                                                      | Ilość spalonego paliwa / godz         | $6,32 \pm 0,12 \text{ kg/h}$           |
|                                                                             | Moc paleniska                         | $31,83 \pm 0,47 \text{ kW}$            |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na zasilaniu | $72,05 \pm 0,12 \text{ °C}$            |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na powrocie  | $54,62 \pm 0,12 \text{ °C}$            |
|                                                                             | Przepływ wody przez kocioł            | $1,453 \pm 0,036 \text{ m}^3/\text{h}$ |
|                                                                             | Moc cieplna                           | $29,45 \pm 0,78 \text{ kW}$            |
|                                                                             | Sprawność                             | $92,5 \pm 2,8 \%$                      |
|                                                                             | Sprawność użytkowa                    | $85,8 \pm 2,8 \%$                      |
| Pomiar. emisji spalin                                                       | Temperatura spalin                    | $136,0 \pm 0,6 \text{ °C}$             |
|                                                                             | Temperatura otoczenia                 | $29,0 \pm 1,2 \text{ °C}$              |
|                                                                             | CO <sub>2</sub>                       | $12,6 \pm 0,7 \%$                      |
|                                                                             | O <sub>2</sub>                        | $8,54 \pm 0,49 \%$                     |
|                                                                             | CO / 10 % O <sub>2</sub>              | $331 \pm 19 \text{ mg/m}^3$            |
|                                                                             | CO / 13 % O <sub>2</sub>              | $240 \pm 14 \text{ mg/m}^3$            |
|                                                                             | Pyl / 10 % O <sub>2</sub>             | $15,6 \pm 0,9 \text{ mg/m}^3$          |
|                                                                             | Pyl / 13 % O <sub>2</sub>             | $11,3 \pm 0,7 \text{ mg/m}^3$          |
|                                                                             | OGC / 10 % O <sub>2</sub>             | $13,68 \pm 0,79 \text{ mg/m}^3$        |
|                                                                             | OGC / 13 % O <sub>2</sub>             | $9,93 \pm 0,57 \text{ mg/m}^3$         |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 10 % O <sub>2</sub> | $185 \pm 11 \text{ mg/m}^3$            |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 13 % O <sub>2</sub> | $134 \pm 8 \text{ mg/m}^3$             |
|                                                                             | Ciag kominowy                         | $0,18 \pm 0,01 \text{ mbar}$           |
|                                                                             | Strata kominowa                       | $5,96 \pm 0,44 \%$                     |
| <b>MOC MINIMALNA</b>                                                        |                                       |                                        |
| Wymagania dla mocy minimalnej według 4.2.5 - badania według pkt. 5.8 i 5.9. |                                       |                                        |
| Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej i sprawności                           | Ilość spalonego paliwa / godz         | $1,64 \pm 0,12 \text{ kg/h}$           |
|                                                                             | Mc paleniska                          | $8,26 \pm 0,31 \text{ kW}$             |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na zasilaniu | $80,72 \pm 0,12 \text{ °C}$            |
|                                                                             | Średnia temperatura wody na powrocie  | $72,01 \pm 0,12 \text{ °C}$            |
|                                                                             | Przepływ wody przez kocioł            | $0,738 \pm 0,017 \text{ m}^3/\text{h}$ |
|                                                                             | Moc cieplna                           | $7,48 \pm 0,39 \text{ kW}$             |
|                                                                             | Sprawność                             | $90,5 \pm 2,9 \%$                      |
|                                                                             | Sprawność użytkowa                    | $84,0 \pm 2,9 \%$                      |
| Pomiar emisji spalin                                                        | Temperatura spalin                    | $91,0 \pm 0,6 \text{ °C}$              |
|                                                                             | Temperatura otoczenia                 | $26,6 \pm 1,2 \text{ °C}$              |
|                                                                             | CO <sub>2</sub>                       | $7,4 \pm 0,4 \%$                       |
|                                                                             | O <sub>2</sub>                        | $12,83 \pm 0,74 \%$                    |
|                                                                             | CO / 10 % O <sub>2</sub>              | $159 \pm 9 \text{ mg/m}^3$             |
|                                                                             | CO / 13 % O <sub>2</sub>              | $115 \pm 7 \text{ mg/m}^3$             |
|                                                                             | Pyl / 10 % O <sub>2</sub>             | $13,7 \pm 0,8 \text{ mg/m}^3$          |
|                                                                             | Pyl / 13 % O <sub>2</sub>             | $9,9 \pm 0,6 \text{ mg/m}^3$           |
|                                                                             | OGC / 10 % O <sub>2</sub>             | $9,27 \pm 0,54 \text{ mg/m}^3$         |
|                                                                             | OGC / 13 % O <sub>2</sub>             | $6,73 \pm 0,39 \text{ mg/m}^3$         |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 10 % O <sub>2</sub> | $146 \pm 8 \text{ mg/m}^3$             |
|                                                                             | NO <sub>x</sub> / 13 % O <sub>2</sub> | $106 \pm 6 \text{ mg/m}^3$             |

