



Rok założenia 1955

## INSTYTUT TECHNOLOGII PALIW I ENERGII

ul. Zamkowa 1, 41-803 Zabrze  
tel. centrala: 32 271 00 41 • fax: 32 271 08 09  
tel. sekretariat: 32 271 51 52, 32 274 50 07  
e-mail: office@itpe.pl • www.itpe.pl  
NIP 6480008765 • REGON 000025945 • KRS 0000138095

# Uzupełnienie SPRAWOZDANIA Nr 31/2020

z wykonania pracy pt.:

**Badania energetyczno-emisyjne wg normy  
PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o.  
typu „KGŻ-15” i „KGŻ-20”  
oraz porównanie uzyskanych parametrów  
z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189**



Instytut Technologii Paliw i Energii

Dyrektor

dr inż. **Aleksander Sobolewski**  
D/DBR

Zabrze, czerwiec 2024r.

78/2024  
nr ewidencyjny ITPE

Zleceniodawca: DOMER SIERECKI Sp. Jawna  
ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew

Komórka organizacyjna: ZOP

Kierownik komórki organizacyjnej: dr inż. Jolanta Telenga-Kopyczyńska

Tytuł pracy: Uzupełnienie sprawozdania nr 31/2020 pt. „Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „KGŻ-15” i „KGŻ-20” oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189”

Termin rozpoczęcia pracy: 05.06.2024 r.

Termin zakończenia pracy: 26.06.2024 r.

Autorzy pracy:

1. dr inż. Jacek Żeliński

Praca wykonana w ramach projektu nr: -

Nr umowy: -

Tytuł projektu: Uzupełnienie sprawozdania nr 31/2020 pt. „Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „KGŻ-15” i „KGŻ-20” oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189”

Termin rozpoczęcia projektu: 05.06.2024 r.

Termin zakończenia projektu: 26.06.2024 r.

Kierownik projektu: dr inż. Jolanta Telenga-Kopyczyńska  
*(imię i nazwisko, podpis)*

Sprawdził:  
dr hab. inż. Sławomir Stelmach, prof. Instytutu  
*(imię i nazwisko, podpis)*

Rozdzielnik:

- Zleceniodawca x1
- ZOP x1

Ilość stron: 6  
Ilość tablic: -  
Ilość rysunków: -  
Ilość załączników: 4

## SPIS TREŚCI

|    |                               | strona: |
|----|-------------------------------|---------|
| 1. | Podstawa opracowania.....     | 4       |
| 2. | Wprowadzenie i cel pracy..... | 4       |
| 3. | Podsumowanie .....            | 6       |

### Wykaz tablic:

-

### Wykaz rysunków:

-

### Wykaz załączników:

Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 – Uzupelnienie: nr 2/2020; 3/2020;  
Świadectwo - Uzupelnienie: nr 4/2020; 5/2020.



## 1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 05.06.2024 r. z firmy DOMER SIERECKI Sp. Jawna, ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew.

## 2. Wprowadzenie i cel pracy

Celem pracy była analiza zmian zapisów ostatnich dwóch wydań normy EN 303-5, a więc PN-EN 303-5:2021-09 i PN-EN 303-5+A1:2023-05 pod kątem możliwości wydania dokumentów:

- „Zaświadczenie dla Zleceniodawcy badań – Uzupelnienie”,
- „Świadectwo – Uzupelnienie”.

Pierwszym wydaniem europejskiej normy, przetłumaczonej na język polski, dedykowanej badaniom i klasyfikacji kotłów c.o. była norma PN-EN 303-5:2002 „Kotły grzewcze - Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym podawaniem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW - Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie”. Kolejne wydanie tej normy ukazało się w Polsce w 2012 roku (PN-EN 303-5:2012), pod tym samym tytułem jak 10 lat wcześniej i jak można przeczytać w przedmowie PN-EN 303-5:2012, w stosunku do poprzedniego wydania zawierała następujące zmiany:

- a) „zakres normy rozszerzono uwzględniając kotły grzewcze o nominalnej mocy cieplnej  $\leq 500$  kW;
- b) stosowane paliwa rozszerzono o biopaliwa niedrewnopochodne oraz o inne paliwa stałe;
- c) zmieniono wymagania dotyczące materiałów, połączeń spawanych i grubości ścianek;
- d) wprowadzono obowiązkową ocenę ryzyka;
- e) zmieniono wymagania dotyczące ogólnego bezpieczeństwa i bezpieczeństwa elektrycznego;
- f) zlikwidowano 1 i 2 klasę emisji a dodano nowe klasy emisji 4 i 5;
- g) zmieniono zakresy i dodano nowe badania dotyczące wymagań w zakresie bezpieczeństwa;
- h) ponownie sformułowano załączniki;
- i) uwzględniono zasadnicze wymagania dyrektywy Bezpieczeństwa Maszyn 2006/42/WE.”

