

Badania urządzeń grzewczych na paliwa stałe

Działania zmierzające do poprawy jakości powietrza



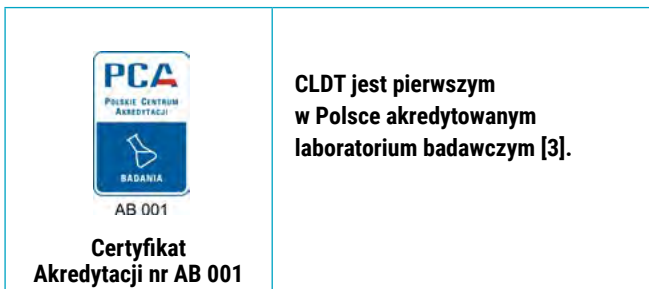
**MGR INŻ. MICHAŁ
SKRZYPCZAK**

Główny Specjalista
ds. Badań Automatyki
Dział Badań Laboratoryjnych
w Poznaniu
Urząd Dozoru Technicznego



Od 1 stycznia 2020 r. w krajach Unii Europejskiej zaczęło obowiązywać rozporządzenie Komisji (UE) 2015/1189 wprowadzające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE, tzw. dyrektywę ekoprojektu. Wspomniane rozporządzenie wprowadziło wymagania w zakresie emisji i efektywności energetycznej kotłów na paliwa stałe.

Centralne Laboratorium Dozoru Technicznego (CLDT) od wielu lat przeprowadza badania kotłów na paliwa stałe, oferując certyfikację wyrobów na zgodność z normą PN-EN 303-5 [1] zharmonizowaną z dyrektywą 2006/42/WE oraz rozporządzeniami [6] i [10]. Wykonywane są także ekspertyzy techniczne w zakresie efektywności energetycznej i emisji spalin [2].



CLDT jest pierwszym w Polsce akredytowanym laboratorium badawczym [3].

Rosnące oczekiwania społeczne w zakresie ograniczania emisyjności i wzrostu efektywności energetycznej urządzeń grzewczych na paliwa stałe powodują ciągły wzrost wymagań norm europejskich w stosunku do tego typu urządzeń.

W Polsce największy problem stanowi ogrzewanie domów w sezonie grzewczym. Znaczna liczba gospodarstw domowych wykorzystuje do tego celu stare kotły na paliwa stałe, tzw. kopciuchy. Spalane są w nich paliwa o niskiej jakości, często nawet odpady komunalne.

Jesteśmy właśnie w trakcie sezonu grzewczego. Pojawia się smog, który odczuwamy na własnej skórze, w płucach i oczach. Najbardziej niebezpieczną częścią smogu są pyły zawieszone PM10 i PM2,5. Niewielkich rozmiarów cząstki pyłu PM10 dostają się do górnych dróg oddechowych, a szczególnie groźny jest pył PM2,5 który przez pęcherzyki płucne trafia do krwiobiegu.

Działania, które mogą poprawić sytuację dotyczą dwóch obszarów:

- poprawa jakości produktów dostępnych na rynku paliw stałych,
- zwiększenie wymagań stawianych kotłom na paliwa stałe w zakresie ich emisji i efektywności energetycznej.

WYMAGANIA DLA PALIW

W dniu 31 grudnia 2022 r. weszło w życie rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2022 r. w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych (Dz.U. 2022 poz. 2856) [4]. Jest to rozporządzenie uchylające rozporządzenie [5].

Zmiany w rozporządzeniu [4] dotyczą paliw stosowanych do kotłów grzewczych na paliwa stałe. Jedną z grup jakościowych węgla kamiennego, zgodnie z rozporządzeniem [5], określana była jako ekogroszek. Taka nazwa mogła sugerować, że jest to paliwo ekologiczne. W rozporządzeniu [4] zastosowano nowe określenie – groszek plus.

Parametry węgla kamiennego (także brykiety i pelety) o nazwie „groszek plus” odpowiadają parametrom węgla kamiennego o nazwie „ekogroszek”. W chwili obecnej dla węgla kamiennego o wymiarze ziarna 5÷31,5 mm o nazwie groszek plus maksymalna zawartość popiołu wynosi 12%, maksymalna zawartość siarki całkowitej – 1,2%, minimalna wartość opałowa – 24 MJ/kg, maksymalna zawartość wilgoci całkowitej – 15%.

