

**Dr inż. Dorota Musiał**

**Załącznik 2A**

Politechnika Częstochowska

Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów

Katedra Pieców Przemysłowych i Ochrony Środowiska

## **AUTOREFERAT**

Przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych, w  
szczegółności określonych w art. 16 ust. 2 ustawy  
w formie papierowej  
w języku polskim

Częstochowa, 14.08.2018 r.

## Spis treści

1. Imię i nazwisko: .....	3
2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe .....	3
3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych .....	3
4. Wskazanie osiągnięcia naukowego .....	4
5. Pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze .....	9
5.1. Działalność prowadzona przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych .....	9
5.2. Działalność prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych .....	11
6. Działalność dydaktyczna .....	21
7. Działalność organizacyjna .....	22
8. Osiągnięcia zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. nr 196, poz. 1165) .....	24

## 1. Imię i nazwisko:

**Dorota Musiał**

## 2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe

- Dyplom ukończenia studiów wyższych magisterskich na kierunku: metalurgia. Tytuł: **magister inżynier specjalności Piece Przemysłowe i Ochrona Środowiska**.

Temat pracy magisterskiej: „Termiczna utylizacja ciekłych odpadów przemysłowych”, Politechnika Częstochowska, Wydział Inżynierii Procesowej, Materiałowej i Fizyki Stosowanej<sup>1</sup>, Katedra Pieców Przemysłowych i Ochrony Środowiska, **2 lipca 2002 r.**, Obrona z wyróżnieniem.

Promotor: Dr hab. inż. Henryk Radomiak, prof. PCz

- Dyplom ukończenia Studium Przygotowania Pedagogicznego, Politechnika Częstochowska, Międzywydziałowe Studium Kształcenia i Doskonalenia Nauczycieli, **24 lipca 2002;**
- Dyplom ukończenia Studium Pedagogicznego, Politechnika Częstochowska, Międzywydziałowe Studium Kształcenia i Doskonalenia Nauczycieli, **10 maja 2006;**
- Dyplom uzyskania stopnia naukowego **doktora nauk technicznych** w dyscyplinie: **metalurgia**. Tytuł rozprawy: „Wymiana ciepła w wiązce prętów stalowych podczas nagrzewania”, Politechnika Częstochowska, Wydział Inżynierii Procesowej, Materiałowej i Fizyki Stosowanej, Katedra Pieców Przemysłowych i Ochrony Środowiska, **6 marca 2007 r.**

Promotor: dr hab. inż. Lech Szecówka, prof. PCz

Recenzenci: Prof. dr hab. inż. Andrzej Szlęk

Dr hab. inż. Marian Kieloch, Prof. PCz

Praca wyróżniona na wniosek Recenzentów przez Radę Wydziału Inżynierii Procesowej, Materiałowej i Fizyki Stosowanej Politechniki Częstochowskiej.

## 3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

- 01.10.2007–30.09.2008 Politechnika Częstochowska, Wydział Inżynierii Procesowej, Materiałowej i Fizyki Stosowanej, Katedra Pieców Przemysłowych i Ochrony Środowiska, wykładowca;
- 01.10.2008–31.09.2017 Politechnika Częstochowska, Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów, Katedra Pieców Przemysłowych i Ochrony Środowiska, adiunkt;
- 01.10.2017– do chwili obecnej Politechnika Częstochowska, Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów, Katedra Pieców Przemysłowych i Ochrony Środowiska, adiunkt.

---

<sup>1</sup> Od 2014 Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów

#### 4. Wskazanie osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe wynikające z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311.) stanowiące podstawę ubiegania się o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego wskazuję autorską monografię pt.:

**„Modelowanie spalania hutniczych gazów procesowych w komorach grzewczych  
metodą redukcji DRGEPISA”**

Częstochowa 2018

ISBN 978-83-63989-61-3

ISSN 2391-632X

*a) Geneza osiągnięcia naukowego, omówienie celu naukowego i osiągniętych wyników*

**Głównym celem naukowym przedstawionych w monografii badań było uzyskanie, w wyniku zastosowania metody redukcji Directed Relation Graph with Error Propagation aided Sensitivity Analysis (DRGEPISA), uproszczonych mechanizmów chemicznych, pozwalających na precyzyjne i szybkie prognozowanie składu chemicznego spalin powstających w procesie spalania gazów procesowych w przemysłowych komorach grzewczych.**

Problematyką badawczą dotyczącą kontroli i optymalizacji pracy pieców grzewczych zajmuje się od 2007 r. uczestnicząc w pracach badawczych realizowanych na Wydziale Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów Politechniki Częstochowskiej. Prace te związane były z wymianą ciepła w przestrzeniach roboczych komór grzewczych, a także modelowaniem procesów spalania bądź współspalania paliw konwencjonalnych oraz alternatywnych, zmierzającym do zmniejszenia niekorzystnych dla środowiska skutków spalania. W ostatnim okresie prowadzone przeze mnie prace dotyczyły głównie możliwości zastąpienia paliw konwencjonalnych paliwami alternatywnymi oraz uzyskania optymalnego mechanizmu chemicznego, zapewniającego precyzyjne i szybkie prognozowanie produktów spalania gazów procesowych.