Kolejne wydanie omawianego aktu normalizacyjnego ukazało się pod tym samym tytułem w roku 2021 (PN-EN 303-5:2021-09) i jak można przeczytać w rozdziale „European foreword” („Przedmowa europejska”) tego wydania, w porównaniu do wydania z 2012 roku pojawiły się następujące techniczne zmiany:

- 2.1 „the scope was extended to condensing boilers with a heat output of  $\leq 500$  kW;
- 2.2 the scope was extended to boilers with outside combustion air supply at a heat output of  $\leq 100$  kW;
- 2.3 requirements for materials, weld joints and wall thicknesses have been revised and adapted to condensing and room sealed operations;
- 2.4 general and electrical safety requirements have been revised and adapted to condensing and room sealed applications;
- 2.5 tests were revised and new tests for condensing boilers, outside combustion air supply, secondary emission reduction systems and safety requirements were added;
- 2.6 Annexes were re-structured;
- 2.7 Consideration was given to the essential requirements of the Machinery Directive 2006/42/EC and REGULATION (EU) 2015/1189 (Eco-design) and COMMISSION REGULATION (EU) 2015/1187 (Energy labelling).”



Na potrzeby niniejszego sprawozdania powyższe może być przetłumaczone następująco:

- 2.1 „zakres został rozszerzony o kotły kondensacyjne o mocy cieplnej  $\leq 500$  kW;
- 2.2 zakres został rozszerzony o kotły z dopływem powietrza do spalania z zewnątrz, o mocy cieplnej  $\leq 100$  kW;
- 2.3 zweryfikowano wymagania dotyczące materiałów, złączy spawanych i grubości ścianek oraz dostosowano je do operacji związanych z kondensacją i pomieszczeniem zamkniętym;
- 2.4 ogólne i elektryczne wymagania bezpieczeństwa zostały zweryfikowane i dostosowane do zastosowań związanych z kondensacją i zamkniętymi pomieszczeniami;
- 2.5 zweryfikowano testy i dodano nowe testy dla kotłów kondensacyjnych, kotłów z dopływem powietrza do spalania z zewnątrz, systemów wtórnej redukcji emisji i wymagań bezpieczeństwa;
- 2.6 Uporządkowano załączniki;
- 2.7 Uwzględniono zasadnicze wymagania dyrektywy maszynowej 2006/42/WE i ROZPORZĄDZENIA (UE) 2015/1189 (ekoprojekt) oraz ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1187 (etykiety efektywności energetycznej).”

Następne wydanie rozważanej normy ukazało się pod tym samym tytułem w 2023 roku. Norma PN-EN 303-5+A1:2023-05 w rozdziale „European foreword” („Przedmowa europejska”), identycznie jak w przypadku poprzedniego wydania z roku 2021, podaje zmiany w stosunku do normy PN-EN 303-5:2012, a zmiany te są dokładnie takie same jak przedstawione w punktach od 2.1-2.7 powyżej. W wydaniu PN-EN 303-5+A1:2023-05 w rozdziale przytaczającym zmiany można przeczytać:

„This document includes Amendment 1 approved by CEN on 14 September 2022. This document supersedes EN 303-5:2021.

The start and finish of text introduced or altered by amendment is indicated in the text by tags A1.”,

co przetłumaczono następująco:

„Niniejszy dokument zawiera poprawkę 1 zatwierdzoną przez CEN w dniu 14 września 2022 r. Niniejszy dokument zastępuje normę EN 303-5:2021.

Początek i koniec tekstu wprowadzonego lub zmienionego przez poprawkę oznaczono w tekście znacznikami A1.”

Biorąc pod uwagę powyżej wyszczególnione zmiany wydań norm PN-EN 303-5:2021-09 i PN-EN 303-5+A1:2023-05 względem wydania normy PN-EN 303-5:2012 można jednoznacznie stwierdzić, że pozostawiono wartości kryterialne stosowane do klasyfikacji kotłów c.o. na niezmiennym poziomie i zachowano klasy od 3 (najmniej restrykcyjne kryteria) do klasy 5 (najostrzejsze kryteria).