Zła jakość powietrza wynika z wielu czynników, tj.: źródła energii wykorzystywane do ogrzewania gospodarstw domowych, stosowane środki transportu, ukształtowanie terenu, aktualne warunki atmosferyczne. W celu zmniejszenia stężenia zanieczyszczeń zawartych w atmosferze kraje Unii Europejskiej podejmują szereg działań, np. wprowadzanie norm jakości spalin dla pojazdów użytkowych.

W rozporządzeniu [4] wprowadzono nową grupę jakościową dla węgla kamiennego, określoną jako groszek premium. Jest to paliwo stałe o wymiarze ziarna 5÷31,5 mm, którego wyższe parametry mają wpływ na lepsze spalanie i ograniczenie emisji spalin. Parametry węgla kamiennego kwalifikowanego jako groszek premium określają maksymalną zawartość popiołu na 7%, maksymalną zawartość siarki całkowitej – 0,8%, minimalną wartość opałową – 25 MJ/kg, a maksymalną zawartość wilgoci całkowitej – 11%.

Paliwa wskazane w rozporządzeniu [4] jako groszek premium spełniają wymagania jakościowe dla paliw przeznaczonych dla kotłów 5 klasy energetycznej wskazanych w normie PN-EN 303-5 [1].

WYMAGANIA DLA KOTŁÓW

Zwiększanie wymagań stawianych kotłom trwa od kilku lat. Od 1 kwietnia 2017 r. dostawcy wprowadzający do obrotu lub użytkowania kotły na paliwa stałe zostali zobowiązani rozporządzeniem delegowanym Komisji (UE) 2015/1187 [6] do oznaczania tych wyrobów etykietą dotyczącą klasyfikacji efektywności energetycznej; dotyczy to tylko groszku premium (wg załącznika rozporządzenia).



Rys. 2. Załącznik III [6] etykieta 2

Etykieta dotyczy wartości współczynnika efektywności energetycznej EEI (ang. Energy Efficiency Index). To oznakowanie jest dobrze znane ze sprzętów AGD, takich jak kucharki gazowe czy lodówki.

Tabela 1. Klasy efektywności energetycznej kotłów na paliwo stałe (tabela 1, załącznik II [6])

Klasa	Współczynnik efektywności energetycznej EEI
A+++	$EEI \geq 150$
A++	$125 \leq EEI < 150$
A+	$98 \leq EEI < 125$
A	$90 \leq EEI < 98$
B	$82 \leq EEI < 90$
C	$75 \leq EEI < 82$
D	$36 \leq EEI < 75$
E	$34 \leq EEI < 36$
F	$30 \leq EEI < 34$
G	$EEI < 30$

Od roku 2019 wytwórcy wprowadzając urządzenia na rynek, muszą deklarować efektywność energetyczną w zakresie od A do D (klasa A+++)

Oznakowanie EEI może ułatwić klientom świadomą decyzję przy zakupie kotła. Wybierając kocioł o wyższej efektywności energetycznej, użytkownik z pewnością przyczynia się do ochrony środowiska.



PRZEPISY KRAJOWE

W Polsce obowiązuje obecnie rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe [7] wraz z późniejszymi zmianami [8], [9].

Rozporządzenie określa wymagania dla wprowadzanych do obrotu i użytkowanych kotłów na paliwo stałe o znamionowej mocy cieplnej nie większej niż 500 kW, w tym kotłów wchodzących w skład zestawów zawierających kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne.

Rozporządzenie [7] wskazuje normę [1] wprost w kilku zapisach.

- Potwierdzenie spełniania granicznych wartości sprawności cieplnej kotłów jest dokonywane przy uwzględnieniu normy [1].
- Kotły z ręcznym sposobem zasilania paliwem stałym powinny być eksploatowane ze zbiornikiem akumulacyjnym, którego minimalna bezpieczna pojemność jest określona zgodnie z normą [1].

Zgodnie z rozporządzeniami [7], [8] i [9] ograniczona została możliwość wprowadzania do obrotu kotłów, których parametry nie spełniają wymagań normy [1] dla urządzeń klasy 5 (najwyższej określonej w normie [1]).

