



# INSTYTUT ENERGETYKI



Instytut Badawczy

*Jednostka Notyfikowana nr 1452*

01-330 Warszawa, ul. Mory 8 tel. 22 3451-200 fax 22 836 63 63

[www.ien.com.pl](http://www.ien.com.pl)

**ZAKŁAD BADAŃ URZĄDZEŃ ENERGETYCZNYCH**

**LABORATORIUM BADAWCZE KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH**

*Laboratorium akredytowane nr AB 087*

93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. (042) 64 00 821 fax. (042) 64 00 828



## Problemy konstrukcyjne w badanych kotłach grzewczych małej mocy w świetle wymagań znowelizowanej normy PN-EN 303-5:2012 oraz wymagań Ekoprojektu.

Polska Izba Ekologii

Szkolenie URZĄDZENIA GRZEWCZE NA PALIWA STAŁE MAŁEJ MOCY-wyzwania środowiskowe, technologiczne i konstrukcyjne.

1.XII. 2017 r.



# INSTYTUT ENERGETYKI



Instytut Badawczy

*Jednostka Notyfikowana nr 1452*

01-330 Warszawa, ul. Mory 8 tel. 22 3451-200 fax 22 836 63 63

[www.iem.com.pl](http://www.iem.com.pl)

**ZAKŁAD BADAŃ URZĄDZEŃ ENERGETYCZNYCH**

**LABORATORIUM BADAWCZE KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH**

*Laboratorium akredytowane nr AB 087*

93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. (042) 64 00 821 fax. (042) 64 00 828



**Kotły grzewcze opalane stałym paliwem: biomasą albo węglem kamiennym lub brunatnym, stanowią w Polsce najczęściej stosowane urządzenie służące do ogrzewania domów jednorodzinnych.**

**Z wieloletnich doświadczeń naszego laboratorium w badaniu kotłów zarówno z zasypem ręcznym, jak i z automatycznym podawaniem paliwa możemy rozróżnić 3 zasadnicze składowe, które nie pozwalają spełnić wymogów stawianych przez obowiązujące przepisy dotyczące sprawności energetycznej i emisji zanieczyszczeń.**



# INSTYTUT ENERGETYKI



Instytut Badawczy

*Jednostka Notyfikowana nr 1452*

01-330 Warszawa, ul. Mory 8 tel. 22 3451-200 fax 22 836 63 63

[www.iem.com.pl](http://www.iem.com.pl)

**ZAKŁAD BADAŃ URZĄDZEŃ ENERGETYCZNYCH**

**LABORATORIUM BADAWCZE KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH**

*Laboratorium akredytowane nr AB 087*

93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. (042) 64 00 821 fax. (042) 64 00 828



## Główne problemy wynikają z:

1. budowy palnika oraz zastosowanego zespołu: podajnik-wentylator-sterownik.
2. zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych wymiennika kotła.
3. zastosowanej izolacji cieplnej kotła.



# INSTYTUT ENERGETYKI



Instytut Badawczy

*Jednostka Notyfikowana nr 1452*

01-330 Warszawa, ul. Mory 8 tel. 22 3451-200 fax 22 836 63 63

[www.iem.com.pl](http://www.iem.com.pl)

**ZAKŁAD BADAŃ URZĄDZEŃ ENERGETYCZNYCH**

**LABORATORIUM BADAWCZE KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH**

*Laboratorium akredytowane nr AB 087*

93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. (042) 64 00 821 fax. (042) 64 00 828



## 1. Budowa palnika oraz zastosowane współpracujące podzespoły:

- Niewłaściwe doprowadzenie powietrza- nierównomierne rozproszanie strumienia powietrza na obwodzie palnika wynikające ze źle dobranej ilości, przekroju oraz umiejscowienia w kielichu palnika otworów powietrza do spalania i dopalania produktów spalania.
- Źle dobrany kształt skrzyni powietrznej palnika oraz miejsce otworu montażowego wentylatora podmuchowego, nierównomierne rozproszanie i wyrównanie ciśnienia strumienia powietrza –objawy to cofanie się produktów spalania do zasobnika paliwa, wydmuchiwanie tłoczonego powietrza z powrotem przez kratkę wentylatora nierównomierne spalanie się paliwa w palniku.
- źle zaprojektowane i spasowane elementy palnika.
- źle dobrana moc wentylatora do zapotrzebowania na daną moc palnika