Analizując z kolei podane zmiany pod kątem obliczeń i innych dodanych wartości kryterialnych, które zapisano w wydaniach norm PN-EN 303-5:2021-09 i PN-EN 303-5+A1:2023-05, a których nie uwzględniała norma PN-EN 303-5:2012, należy zwrócić uwagę na fakt, że wzory obliczeniowe oraz wartości kryterialne podane w tych normach, zostały przeniesione bez zmian z REGULATION (EU) 2015/1189 (Eco-design) and COMMISSION REGULATION (EU) 2015/1187 (Energy labelling).

Ponieważ te dwie kwestie dotyczą bezpośrednio wyników z badań przedstawianych na wydawanych przez Instytut załącznikach do sprawozdań z badań wg normy PN-EN 303-5:2012 (zaświadczeniach i świadectwach), wraz z niniejszym sprawozdaniem wydaje się uzupełnienia tych dokumentów z uwzględnieniem wybranych, powyżej przeanalizowanych zapisów norm PN-EN 303-5:2021-09 i PN-EN 303-5+A1:2023-05.





### 3. Podsumowanie

Ze względu na brak zmian dotyczących wartości kryterialnych umożliwiających klasyfikację kotłów c.o. w nowych wydaniach normy, a więc w aktach normalizacyjnych pt. „Kotły grzewcze - Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym podawaniem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW - Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie”:

- PN-EN 303-5:2021-09,
- PN-EN 303-5+A1:2023-05,

w stosunku do normy PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze - Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym podawaniem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW - Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie”, według której przeprowadzono badania kotłów c.o. typu:

- „KGŻ-15” o mocy 15 kW,
- „KGŻ-20” o mocy 20 kW

wydano 2 dokumenty pod nazwą „Zaświadczenie dla Zleceniodawcy badań – Uzupelnienie”, które są załącznikiem do niniejszego sprawozdania.

W związku z zaimplementowaniem z Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 do wydań norm PN-EN 303-5:2021-09 i PN-EN 303-5+A1:2023-05 wzorów obliczeniowych dotyczących:

- sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń oraz
- emisji OGC, CO, NO<sub>x</sub> i pyłu dotyczących sezonowego ogrzewania pomieszczeń,

oraz wartości kryterialnych dla emisji OGC, CO, NO<sub>x</sub> i pyłu dotyczących sezonowego ogrzewania pomieszczeń, w ramach niniejszej pracy wydano również 2 dokumenty pod nazwą „Świadectwo – Uzupelnienie”, które są także załącznikiem do niniejszego sprawozdania.



|   |  |
|---|--|
|  | <h2>Świadectwo nr 5/2020<br/>– Uzupełnienie</h2>   |
|   | <p><b>ROZPORZĄDZENIE 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</b></p> |

**Zleceniodawca:** DOMER SIERECKI Sp. Jawna  
ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew

**Rodzaj kotła:** kocioł c.o. z automatycznym załadunkiem paliwa

**Typ kotła:** „KGŻ-20” o mocy 20 kW

**Paliwo:** węgiel kamienny typu 31.2 sortyment groszek

| Parametr   |   | Wartość parametru | Kryteria <sup>2)</sup> |
|--|---|-------------------|------------------------|
| Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń <sup>3)</sup> , % |   | 86                | ≥75                    |
| Emisje dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń <sup>1)</sup>           | Emisja OGC, mg/m <sup>3</sup> <sub>n</sub>              | 3                 | ≤ 20                   |
|  | Emisja CO, mg/m <sup>3</sup> <sub>n</sub>               | 391               | ≤ 500                  |
|  | Emisja NO <sub>x</sub> , mg/m <sup>3</sup> <sub>n</sub> | 251               | ≤ 350                  |
|  | Emisja pyłu, mg/m <sup>3</sup> <sub>n</sub>             | 8                 | ≤ 40                   |

**Kocioł c.o. typu „KGŻ-20” o mocy 20 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria zawarte w ROZPORZĄDZENIU 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.**

<sup>1)</sup> emisje obliczone wg ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189 oraz wg wzorów F.11 - F.14 Annex F w PN-EN 303-5:2021-09 i PN-EN 303-5+A1:2023-05

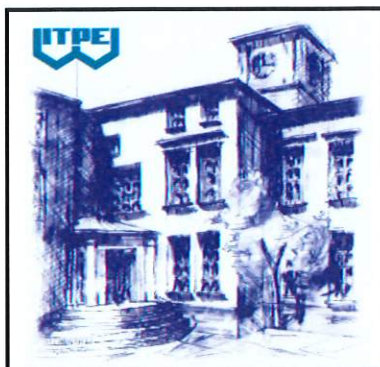
<sup>2)</sup> kryteria wg ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189 oraz w przypadku emisji wg norm PN-EN 303-5:2021-09 i PN-EN 303-5+A1:2023-05 Table 8 pt. 4.4.7.2.