W kotłach z automatycznym sposobem zasilania paliwem zakazuje się stosowania elementu konstrukcyjnego pozwalającego na stosowanie rusztu awaryjnego.

PRZEPISY UNIJNE

Komisja Europejska przyjęła rozporządzenie 2015/1189 wprowadzające tzw. dyrektywę ekoprojektu [10]. Określono w nim wymogi i harmonogram dotyczący ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe. Od dnia 1 stycznia 2020 r. kotły na paliwo stałe oraz informacja o tym produkcie muszą spełniać wymogi określone w rozporządzeniu.

DYREKTYWA EKOPROJEKTU WPROWADZIŁA WYMAGANIA W ZAKRESIE EMISJI I EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ KOTŁÓW NA PALIWO STAŁE. ROZPORZĄDZENIE OBEJMUJE NASTĘPUJĄCE WYMAGANIA:

- sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej 20 kW lub mniejszej nie może być mniejsza niż 75%,
- sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla kotłów o znamionowej mocy cieplnej przekraczającej 20 kW nie może być mniejsza niż 77%,
- emisje cząstek stałych dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 40 mg/m³ w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 60 mg/m³ w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa,
- emisje organicznych związków gazowych dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 20 mg/m³ w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 30 mg/m³ w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa,
- emisje tlenku węgla dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 500 mg/m³ w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 700 mg/m³ w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa,
- emisje tlenków azotu, wyrażone jako ekwiwalent dwutlenku azotu, dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 200 mg/m³ w przypadku kotłów na biomasę oraz 350 mg/m³ w przypadku kotłów na paliwa kopalne.



PUNKTY A) I B) SEZONOWA EFEKTYWNOŚĆ

Kotły rzadko eksploatowane są z mocą nominalną. Znacznie częściej wykorzystywana jest ich moc pośrednia lub minimalna. Sezonowość efektywności energetycznej oraz emisji spalin jest uwzględniana w sposobie obliczania tych efektywności dla trybu aktywnego.

Sezonową efektywność energetyczną ogrzewania pomieszczeń przez kotły dla trybu aktywnego oblicza się jako średnią ważoną sprawności użytkowej przy mocy nominalnej i minimalnej. Waga sprawności przy mocy minimalnej jest równa 85%, ma więc decydujące znaczenie.

Sezonową efektywność energetyczną dla trybu aktywnego oblicza się w następujący sposób [6, 10]:

$$\eta_{\text{sezon}} = 0,85 \cdot \eta_p + 0,15 \cdot \eta_n$$

gdzie:

η_p – sprawność użytkowa przy mocy minimalnej,
 η_n – sprawność użytkowa przy mocy nominalnej.

Sezonową efektywność energetyczną η_s oblicza się przez skorygowanie sezonowej efektywności energetycznej dla trybu aktywnego o wskaźniki strat spowodowanych działaniem regulatorów temperatury oraz o negatywny efekt zużycia energii elektrycznej* na potrzeby własne.

* niezbędne jest wykonanie pomiaru parametrów elektrycznych [10] kotła według

- zużycia energii elektrycznej w trybie czuwania,
- zapotrzebowania na energię elektryczną przy znamionowej mocy cieplnej,
- zapotrzebowania na energię elektryczną przy minimalnej mocy cieplnej.

PUNKTY C) DO F) EMISJE

Dla emisji spalin przyjęto podobny sposób obliczeń [6, 10] jak dla ww. efektywności.

$$E_s = 0,85 \cdot E_{s,p} + 0,15 \cdot E_{s,n}$$

gdzie:

$E_{s,p}$ – emisja spalin przy mocy minimalnej,
 $E_{s,n}$ – emisja spalin przy mocy nominalnej.

Producenci kotłów grzewczych na paliwa stałe oraz laboratoria badawcze stosują się do wymagań zawartych w normie EN 303-5.

W związku z aktualizacją normy EN 303-5 wytwórcy wprowadzając kotły na rynek mogli deklarować spełnienie wymagań, powołując się na normę PN-EN 303-5:2012 tylko do 11.10.2023 r. Po tej dacie właściwą normą jest norma PN-EN 303-5:2021-09. Norma ta będzie wycofana 02.02.2025 r. Jednocześnie do tej daty można deklarować spełnienie wymagań wg normy PN-EN 303-5:2021-09 oraz PN-EN 303-5+A1:2023-05. Po 2025 roku stosowana będzie jedynie wersja normy z 2023 roku.