Zainteresowanie środowisk naukowych tematyką badawczą dotyczącą gazów procesowych wynika głównie ze zmian klimatycznych, a zatem i z ograniczeń emisji gazów cieplarnianych oraz chęci zwiększenia udziału paliw alternatywnych w globalnym udziale pozyskiwania energii. Fundamentem wzrostu gospodarczego jest produkcja energii oraz ciepła, która w warunkach krajowych bazuje głównie na spalaniu paliw kopalnych, przede wszystkim węgla kamiennego, brunatnego oraz gazu ziemnego. Zastąpienie paliw kopalnych paliwami alternatywnymi jest nieuniknione, jednakże może przysparzać wiele trudności, zarówno na etapie technologicznym, jak

i w dłuższej perspektywie eksploatacji. Zaletą hutniczych gazów procesowych jest ich niezależność energetyczna oraz stosunkowo duża wartość opałowa. Nadmienić należy iż, nie powinny być one produktem kłopotliwym do zagospodarowania, czego przykładem jest spalanie nadwyżek gazów w pochodniach. Konsekwencją takiego postępowania są znaczne emisje zanieczyszczeń oraz straty cennych surowców. W związku z powyższym należy podjąć wszelkie możliwe starania, aby powstające w hucie gazy procesowe stały się nośnikiem energetycznym poprawiającym efektywność ekonomiczną oraz ekologiczną. Spalanie ich bądź współspalanie z gazem ziemnym w piecach grzewczych może w znaczny sposób wpłynąć na obniżenie emisji szkodliwych dla środowiska związków chemicznych. Ponadto dodatkową zaletą tego rozwiązania jest pozytywny aspekt ekonomiczny, polegający na obniżeniu zużycia kosztownych paliw kopalnych. Użytkowanie gazów procesowych może wiązać się z różnorodnymi problemami technicznymi wynikającymi z zapewnienia ciągłości dostaw gazów o odpowiednich parametrach energetycznych oraz wymaganej czystości. Hutnicze gazy procesowe mogą zawierać w swoim składzie nieznaczne ilości zanieczyszczeń tj. amoniak, naftalen, benzol czy siarkowodór. Skład gazu może być również obciążony dużym balastem dwutlenku węgla, co w konsekwencji przyczyni się do wzrostu opłat za gospodarcze korzystanie ze środowiska. Innym utrudnieniem, warunkującym opłacalność spalania gazów procesowych, jest odmienny charakter paliw, a w związku z tym i sposób prowadzenia procesu. Konsekwencją tego może być konieczność modernizacji lub wymiany palników, co również spowoduje obniżenie efektywności ekonomicznej procesu.

Wspomniana problematyka może determinować opłacalność wykorzystania gazów procesowych jako alternatywnego źródła energii. Prowadzenie badań eksperymentalnych, często na obiektach modelowych, jest procesem trudnym do zrealizowania, czasochłonnym oraz wymagającym stosowania skomplikowanych i drogich technik pomiarowych. Uzyskane wyniki badań nie zawsze odzwierciedlają warunki przemysłowe. Alternatywą dla badań eksperymentalnych są techniki obliczeniowe, których zaletą jest:

- większa precyzja otrzymanych wyników;
- wykonywanie analiz dla warunków często nieosiągalnych w badaniach eksperymentalnych;
- możliwość weryfikacji poprawności przyjętych założeń;
- wstępna diagnostyka nowo projektowanych obiektów.

Modelowanie procesów spalania z wykorzystaniem różnych technik obliczeniowych ma charakter progresywny. Wzrasta dokładność obliczeń, wynikająca zarówno z doskonalenia modeli obliczeniowych, jak i z wprowadzania do mechanizmów nowych zależności kinetyki reakcji chemicznych. Doskonalenie kompleksowych szczegółowych mechanizmów reakcji (DKM) nie zawsze musi mieć pozytywne aspekty. Dostępność kompleksowych szczegółowych mechanizmów reakcji nie oznacza, że można je łatwo zaimplementować do symulacji obliczeniowej. Okazuje się, że zbyt obszerne mechanizmy sprawiają trudności np. w zaimplementowaniu do symulacji obliczeniowej CFD. Aby przede wszystkim skrócić czas obliczeniowy oraz związane z tym koszty, zmierza się w kierunku opracowania zredukowanych mechanizmów wykorzystujących tylko te reakcje, które najdokładniej opisują badany proces.