<sup>3)</sup> obliczenia przeprowadzono wg wzoru F.1. Annex F w PN-EN 303-5:2021-09 i PN-EN 303-5+A1:2023-05

Porównanie z kryteriami przeprowadzono na podstawie wyników badań zamieszczonych w sprawozdaniu Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze nr 31/2020. Badania kotła przeprowadzono wg normy PN-EN 303-5:2012. Niniejszy dokument wydaje się jako załącznik do uzupełnienia sprawozdania nr 78/2024.

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Sekretarz Naukowy ITPE</b><br><br><br><b>dr hab. inż. Sławomir Stelmach</b><br><b>prof. ITPE</b> | <b>Data wystawienia</b><br><b>26.06.2024 r.</b> | <b>Dyrektor ITPE</b><br><br><br><b>dr inż. Aleksander Sobolewski</b> |
|--|---|---|





## Świadectwo nr 4/2020 – Uzupełnienie

**ROZPORZĄDZENIE 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**

**Zleceniodawca:** DOMER SIERECKI Sp. Jawna  
ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew

**Rodzaj kotła:** kocioł c.o. z automatycznym załadunkiem paliwa

**Typ kotła:** „KGŻ-15” o mocy 15 kW

**Paliwo:** węgiel kamienny typu 31.2 sortyment groszek

| Parametr   | Wartość parametru                                       | Kryteria <sup>2)</sup> |
|--|---|------------------------|
| Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń <sup>3)</sup> , % | 86  | ≥75                    |
| Emisje dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń <sup>1)</sup>           | Emisja OGC, mg/m <sup>3</sup> <sub>n</sub>              | ≤ 20                   |
|  | Emisja CO, mg/m <sup>3</sup> <sub>n</sub>               | ≤ 500                  |
|  | Emisja NO <sub>x</sub> , mg/m <sup>3</sup> <sub>n</sub> | ≤ 350                  |
|  | Emisja pyłu, mg/m <sup>3</sup> <sub>n</sub>             | ≤ 40                   |

**Kocioł c.o. typu „KGŻ-15” o mocy 15 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria zawarte w ROZPORZĄDZENIU 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.**

<sup>1)</sup> emisje obliczone wg ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189 oraz wg wzorów F.11 - F.14 Annex F w PN-EN 303-5:2021-09 i PN-EN 303-5+A1:2023-05

<sup>2)</sup> kryteria wg ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189 oraz w przypadku emisji wg norm PN-EN 303-5:2021-09 i PN-EN 303-5+A1:2023-05 Table 8 pt. 4.4.7.2.

<sup>3)</sup> obliczenia przeprowadzono wg wzoru F.1. Annex F w PN-EN 303-5:2021-09 i PN-EN 303-5+A1:2023-05

Porównanie z kryteriami przeprowadzono na podstawie wyników badań zamieszczonych w sprawozdaniu Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze nr 31/2020. Badania kotła przeprowadzono wg normy PN-EN 303-5:2012. Niniejszy dokument wydaje się jako załącznik do uzupełnienia sprawozdania nr 78/2024.

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Sekretarz Naukowy ITPE</b><br><br><b>dr hab. inż. Sławomir Stelmach</b><br>prof. ITPE | <b>Data wystawienia</b><br><b>26.06.2024 r.</b> | <b>Dyrektor ITPE</b><br><br><b>dr inż. Aleksander Sobolewski</b> |
|---|---|---|