# INSTYTUT ENERGETYKI



Instytut Badawczy

*Jednostka Notyfikowana nr 1452*

01-330 Warszawa, ul. Mory 8 tel. 22 3451-200 fax 22 836 63 63

[www.ien.com.pl](http://www.ien.com.pl)

## ZAKŁAD BADAŃ URZĄDZEŃ ENERGETYCZNYCH

**LABORATORIUM BADAWCZE KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH**

*Laboratorium akredytowane nr AB 087*

93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. (042) 64 00 821 fax. (042) 64 00 828



- źle dobrana wielkość palnika (moc palnika) w stosunku do wymiennika ciepła.
- źle dobrana wydajność podajnika ślimakowego (ilość podawanego paliwa w jednym cyklu do pojemności palnika).
- regulacja ilości powietrza tłoczonego przez wentylator odbywa się w bardzo wąskim zakresie procentowym w oprogramowaniu sterownika.





# INSTYTUT ENERGETYKI



Instytut Badawczy

*Jednostka Notyfikowana nr 1452*

01-330 Warszawa, ul. Mory 8 tel. 22 3451-200 fax 22 836 63 63

[www.ien.com.pl](http://www.ien.com.pl)

**ZAKŁAD BADAŃ URZĄDZEŃ ENERGETYCZNYCH**

**LABORATORIUM BADAWCZE KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH**

*Laboratorium akredytowane nr AB 087*

93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. (042) 64 00 821 fax. (042) 64 00 828



## 2. Nieodpowiednio zastosowane rozwiązania konstrukcyjne wymiennika kotła :

Najczęstszą przyczyną małej sprawności kotłów oraz zwiększonej emisji zanieczyszczeń emisji pyłów jest przystosowywanie starych rozwiązań konstrukcyjnych wymiennika ciepła do wymogów 5 klasy i Ekodesignu.

Skrajnymi przypadkami są stare konstrukcje kotłów z zasypem ręcznym spełniające dodatkowo funkcje alternatywnego spalania paliwa na ruszcie stałym lub przystosowane do podgrzewania wody użytkowej - płyta grzewcza na stropie kotła.



# INSTYTUT ENERGETYKI



Instytut Badawczy

*Jednostka Notyfikowana nr 1452*

01-330 Warszawa, ul. Mory 8 tel. 22 3451-200 fax 22 836 63 63

[www.iem.com.pl](http://www.iem.com.pl)

**ZAKŁAD BADAŃ URZĄDZEŃ ENERGETYCZNYCH**

**LABORATORIUM BADAWCZE KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH**

*Laboratorium akredytowane nr AB 087*

93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. (042) 64 00 821 fax. (042) 64 00 828



## 2. Niewystarczająca izolacja

Najczęstszą przyczyną małej sprawności kotłów oraz zwiększonej emisji zanieczyszczeń emisji pyłów jest przystosowywanie starych rozwiązań konstrukcyjnych wymiennika ciepła do wymogów 5 klasy i Ekodesignu.

Skrajnymi przypadkami są stare konstrukcje kotłów z zasypem ręcznym spełniające dodatkowo funkcje alternatywnego spalania paliwa na ruszcie stałym lub przystosowane do podgrzewania wody użytkowej - płyta grzewcza na stropie kotła.



# INSTYTUT ENERGETYKI



Instytut Badawczy

*Jednostka Notyfikowana nr 1452*

01-330 Warszawa, ul. Mory 8 tel. 22 3451-200 fax 22 836 63 63

[www.ien.com.pl](http://www.ien.com.pl)

**ZAKŁAD BADAŃ URZĄDZEŃ ENERGETYCZNYCH**

**LABORATORIUM BADAWCZE KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH**

*Laboratorium akredytowane nr AB 087*

93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. (042) 64 00 821 fax. (042) 64 00 828



- Nie zastosowanie płaszcza wodnego w rejonie skrzyni popielnikowej i podłogi wymiennika.
- Brak lub niewłaściwie zaizolowane drzwiczki obsługowe w kotle i wyczystki.
- Przy użytkowaniu kotłów z zasypem ręcznym należy stosować rozwiązania konstrukcyjne dolnego spalania paliwa.
- Ważnym elementem kotłów z zasypem ręcznym jest odpowiedni kształt komory załadowniczej, przystosowany do konkretnego sortymentu stosowanego paliwa zapobiegający zawieszaniu się go.
- **Kocioł z zasypem ręcznym należy użytkować wyłącznie z buforem ciepła przy mocy nominalnej.**