- Norma PN-EN 303-5:2021-09 wprowadza szereg wymagań, które nie były uwzględnione w normie PN-EN 303-5:2012. Podstawową różnicą jest zharmonizowanie nowej edycji normy również z rozporządzeniem [6] i [10]. Zmiany wiążą się z koniecznością wykonania dodatkowych badań.

- Norma PN-EN 303-5:2012 wymagała określenia klasy kotła. W tym celu należało dokonać pomiaru:

- emisji dla mocy nominalnej w zakresie CO, OGC, pyłu,
- emisji dla mocy minimalnej w zakresie CO i OGC,
- efektywności energetycznej dla mocy nominalnej.

Zgodnie z normą PN-EN 303-5:2021-09, oprócz określenia klasy kotła, należy przedstawić sezonową emisję spalin oraz sezonową efektywność energetyczną i współczynnik efektywności energetycznej (EEI). Dla określenia tych parametrów niezbędne jest wykonanie pomiarów zarówno dla mocy nominalnej, jak i dla mocy minimalnej. Pomiarów wykonanych tylko w zakresie normy PN-EN 303-5:2012 są niewystarczające ze względu na brak pomiarów pyłu dla mocy minimalnej oraz efektywności energetycznej dla mocy minimalnej.

Norma PN-EN 303-5:2012 nie wymagała pomiaru emisji spalin w zakresie NO_x , a jedynie zalecała ich wykonanie bez wskazania wartości parametrów granicznych. Wymaganie to zostało zapisane w normie PN-EN 303-5:2021-09, w której to podano wartości kryterialne wg [10]. Nowa edycja normy dla paliw biomasowych drzewnych uwzględnia wartość azotu w paliwie, co wpływa na końcowy wynik średniej wartości emisji NO_x .

Norma PN-EN 305-5:2021-09 rozszerza zakres normy o kotły kondensacyjne. W związku z tym wprowadzono wymagania dotyczące temperatury wody wejściowej i wyjściowej podczas badań dla kotłów kondensacyjnych.

W 2023 r. została opublikowana następna aktualizacja PN-EN 303-5+A1:2023-05. Zawiera ona jedynie aneks H wprowadzający odchylenie typu A dotyczące Zjednoczonego Królestwa. Jest to powrót do odchylenia wprowadzonego w normie PN-EN 303-5:2012.

Producent powinien deklarować zgodność produkowanych urządzeń w odniesieniu do normy EN 303-5:2021 po analizie wymagań normy i przeprowadzeniu oceny zgodności z jej wymaganiami. Urządzenia wyprodukowane, zaprojektowane, wdrożone do produkcji, poddane badaniom opisanym w normie EN 303-5:2012 oraz zgodne z obowiązującymi rozporządzeniami [6] i [10] o tych samych zakresach emisji i efektywności energetycznej, jakie określa norma EN 303-5:2021, mogą być dalej produkowane i wprowadzane do obrotu bez konieczności wykonywania nowych badań. Warunkiem jest, aby badania potwierdzające spełnienie wymagań określonych w ww. rozporządzeniach zostały wykonane przez podmioty akredytowane we właściwym zakresie.

Urząd Dozoru Technicznego bierze udział w badaniach kotłów na paliwa stałe od wielu lat. Początkowo działania te prowadzone były w ramach procesów certyfikacji wyrobów mających na celu potwierdzenie zgodności z normą PN-EN 303-5. Obecnie przeprowadzane są także ekspertyzy techniczne, które pozwalają na określenie klasy kotła, klasy efektywności energetycznej i spełnienie wymagań dyrektywy ekoprojektu.

UDT CLDT posiada certyfikat akredytacji nr AB 001. W zakresie akredytacji znajdują się badania wykonywane zgodnie z normami:

- PN-EN 303-5:2012,
- EN 303-5:2021,
- PN-EN 303-5:2021-09,
- PN-EN 303-5+A 1:2023-05.

Zakres ten pozwala spełnić szeroki zakres oczekiwań wytwórców przy wprowadzaniu nowych projektów na rynek, ale też wykonać badania już wprowadzonych na rynek kotłów np. dla Inspekcji Handlowej.