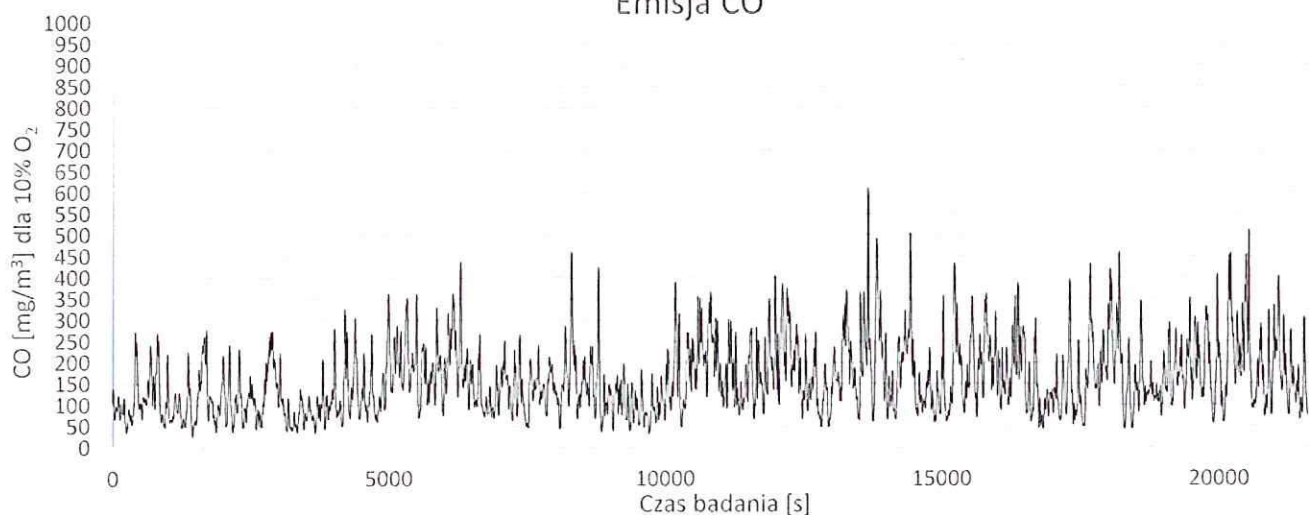
Wykres 13. Wykres emisji CO<sub>2</sub> w spalinach dla mocy nominalnej kotła Slimko 5.

Wykres 14. Wykres emisji CO w spalinach dla mocy nominalnej kotła Slimko 5.

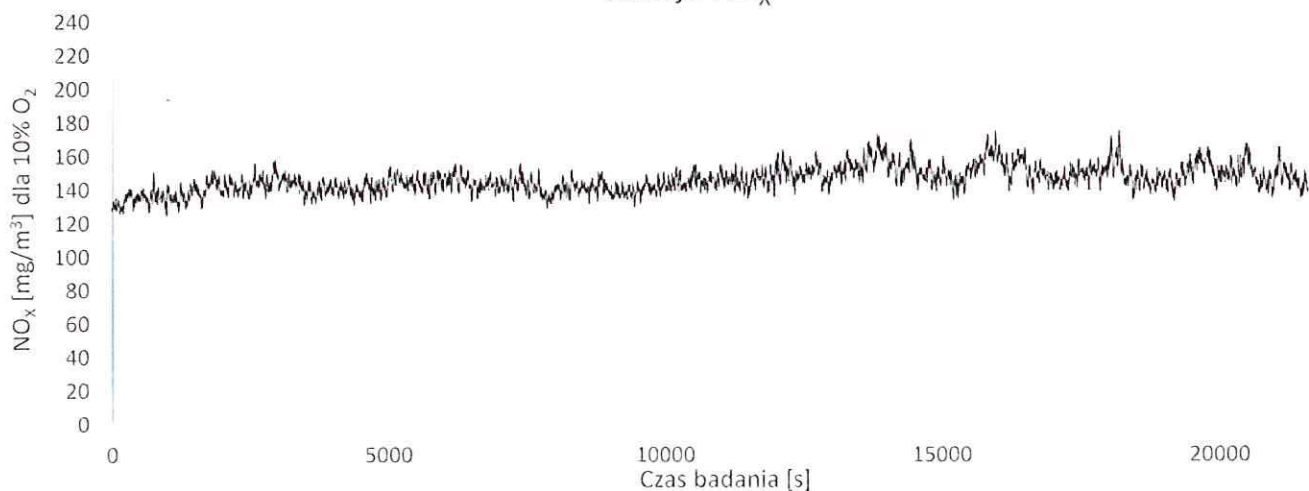
Wykres 15. Wykres emisji NO<sub>x</sub> w spalinach dla mocy nominalnej kotła Slimko 5.