Z przeprowadzonej w monografii analizy literaturowej wynika jednoznacznie, iż istnieje potrzeba energetycznego wykorzystania hutniczych gazów procesowych bezpośrednio w miejscu ich powstawania. Wpłyne to na poprawę efektywności ekonomicznej oraz ekologicznej huty. W przeglądzie literatury zwróciłam uwagę na przewagę wykorzystania technik obliczeniowych nad badaniami eksperymentalnymi. Badania eksperymentalne na obiektach przemysłowych, jakimi są piece grzewcze, są trudne do zrealizowania oraz wymagają stosowania skomplikowanych i drogich technik pomiarowych. Techniki obliczeniowe są bardziej precyzyjne, praktyczne w zastosowaniu oraz pozwalają na wieloaspektowe podejście do zagadnienia. W modelowaniu procesów spalania istotnym jest odpowiedni dobór mechanizmu chemicznego, co pozwoli wiarygodnie odzwierciedlić analizowany proces. Istnieje więc potrzeba opracowania uproszczonego mechanizmu chemicznego, który w sposób efektywny dla różnych obiektów rzeczywistych, skracając czas obliczeń do minimum, jednocześnie byłby w stanie przewidywać skład niepożądanych produktów spalania paliw gazowych.

Na tej podstawie sformułowałam następującą tezę naukową pracy: **Zastosowanie uproszczonych, szkieletowych mechanizmów chemicznych w symulacji procesów spalania hutniczych gazów procesowych w przemysłowych komorach grzewczych pozwala na precyzyjne i szybkie prognozowanie składu chemicznego spalin, co umożliwia efektywny ekologicznie i ekonomicznie dobór parametrów procesu.**

Ze względu na wciąż istniejące stereotypy o niskiej opłacalności zarówno ekonomicznej, jak i ekologicznej wykorzystania gazów procesowych, **określiłam w pracy następujące cele szczegółowe nie tylko o charakterze poznawczym, ale i użytkowym:**

1. Optymalizacja wybranych mechanizmów szczegółowych pod kątem wszechstronnego zastosowania zarówno na obiektach eksperymentalnych, jak i przemysłowych.
2. Określenie warunków pracy technologicznego procesu nagrzewania wsadu wykorzystującego jako paliwo wybrane hutnicze gazy procesowe i ich mieszanki.
3. Określenie optymalnego, pod względem ekologicznym oraz ekonomicznym, rozwiązania procesu spalania gazów hutniczych.

Realizacja tak postawionej tezy oraz celów pracy wymagały przeprowadzenia kompleksowych badań eksperymentalnych oraz analitycznych dotyczących:

- wytypowania najbardziej rozpowszechnionych i wiarygodnych mechanizmów szczegółowych;
- wygenerowania minimalnego mechanizmu szkieletowego dla paliw gazowych za pomocą metody redukcji Directed Relation Graph with Error Propagation aided Sensitivity Analysis (DRGEPSA);
- opracowania założeń do uproszczonego mechanizmu reakcji chemicznych uzyskanego metodą DRGEPSA w oparciu o parametry pracy komory eksperymentalnej wyposażonej w palnik wirowy;
- analizy optymalnego rozwiązania wykorzystania hutniczych gazów procesowych w komorze eksperymentalnej w aspekcie ekologicznym;

- oszacowania parametrów pracy samotokowego pieca tunelowego do hartowania blach, pracującego w jednej z polskich hut;
- analizy optymalnego rozwiązania wykorzystania gazów procesowych w piecu grzewczym z punktu widzenia minimalizacji kosztów produkcji.

Procedurę obliczeniową spalania paliw gazowych przeprowadziłam wykorzystując pakiet ANSYS Chemkin, pozwalający rozwiązać złożone problemy kinetyki chemicznej dla wielu różnych zastosowań. Do obliczeń wykorzystałam szczegółowy mechanizm chemiczny Konnov 0.6, który obejmuje 129 związków oraz 1231 reakcji chemicznych oraz powszechnie stosowany mechanizm GRI-Mech 3.0, który obejmuje 53 związki i 325 reakcji chemicznych. Spośród istniejących wielu metod redukcji mechanizmów wybrałam metodę Directed Relation Graph with Error Propagation aided Sensitivity Analysis (DRGEP-SA) ze względu na to, iż jest jedną z najczęściej stosowanych metod, zwłaszcza w pierwszym etapie redukcji mechanizmu. W porównaniu do innych metod redukcji charakteryzuje się stosunkowo szybkim czasem obliczeniowym oraz umiarkowanym stopniem redukcji. Skrócenie czasu obliczeniowego uzyskuje się w wyniku eliminacji małoistotnych reakcji ze szczegółowego mechanizmu chemicznego, przy czym analiza wrażliwości jest ostatnim etapem redukcji mechanizmu. Proces redukcji mechanizmów szczegółowych przeprowadziłam przy użyciu ANSYS Chemkin Reaction Workbench w wyniku czego otrzymałam mechanizmy szkieletowe: RKM\_GRI-Mech 3.0 obejmujący 29 związków i 152 reakcji oraz RKM\_Konnov 0.6 zawierający 43 związki i 389 reakcji.