Rys. 2. Badanie w zakresie emisji spalin i efektywności energetycznej (PN-EN 303-5:2023) prowadzone w laboratorium UDT CLDT w Poznaniu



Jednostka certyfikująca wyroby UDT-CERT prowadzi certyfikację kotłów na paliwa stałe na zgodność z normą PN-EN 303-5:2023, a badania w tych procesach wykonuje CLDT. Na podstawie wyników badań i otrzymanych certyfikatów wytwórcy kotłów na paliwa stałe mogą dokonać oceny zgodności z wymaganiami dyrektywy maszynowej 2006/42/WE i wystawić deklarację zgodności WE. Badania wykonywane są u wytwórcy lub w siedzibie CLDT po wcześniejszym uzgodnieniu. Zakres akredytacji laboratorium obejmuje badania konstrukcyjne i cieplnotechniczne kotłów grzewczych.

Jednostka certyfikująca wyroby UDT-CERT prowadzi certyfikację kotłów na paliwa stałe na zgodność z normą PN-EN 303-5:2023, a badania w tych procesach wykonuje CLDT. Na podstawie wyników badań i otrzymanych certyfikatów wytwórcy kotłów na paliwa stałe mogą dokonać oceny zgodności z wymaganiami dyrektywy maszynowej 2006/42/WE i wystawić deklarację zgodności WE. Badania wykonywane są u wytwórcy lub w siedzibie CLDT po wcześniejszym uzgodnieniu. Zakres akredytacji laboratorium obejmuje badania konstrukcyjne i cieplnotechniczne kotłów grzewczych.

BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA, ELEKTRYCZNE I KOMPATYBILNOŚCI ELEKTROMAGNETYCZNEJ:

- ciśnienie 0–15 bar
- masa 0–3000 kg
- temperatura 0–450 °C
- czas 0–12 godz.

ZAWARTOŚĆ SUBSTANCJI SZKODLIWYCH W SPALINACH PRZY SPALANIU PALIW STAŁYCH:

- tlen O₂ 0–21 %
- tlenek węgla CO 0–100 000 ppm
- dwutlenek węgla CO₂ 0–20 %
- tlenki azotu NO, NO₂, (NOX) 0–4000 ppm
- współczynnik nadmiaru powietrza do spalania λ (wartość wyliczana)
- pył 0–200 mg/m³
- niespalone gazowe substancje organiczne
 - węgiel organiczny związany 0–2000 ppm



Zakres akredytacji
laboratorium badawczego
NR AB 001



SPRAWNOŚĆ CIEPLNA URZĄDZEŃ OPALANYCH PALIWAMI STAŁYMI

Literatura:

1. EN 303-5 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
2. <https://www.udt.gov.pl/laboratorium-badawcze-ab-001/metoda-badan/2015-11-10-12-13-01/badania-kotlow-na-paliwa-stale>
3. <https://www.pca.gov.pl/akredytowane-podmioty/akredytacje-aktywne/laboratoria-badawcze/AB%20001,podmiot.html>
4. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2022 r. w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych (Dz.U. 2022 poz. 2856) [wwwhttps://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20220002856/O/D20222856.pdf](https://www.isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20220002856/O/D20222856.pdf)
5. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 27 września 2018 r. w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych (Dz.U. 2018 poz. 1890) <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20180001890/O/D20181890.pdf>
6. ROZPORZĄDZENIE DELEGOWANE KOMISJI (UE) 2015/1187 z dnia 27 kwietnia 2015 r. uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe i zestawów zawierających kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R1187&from=SK>
7. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe (Dz.U. 2017 poz. 1690) <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20170001690/O/D20171690.pdf>
8. Rozporządzenie Ministra Przedsiębiorczości i Technologii z dnia 21 lutego 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe (Dz.U. 2019 poz. 363) <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20190000363/O/D20190363.pdf>
9. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 30 grudnia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe (Dz.U. 2019 poz. 2549) <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20190002549/O/D20192549.pdf>
10. 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 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R1189&from=PL>
11. Wykazy norm zharmonizowanych z dyrektywami nowego podejścia - 2006/42/WE (MD dotycząca maszyn) https://www.pkn.pl/sites/default/files/sites/default/files/imce/files/dyrektywy/2006_42_WE.pdf