Emisja CO<sub>2</sub>Wykres 16. Wykres emisji CO<sub>2</sub> w spalinach dla mocy minimalnej kotła Slimko 5.

## Emisja CO



Wykres 17. Wykres emisji CO w spalinach dla mocy minimalnej kotła Slimko 5.

Emisja NO<sub>x</sub>Wykres 18. Wykres emisji NO<sub>x</sub> w spalinach dla mocy minimalnej kotła Slimko 5.



|                                                                                                                                                                        |                                 |                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| <b>URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO</b><br><br>Centralne Laboratorium<br>Dozoru Technicznego | <b>SPRAWOZDANIE<br/>Z BADAŃ</b> | Nr rej. zlecenia<br>19.21891/18-2 |
|                                                                                                                                                                        |                                 | Strona 16                         |
|                                                                                                                                                                        |                                 | Stron 17                          |

### 12.3. Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej

Tablica 9. Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej

| Badania wykonano według pkt. 5.8.5                                                           |           |           |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| ----                                                                                         | Slimko 2  | Slimko 4  | Slimko 5  |
| Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne przy nominalnej mocy cieplnej ( $el_{max}$ ) | 0,0645 kW | 0,0939 kW | 0,1297 kW |
| Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne przy minimalnej mocy cieplnej ( $el_{min}$ ) | 0,0102 kW | 0,0121 kW | 0,0177 kW |
| Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania ( $P_{SB}$ )               | 0,0040 kW | 0,0040 kW | 0,0040 kW |

### 12.4 Ocena wyników badań.

#### 12.4.1 Określenie i ocena sezonowej emisji i efektywność energetycznej dotyczącej ogrzewania pomieszczeń

##### 12.4.1.1. Sezonowa emisja dotycząca ogrzewania pomieszczeń.

Tablica 10. Sezonowa emisja spalin kotłów Slimko.

| Parametr                              | Wymagania<br>Rozporządzenia<br>Komisji (UE) 2015/1189 | Sezonowa emisja spalin |                         |                        | Ocena<br>wyników |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------|
|                                       |                                                       | Slimko 2               | Slimko 4                | Slimko 5               |                  |
| CO / 10 % O <sub>2</sub>              | 500 mg/m <sup>3</sup>                                 | 247 mg/m <sup>3</sup>  | 331 mg/m <sup>3</sup>   | 185 mg/m <sup>3</sup>  | +                |
| Pył / 10 % O <sub>2</sub>             | 40 mg/m <sup>3</sup>                                  | 27,6 mg/m <sup>3</sup> | 7,0 mg/m <sup>3</sup>   | 14,0 mg/m <sup>3</sup> | +                |
| OGC / 10 % O <sub>2</sub>             | 20 mg/m <sup>3</sup>                                  | 7,83 mg/m <sup>3</sup> | 12,93 mg/m <sup>3</sup> | 9,93 mg/m <sup>3</sup> | +                |
| NO <sub>x</sub> / 10 % O <sub>2</sub> | 200 mg/m <sup>3</sup>                                 | 197 mg/m <sup>3</sup>  | 192 mg/m <sup>3</sup>   | 152 mg/m <sup>3</sup>  | +                |

##### 12.4.1.2. Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń.

Tablica 11. Sezonowa efektywność energetyczna kotłów Slimko.