# INSTYTUT ENERGETYKI



Instytut Badawczy

*Jednostka Notyfikowana nr 1452*

01-330 Warszawa, ul. Mory 8 tel. 22 3451-200 fax 22 836 63 63

[www.iem.com.pl](http://www.iem.com.pl)

**ZAKŁAD BADAŃ URZĄDZEŃ ENERGETYCZNYCH**

**LABORATORIUM BADAWCZE KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH**

*Laboratorium akredytowane nr AB 087*

93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. (042) 64 00 821 fax. (042) 64 00 828



## Bardzo ważnym elementem w kotłach z zasypem ręcznym jest:

- ilość i umiejscowienie otworów powietrza wtórnego potrzebnych do dopalania powstałych produktów spalania.
- stosowanie elementów ceramicznych utrzymujących wysoką temperaturę między tylną częścią rusztu, a pionową lamelą wodną. (najlepsze warunki/miejsce do dopalania powstałych gazów „CO”)



# INSTYTUT ENERGETYKI



Instytut Badawczy

*Jednostka Notyfikowana nr 1452*

01-330 Warszawa, ul. Mory 8 tel. 22 3451-200 fax 22 836 63 63

[www.ien.com.pl](http://www.ien.com.pl)

**ZAKŁAD BADAŃ URZĄDZEŃ ENERGETYCZNYCH**

**LABORATORIUM BADAWCZE KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH**

*Laboratorium akredytowane nr AB 087*

93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. (042) 64 00 821 fax. (042) 64 00 828



## 3. Zastosowanie izolacji cieplnej kotła.

W każdym rodzaju kotła czy to w zasypie ręcznym czy automatycznym zwłaszcza o małych mocach  $< 25$  kW bardzo istotną rolę odgrywa odpowiednia izolacja cieplna kotła.

Najczęstszymi błędami pojawiającymi się w urządzeniach jest:

- brak izolacji cieplnej skrzyni popielnikowej, również brak płaszcza wodnego w tym rejonie.
- Nieefektywne izolowanie drzwiczek obsługowych, zbyt długie wystające za obrys kotła zrębnice drzwiczek. Zbyt duża ich ilość/powierzchnia zastosowana do danej wielkości wymiennika -dostosowywanie starych konstrukcji kotłów).

Powyższe czynniki powodują znaczące straty ciepłe dla urządzenia i problemy z uzyskaniem 5 klasy sprawność cieplnej.



# INSTYTUT ENERGETYKI



Instytut Badawczy

*Jednostka Notyfikowana nr 1452*

01-330 Warszawa, ul. Mory 8 tel. 22 3451-200 fax 22 836 63 63

[www.ien.com.pl](http://www.ien.com.pl)

**ZAKŁAD BADAŃ URZĄDZEŃ ENERGETYCZNYCH**

**LABORATORIUM BADAWCZE KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH**

*Laboratorium akredytowane nr AB 087*

93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. (042) 64 00 821 fax. (042) 64 00 828



## LITERATURA:

1. Rybak W. *Spalanie i współspalanie biopaliw stałych*. Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006.
2. Chmielniak T. *Technologie energetyczne*. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2013.
3. Głodek E. *Spalanie i współspalanie biomasy. Przewodnik*. Opracowanie jest wynikiem realizacji projektu unijnego POKL.08.02.01-16-028/09 Źródła Energii Opolszczyzny – promocja, technologie wsparcie, wdrożenia. Opole, maj 2010.
4. *Energetyczne wykorzystanie biomasy poprzez spalanie i zgazowanie*. Praca zbiorowa pod redakcją naukową Tomasza Golca. Warszawa, Instytut Energetyki 2014.
5. Kowalewicz A. – *Podstawy procesów spalania*. Warszawa, WNT 2000.
6. Chomiak J.: *Podstawowe problemy spalania*. PWN, Warszawa, 1977.
7. Kordylewski W.: *Spalanie i paliwa*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.
8. Tomczek J.: *Spalanie węgla*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1992.