W oparciu o badania eksperymentalne, zrealizowane na cylindrycznej komorze kwarcowej wyposażonej w palnik wirowy, przeprowadziłam symulacje spalania gazu ziemnego dla ww. mechanizmów. Celem obliczeń było wytypowanie mechanizmu, który najdokładniej przewiduje rozpatrywany proces. Z przedstawionej w monografii analizy porównawczej wynika, iż na końcu komory nie obserwuje się różnic w przypadku udziałów objętościowych  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$  oraz  $\text{CO}$  dla wszystkich rozpatrywanych mechanizmów. Natomiast w przypadku obliczonych udziałów  $\text{NO}$  odnotowano znaczne różnice między mechanizmami. Mechanizmy Konnov 0.6 oraz RKM\_Konnov 0.6 wykazywały w każdym z rozpatrywanych przypadków większą zgodność z wynikami otrzymanymi podczas badań eksperymentalnych. Mechanizmy GRI-Mech 3.0 oraz RKM\_GRI-Mech 3.0 wykazywały znacznie wyższe wartości w porównaniu do danych eksperymentalnych. Szczególnie było to eksponowane w przypadku udziałów objętościowych  $\text{NO}$  dla najmniejszego z rozpatrywanych stosunku nadmiaru powietrza spalania. W związku z powyższym przyjął jako bardziej wiarygodny mechanizm RKM\_Konnov 0.6. Nadmienić należy, że rozpatrywane mechanizmy GRI-Mech 3.0 oraz RKM\_Konnov 0.6 charakteryzowały się porównywalną liczbą związków oraz reakcji.

Mechanizm RKM\_Konnov 0.6 zaimplementowałam do symulacji spalania hutniczych gazów procesowych: gazu koksowniczego (COG), gazu wielkopiecowego (BFG), gazu konwertorowego (BOFG) i gazu redukującego (COREX). Obliczenia przeprowadziłam dla identycznych warunków pracy ww. stanowiska eksperymentalnego oraz tunelowego pieca grzewczego do hartowania blach. Efektem przeprowadzonych symulacji było uzyskanie szczegółowych informacji dotyczących składu spalin w poszczególnych punktach wytypowanych do badań komór grzewczych. Z przeprowadzonej

w monografii analizy jednoznacznie wynika, że gaz koksowniczy wykazuje najniższe zawartości w gazach spalinowych CO<sub>2</sub> oraz CO spośród wszystkich rozpatrywanych gazów. Mieszanka gazów koksowniczego i wielopieczowego (COG+BFG) wykazuje nieznacznie wyższe, w porównaniu do spalin z gazu ziemnego, udziały CO<sub>2</sub> oraz CO. Biorąc pod uwagę wielkość opłat za gospodarcze korzystanie ze środowiska, wykorzystanie gazu koksowniczego okazuje się bardziej opłacalne niż gazu ziemnego. Ponadto opłaty za emisję CO<sub>2</sub> oraz CO z mieszanki gazów COG+BFG będą nieznacznie wyższe niż w przypadku gazu ziemnego. W związku z powyższym odpowiednie dobranie udziałów mieszanki COG+BFG może przynieść obniżenie kosztów.

Przeprowadziłam również analizę, która miała na celu porównanie zużycia gazów procesowych z gazem ziemnym w tunelowym, hartowniczym piecu grzewczym, jak również oszacowanie kosztów zużycia wytypowanych gazów. Przedstawione w monografii oszczędności wynikające ze zużycia gazów procesowych oraz nagrzania blachy w piecu do hartowania stanowią godny uwagi aspekt ekonomiczny pracy pieca. Przy rosnącej konkurencji na rynku stali wykazane oszczędności stanowią dla hut korzystniejsze rozwiązanie technologiczne zapewniające niższą cenę produktu finalnego.

## **Podsumowanie**

Coraz większa popularność metod redukcji szczegółowych mechanizmów chemicznych, przy jednoczesnym zwiększaniu się rozmiarów DKM w wyniku odkrywania nowych zależności w kinetyce chemicznej, a także idąca za tym coraz większa baza analizowanych zagadnień obliczeniowych, sprawi, że niebawem metody redukcji staną się standardowymi narzędziami w tworzeniu uproszczonych mechanizmów spalania paliw gazowych.