| Sezonowa efektywność energetyczna w trybie aktywnym | Strata związana z regulatorami temperatury | Strata związana z udziałem zużycia energii elektrycznej na potrzeby własne | Wymagania Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 | Sezonowa efektywność energetyczna | Ocena wyników |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|
| $\eta_{son}$                                        | F(1)                                       | F(2)                                                                       | $\eta_s$                                        | $\eta_s$                          | ---           |
| <b>Slimko 2</b>                                     |                                            |                                                                            |                                                 |                                   |               |
| 82,5 %                                              | 3 %                                        | 0,91 %                                                                     | 75 %                                            | 78,6 %                            | +             |
| <b>Slimko 4</b>                                     |                                            |                                                                            |                                                 |                                   |               |
| 84,4 %                                              | 3 %                                        | 0,76 %                                                                     | 77 %                                            | 80,7 %                            | +             |
| <b>Slimko 5</b>                                     |                                            |                                                                            |                                                 |                                   |               |
| 84,3 %                                              | 3 %                                        | 0,82 %                                                                     | 77 %                                            | 80,5 %                            | +             |

### 12.3. Ocena wyników badań.

Badania kotłów typoszeręgu Slimko firmy PPHU Kotłospaw S.C. zakończone zostały z wynikiem pozytywnym. Wyniki badań zamieszczono w tablicach nr. 6 ÷ 11.

Badane kotły spełniają wymagania Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189.

### 13. Zastosowane wyposażenie pomiarowo-badawcze (WPB)

Zastosowane wyposażenie pomiarowo-badawcze sprawdzono z wynikiem pozytywnym przed i po badaniach.

|                                                                                   |                                 |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| <b>URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO</b><br>Centralne Laboratorium<br>Dozoru Technicznego | <b>SPRAWOZDANIE<br/>Z BADAŃ</b> | Nr rej. zlecenia<br>19.21891/18-2 |
|                                                                                   |                                 | Strona 17                         |
|                                                                                   |                                 | Stron 17                          |

Wykaz zastosowanego WPB podano w tablicy 12.

Tablica 12. Wykaz zastosowanego WPB

| Lp. | Mierzony parametr                  | Przyrząd            | Typ przyrządu                | Cecha przyrządu / oznaczenie |
|-----|------------------------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1   | 2                                  | 3                   | 4                            | 5                            |
| 1   | Temperatura i wilgotność powietrza | termo-higrometr     | HMW50                        | LPE112                       |
| 2   | Temperatura wody                   | czujnik temperatury | IT-CF1-Pt100 / Introl        | 150/09                       |
| 3   |                                    |                     |                              | 149/09                       |
| 4   | Temperatura spalin                 | czujnik temperatury | IT-BH5-Pt100 / Introl        | 1286/12                      |
| 5   |                                    |                     | IT-BH5-Pt100 / Introl        | 1285/12                      |
| 6   |                                    |                     | IT-BH5-Pt100 / Introl        | 1281/12                      |
| 7   |                                    |                     | IT-BH5-Pt100 / Introl        | 1284/12                      |
| 8   |                                    |                     | IT-BH5-Pt100 / Introl        | 1283/12                      |
| 9   | Temperatura powietrza do spalia    | czujnik temperatury | IT-CF1-Pt100 / Introl        | 7302/09                      |
| 10  | Przepływ wody                      | wodomierz           | DM43F / ABB                  | UDT-3727/TR                  |
| 11  | Emisja substancji szkodliwych      | analizator spalin   | Vario plus / MRU             | UDT-5455/TR                  |
| 12  | Emisja pyłu                        | pyłomierz           | Emiotest / Emio              | UDT-5458/TR                  |
| 13  | Masa pyłu                          | waga                | BA 210S / Sartorius          | UDT-1608/TR                  |
| 14  | Masa paliwa                        | waga                | PFK988-C600 / Mettler Toledo | UDT-10371/TR                 |
| 15  | Ciąg kominowy                      | manometr cyfrowy    | DMU4 / Introl                | CLDT-5192/Ni                 |

#### 14. Zapisy z badań

Zapisy z badań pozwalające na odtworzenie badania oraz opracowanie sprawozdania znajdują się w aktach CLDT.

#### 15. Opinie i interpretacje

Nie podaje się.

#### 16. Informacje dodatkowe

16.1. Próbkę po zakończonych badaniach została przekazana zleceniodawcy.

#### 17. Załączniki

----

URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO  
CENTRALNE LABORATORIUM  
DOZORU TECHNICZNEGO  
Główny Specjalista



26.10.2018 r. mgr inż. Michał Skrzypczak

data i podpis

osoby opracowującej sprawozdanie z badań