## Zaświadczenie nr 3/2020 dla Zleceniodawcy Badań – Uzupelnienie

**Zleceniodawca:** DOMER SIERECKI Sp. Jawna  
ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew

**Rodzaj kotła:** kocioł c.o. z automatycznym załadunkiem paliwa

**Typ kotła:** „KGŻ-20” o mocy 20 kW

**Paliwo:** węgiel kamienny typu 31.2 sortyment groszek

### Skrócona charakterystyka energetyczno-emisyjna kotła c.o. na podstawie przeprowadzonych badań

| Parametr   | Jedn.             | Wartości oznaczone |               | Wymagania dla klasy „5” <u>NAJWYŻSZEJ</u> <sup>1)</sup> |
|--|-------------------|--------------------|---------------|---|
|  |                   | Moc nominalna      | Moc minimalna |   |
| Sprawność kotła  | %                 | 90,7               | 92,7          | ≥ 88,3  |
| <b>Emisja zanieczyszczeń<sup>2)</sup></b>  |                   |                    |               |   |
| CO   | mg/m <sup>3</sup> | 77,0               | 446,4         | ≤ 500   |
| OGC  | mg/m <sup>3</sup> | 1,2                | 3,3           | ≤ 20  |
| Pył  | mg/m <sup>3</sup> | 11,1               | -             | ≤ 40  |
| <b>Kocioł c.o. typu „KGŻ-20” o mocy 20 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.</b> |                   |                    |               |   |
| <b>Niniejszy dokument wydaje się jako załącznik do uzupełnienia sprawozdania nr 78/2024 związany z wydaniem norm PN-EN 303-5:2021-09 i PN-EN 303-5+A1:2023-05.</b>                                     |                   |                    |               |   |

<sup>1)</sup> Porównanie z wartościami kryterialnymi podanymi w normach:


PN-EN 303-5:2012 Tablica 6 pkt. 4.4.7. i 4.4.2.

PN-EN 303-5:2021-09 Table 7 pt. 4.4.7.1. i 4.4.2.2.

PN-EN 303-5+A1:2023-05 Table 7 pt. 4.4.7.1. i 4.4.2.2.

przeprowadzono na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z PN-EN 303-5:2012 zamieszczonych w sprawozdaniu Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze nr 31/2020

<sup>2)</sup> w przeliczeniu na 10 % O<sub>2</sub>

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Sekretarz Naukowy ITPE</b><br><br>dr hab. inż. Sławomir Stelmach,<br>prof. ITPE | <b>Data wystawienia</b><br><br>26.06.2024 r. | <b>Dyrektor ITPE</b><br><br>dr inż. Aleksander Sobolewski |
|---|--|--|







## Zaświadczenie nr 2/2020 dla Zleceniodawcy Badań – Uzupelnienie

**Zleceniodawca:** DOMER SIERECKI Sp. Jawna  
ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew

**Rodzaj kotła:** kocioł c.o. z automatycznym załadunkiem paliwa

**Typ kotła:** „KGŻ-15” o mocy 15 kW

**Paliwo:** węgiel kamienny typu 31.2 sortyment groszek

### Skrócona charakterystyka energetyczno-emisyjna kotła c.o. na podstawie przeprowadzonych badań

| Parametr   | Jedn.             | Wartości oznaczone |               | Wymagania dla klasy „5”<br><u>NAJWYŻSZEJ</u> <sup>1)</sup> |
|--|-------------------|--------------------|---------------|--|
|  |                   | Moc nominalna      | Moc minimalna |  |
| Sprawność kotła  | %                 | 92,3               | 92,7          | ≥ 88,2   |
| <b>Emisja zanieczyszczeń<sup>2)</sup></b>  |                   |                    |               |  |
| CO   | mg/m <sup>3</sup> | 69,6               | 446,4         | ≤ 500  |
| OGC  | mg/m <sup>3</sup> | 1,1                | 3,3           | ≤ 20   |
| Pył  | mg/m <sup>3</sup> | 4,3                | -             | ≤ 40   |
| <b>Kocioł c.o. typu „KGŻ-15” o mocy 15 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.</b> |                   |                    |               |  |
| <b>Niniejszy dokument wydaje się jako załącznik do uzupełnienia sprawozdania nr 78/2024 związany z wydaniem norm PN-EN 303-5:2021-09 i PN-EN 303-5+A1:2023-05.</b>                                     |                   |                    |               |  |

<sup>1)</sup> Porównanie z wartościami kryterialnymi podanymi w normach:

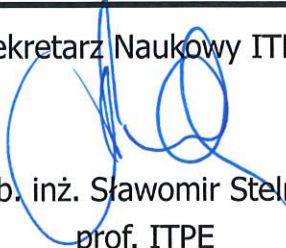

PN-EN 303-5:2012 Tablica 6 pkt. 4.4.7. i 4.4.2.

PN-EN 303-5:2021-09 Table 7 pt. 4.4.7.1. i 4.4.2.2.

PN-EN 303-5+A1:2023-05 Table 7 pt. 4.4.7.1. i 4.4.2.2.

przeprowadzono na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z PN-EN 303-5:2012 zamieszczonych w sprawozdaniu Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze nr 31/2020

<sup>2)</sup> w przeliczeniu na 10 % O<sub>2</sub>

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Sekretarz Naukowy ITPE</b><br><br>dr hab. inż. Sławomir Stelmach,<br>prof. ITPE | <b>Data wystawienia</b><br><br>26.06.2024 r. | <b>Dyrektor ITPE</b><br><br>dr inż. Aleksander Sobolewski |
|---|--|--|