W pracy przedstawiłam aspekty teoretyczne stosowania uproszczonego modelu otrzymanego metodą redukcji DRGEPISA oraz wszystkie niezbędne zabiegi optymalizacyjne pozwalające na uzyskanie możliwych do zaakceptowania wyników obliczeń pod względem wielkości emisji poszczególnych składników spalin. Procedurze optymalizacji poddałam najbardziej rozpowszechniony w literaturze mechanizm szczegółowy GRI-Mech 3.0 oraz mechanizm Konnov 0.6. Efektem przeprowadzonych symulacji było uzyskanie szczegółowych informacji dotyczących składu spalin, z procesów spalania hutniczych gazów procesowych (COG, BFG BOFG oraz COREX), w poszczególnych punktach wytypowanych do badań komór grzewczych.

**Opracowany szkieletowy mechanizm chemiczny pozwala na precyzyjne i szybkie prognozowanie składu chemicznego spalin z procesów spalania gazów procesowych w przemysłowych komorach grzewczych.**

Z przedstawionych w monografii analiz jednoznacznie wynika, iż zastąpienie gazu ziemnego gazami procesowymi sprzyja poprawie efektywności, zarówno ekologicznej, jak i ekonomicznej. Proponuję dwa alternatywne sposoby współspalania gazów procesowych, a mianowicie:

- gazy BFG, BOFG, COREX mieszać z gazem ziemnym;
- mieszać ww. gazy procesowe z COG w odpowiednich proporcjach.



## 5. Pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze

### 5.1. Działalność prowadzona przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych

W roku 1997 ukończyłam naukę w II Liceum Ogólnokształcącym im. K. K. Baczyńskiego w Radomsku i rozpoczęła studia w Katedrze Pieców Przemysłowych i Ochrony Środowiska na Wydziale Metalurgii i Inżynierii Materiałowej Politechniki Częstochowskiej. W dniu 2 lipca 2002 r. obroniłam z wynikiem bardzo dobrym pracę magisterską pod tytułem „Termiczna utylizacja ciekłych odpadów przemysłowych”, uzyskując tytuł magistra inżyniera specjalności Piece Przemysłowe i Ochrona Środowiska. W październiku 2002 r. zostałam przyjęta na studia doktoranckie na Wydziale Inżynierii Procesowej, Materiałowej i Fizyki Stosowanej. Jako studentka oraz doktorantka aktywnie uczestniczyłam w pracach Koła Naukowego Piecowników, a także w organizowanych przez Koło obozach naukowych w kompleksie zabytków hutnictwa staropolskiego w Sielpi Wielkiej. Do zadań uczestników obozów naukowych należały między innymi prace konserwatorskie zabytkowych maszyn i urządzeń oraz rekonstrukcja pieca pudlingowego.

Jako doktorantka uczestniczyłam w realizacji **3 projektów badawczych** finansowanych przez KBN i NCBiR :

1. projekt badawczy Nr 4 T10 B 003 25 pt.: „Zastosowanie biopaliw jako paliwa reburningowego w procesie redukcji tlenków azotu metodami pierwotnymi w piecach przemysłowych” (kierownik pracy dr hab. inż. Lech Szecówka, prof. PCz.), okres realizacji: 2003–2006) – wykonawca;
2. projekt badawczy Nr 3 TO8 B 062 26 pt.: „Badanie procesu dwustadialnego spalania paliw gazowych w piecach grzewczych pod kątem minimalizacji emisji toksycznych składników do atmosfery i straty metalu na utlenianie” (kierownik pracy dr. inż. Henryk Radomiak, okres realizacji: 2004–2006) – wykonawca;
3. projekt badawczy Nr 3 TO8 B 023 29 pt.: „Analiza procesów nagrzewania wiązki prętów stalowych” (kierownik pracy dr. inż. Rafał Wyczółkowski, okres realizacji: 2005–2008) – główny wykonawca.

Podczas studiów doktoranckich brałam aktywny udział w badaniach i pracach realizowanych w Katedrze Pieców Przemysłowych i Ochrony Środowiska:

1. BZ–2–205–2/2003/S pt.: „Modernizacja układu zasilania węzła cieplnego dla regionu WBG”. Huta Stali Częstochowa Sp. z o.o. ul. Kucelińska 22, 42-207 Częstochowa;
2. BS–2–205–301/99/P „Termiczna utylizacja odpadów i zagospodarowanie ciepła”;
3. BS/PB–205–301/2006/P „Niskoemisyjne i energooszczędne technologie spalania paliw w hutnictwie i energetyce”;
4. BW–2–205–201/2001–4/S „Badania wpływu równoczesnego stosowania pierwotnych metod na spalanie paliwa gazowego i emisję zanieczyszczeń”;
5. BW–2–205–201/2006/S „Przetwarzanie, spalanie i piroliza różnych form biomasy”;
6. BW–2–205–202/2006/S „Badania parametrów cieplnych wsadu porowatego”.

W czasie studiów doktoranckich byłam współautorem 30 publikacji z zakresu termicznej utylizacji palnych odpadów przemysłowych oraz wymiany ciepła w ośrodkach porowatych, które ukazały się w czasopiśmie i wydawnictwach naukowo-technicznych o zasięgu krajowym i zagranicznym oraz w materiałach konferencji zagranicznych i krajowych.

Jako doktorantka wyniki swoich badań naukowych prezentowałam na licznych konferencjach i sympozjach naukowych, zarówno w kraju jak i za granicą, w tym m.in. na:

1. XI Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna „Gospodarka Ciepła i Eksploatacja Pieców Przemysłowych”, Poraj, 2003 r., (referat).
2. IV Międzynarodowa Sesja Naukowa. „Nowe Technologie i Osiągnięcia w Metalurgii i Inżynierii Materiałowej”, Częstochowa, 2003 r.
3. XIV. International Scientific Conference „Iron and Steelmaking”. Mala Lucivna, Słowacja. 2004 r., (referat).
4. Międzynarodowy Warsztat Naukowy Studentów „Technika w Dziejach Cywilizacji - Z Myślą o Przyszłości”, Wrocław, 2004 r., (referat).
5. IV Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Teoria i Praktyka Rozwiązywania Problemów Ekologicznych w Przemśle Metalurgicznym”. Dniepropetrovsk-Porogi, Ukraina, 2004 r., (referat).
6. XII Konferencja Naukowo-Techniczna „Zarządzanie i Produkcja w Hutnictwie”, Ustroń-Jaszowiec, 2004 r.
7. V Międzynarodowa Sesja Naukowa. „Nowe Technologie i Osiągnięcia w Metalurgii i Inżynierii Materiałowej”, Częstochowa, 2004 r.
8. XIII Konferencja Naukowo-Techniczna „Zarządzanie i Produkcja w Hutnictwie”, Szczyrk, 2005 r., (referat).
9. XV. International Scientific Conference „Iron and Steelmaking”. Malenovice, Słowacja. 2005 r., (referat).
10. II Konferencja Międzynarodowa „Dziedzictwo Przemysłowe Jako Atrakcyjny Produkt Dla Turystyki i Rekreacji. Doświadczenia Krajowe i Zagraniczne”, Katowice, 2005 r., (referat).
11. Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna “Problemy Racjonalnego Prirodopolzowanijia”, Technical University St. Petersburg State Mining Institute named G.V. Plekhanov. St.Petersburg, Rosja, 2006 r., (referat).
12. XVI. International Scientific Conference „Iron and Steelmaking”, Szczyrk, 2006 r.

W latach 2004 i 2005 odbyłam dwa trzymiesięczne staże przemysłowe w FDS Fabryka Drutów Specjalnych s.c. Celem obydwu staży było wsparcie dla współpracy sfery nauki i przedsiębiorstw oraz transfer wiedzy.

W dniu 20 lutego 2007 r. obroniłam z wyróżnieniem pracę doktorską pt.: „**Wymiana ciepła w wiązce prętów stalowych podczas nagrzewania**”, a 6 marca 2007 r. Rada WIPMiFS nadała mi stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie metalurgia.

## 5.2. Działalność prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych w dyscyplinie metalurgia podjęłam pracę na Wydziale Inżynierii Procesowej, Materiałowej i Fizyki Stosowanej Politechniki Częstochowskiej na stanowisku wykładowcy. Od 01.10.2008 roku do chwili obecnej pracuję na stanowisku adiunkta w Katedrze Pieców Przemysłowych i Ochrony Środowiska na Wydziale Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów. Po uzyskaniu stopnia doktora kontynuowałam swoje zainteresowania wokół zagadnień związanych z nagrzewaniem wsadu oraz termowizyjnym diagnozowaniem wymiany ciepła w przemysłowych komorach grzewczych, czego efektem były samodzielne oraz współautorskie publikacje w czasopismach takich jak Archives of Metallurgy and Materials, Experimental Thermal and Fluid Science, Hutnik-Wiadomości Hutnicze, Systems: Journal of Transdisciplinary Systems Science, Przegląd Elektrotechniczny oraz Archives of Thermodynamics.

Aktywnie uczestniczyłam w realizacji **4 projektów badawczych** finansowanych przez KBN i NCBiR :

1. projekt celowy Min. Nauki i Szkolnictwa Wyższego Nr 6 ZR9 2006 C / 06753 pt.: „Uruchomienie nowego sposobu walcowania prętów z wlewków ciągłych kwadratowych o boku 150 mm oraz produkcji walcówki o średnicy 13,0÷14,5 mm i nowego asortymentu prętów normalizowanych w ciągu walcowniczym” (kierownik pracy prof. dr hab. inż. Henryk Dyja, zadanie nr 2 okres realizacji: 2007 r.) – wykonawca;
2. projekt rozwojowy NR 07 0022 04, 2008-2010 pt.: „Opracowanie komputerowego systemu projektowania niskoemisyjnych i energooszczędnych technologii nagrzewania stali w piecach grzewczych” (kierownik pracy dr hab. inż. Lech Szecówka, prof. PCz., okres realizacji: 2008–2010) – wykonawca,
3. projekt PBS2/A4/9/2013 pt.: „Utylizacja osadu pofermentacyjnego z biogazowni na potrzeby produkcji energii elektrycznej” (kierownik pracy dr hab. inż. Stanisław Szwaja, prof. PCz., okres realizacji: 2016) – wykonawca;
4. projekt BIOSTRATEG1/270745/2/NCBR/2015 pt.: „Potencjał paszowy, energetyczny i ekonomiczny upraw ślazuwca pensylwańskiego na glebach lekkich, odłogowych i rekultywowanych (kierownik pracy dr hab. inż. Stanisław Szwaja, prof. PCz., okres realizacji: 2016–2018) – wykonawca.

Oprócz opracowań o charakterze poznawczym, realizowanych w ramach Badań Statutowych oraz Własnych aktywnie współpracuję z wieloma zakładami przemysłowymi oraz ośrodkami naukowo-badawczymi, wykonując jako kierownik lub wykonawca ekspertyzy oraz prace usługowe. W latach 2007÷2018 brałam udział w wykonaniu w sumie **5 ekspertyz i prac zleconych oraz prac usługowych** realizowanych dla potrzeb przemysłu i ośrodków naukowo:

1. Ekspertyza pt.: „Termowizyjne pomiary temperatury wybranych fragmentów pieca nr 4 i pieca normalizacyjnego”. Zakład Walcowni Blach Grubych ISD Huta Częstochowa sp. z o. o.; okres realizacji: 2013 r. – współautor.

2. BZ-205-4/2015 pt.: „Wykonanie bilansu cieplnego kotła c.o. celem wyznaczenia jego rzeczywistej mocy”. Plasimet S.J. w Piotrkowie Trybunalskim; okres realizacji: 2015 r. – wykonawca.
3. BZ-205-4/2016 pt.: „Analiza właściwości energetycznych próbek opału”. Gmina Miedzno; okres realizacji: 2016 r. – kierownik.
4. „Opinia w sprawie sygnatury akt: I ACa 1235/15” zrealizowana na zamówienie Sądu Apelacyjnego w Łodzi, okres realizacji: 2017 r. – współautor.
5. BZ-205-2/2016 pt.: „Opracowanie charakterystyk nagrzewania kęsów dla wskazanej temperatury”. CMC Poland Zawiercie; okres realizacji: 2017-2018 r. – wykonawca.

Na podstawie przeprowadzonych badań, analiz i obliczeń obniżono wskaźnik zużycia gazu w stosunku do nagrzewanego wsadu. Dotyczy to zarówno wsadu zimnego jak i gorącego podawanego do pieca przed walcowaniem.

Wyniki powyższych opracowań, ze względu na zastrzeżenia Zleceniodawców objęte są klauzulami poufności i nie mogą być publikowane, co znacząco ogranicza dorobek naukowy wykonawców.

Efektem wieloletnich ww. doświadczeń przemysłowych oraz badań i prowadzonych przez ostatnie lata obliczeń numerycznych było poszerzenie moich zainteresowań o zagadnienia związane z powstawaniem i ograniczaniem emisji zanieczyszczeń z procesów spalania paliw konwencjonalnych oraz alternatywnych, a w szczególności z przemysłowych pieców grzewczych. Wykonane obliczenia numeryczne, z wykorzystaniem oprogramowania ANSYS oraz Comsol, pozwalają na odpowiednią kontrolę i optymalizację procesu spalania paliw, zmierzającą do zmniejszenia niekorzystnych dla środowiska skutków spalania. Wyniki powyższych opracowań zostały opublikowane w współautorskich publikacjach w czasopismach takich jak: Polish Journal of Environmental Studies, Combustion Science and Technology, Environmental Technology, Przemysł Chemiczny, Hutnik-Wiadomości Hutnicze oraz Ekonomia i Środowisko.

Ostatecznie swoje zainteresowania zwróciłam w kierunku paliw alternatywnych oraz metod redukcji szczegółowych mechanizmów chemicznych. W swoich rozważaniach szczególną uwagę skupiłam na niepożądanych składnikach spalin takich jak tlenki węgla oraz tlenki azotu powstające w wysokotemperaturowych komorach grzewczych. Na podjęcie tej tematyki badawczej w dużej mierze miały wpływ ww. badania i pomiary na obiektach przemysłowych, a także analiza literaturowa w zakresie modelowania numerycznego chemii procesu spalania. Okazuje się, iż dostępne szczegółowe mechanizmy chemiczne, ze względu na swą złożoność, nie zawsze znajdują zastosowanie, zwłaszcza w skomplikowanych wielkogabarytowych obiektach przemysłowych. Opracowany przeze mnie uproszczony mechanizm zapewnia przeprowadzenie symulacji procesu spalania gwarantującej krótszy czas obliczeń, a co za tym idzie i niższe koszty obliczeniowe oraz identyczną dokładność w porównaniu do wyników uzyskanych za pomocą szczegółowego mechanizmu.

Uzyskane przeze mnie w ramach obliczeń numerycznych wyniki, opublikowane w monografii pt.: „Modelowanie spalania gazów procesowych w komorach grzewczych metodą DRGEPISA”, mogą

być niezmiernie pomocne podczas prognozowania emisji zanieczyszczeń z procesów spalania gazów procesowych.

W swoim dorobku **po uzyskaniu stopnia doktora** zgromadziłam **91 publikacji**, w tym:

- **1 monografię**;
- 1 redakcję monografii;
- 47 publikacji w czasopismach naukowych w tym:
  - **11 artykułów z tzw. Listy Filadelfijskiej (sumaryczny IF–12,433)**;
  - 2 artykuły indeksowane w bazie ISI Web of Science;
  - 29 artykułów w polskich czasopismach z wykazu MNiSW;
  - 5 artykułów w polskich i zagranicznych czasopismach branżowych;
- 2 redakcje materiałów konferencyjnych;
- 13 referatów w materiałach konferencyjnych.

Zestawienie opublikowanych artykułów naukowych przedstawiłam w tabeli nr 1, którą przygotowałam biorąc pod uwagę wykaz czasopism naukowych wskazanych przez MNiSW z uwzględnieniem załączników:

- A (zawiera liczbę punktów za publikacje w czasopismach naukowych posiadających współczynnik wpływu Impact Factor (IF), znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR));
- B (zawiera liczbę punktów za publikacje w czasopismach naukowych nieposiadających współczynnika wpływu Impact Factor (IF));
- C (zawiera liczbę punktów za publikacje w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które są uwzględnione w uznanej bazie publikacji, m.in. Web of Science).

W tabeli przedstawiony jest również szacunkowy udział mojego zaangażowania w wykonane prace, jak również przyznane punkty MNiSW w danym roku publikowania oraz liczba cytowań według baz Web of Science oraz Scopus.

Tabela 1. Zestawienie artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych wg wykazu MNiSW (przygotowane na podstawie wykazu z BIBLIO; stan na dzień: 18.06.2018 r.)

Wykaz czasopism wg MNiSW	Lp.	Rok wydania	Udział (%)	Impact Factor*	Punkty MNiSW	Liczba cytowań (bez autocytowań)	
						wg WoS	wg Scopus
A	1	2013	100	0,763	20	3 (2)	3 (2)
	2	2013	40	0,600	15	-	-
	3	2013	40	2,080	30	4 (4)	5 (5)
	4	2013	40	0,600	15	-	-
	5	2014	40	0,991	25	4 (4)	4 (4)
	6	2014	40	1,560	20	1 (-)	2 (1)
	7	2014	30	0,871	15	6 (4)	4 (3)

	8	2015	40	0,367	15	1 (-)	-
	9	2016	10	0,571	30	2 (2)	1 (1)
	10	2017	30	0,367	15	-	-
	11	2018	5	3,663	45	-	-
B	1	2007	60	-	6	-	-
	2	2008	100	-	6	-	-
	3	2008	70	-	6	-	-
	4	2009	20	-	6	-	-
	5	2009	100	-	6	-	-
	6	2009	100	-	6	-	-
	7	2010	50	-	9	-	1 (-)
	8	2012	20	-	5	-	-
	9	2012	40	-	7	-	1 (1)
	10	2013	40	-	8	-	1 (1)
	11	2013	50	-	4	-	-
	12	2013	25	-	10	-	-
	13	2013	30	-	10	-	-
	14	2013	30	-	6	-	-
	15	2014	50	-	8	-	-
	16	2014	25	-	6	-	-
	17	2015	25	-	13	-	-
	18	2015	30	-	13	-	-
	19	2016	20	-	7	-	-
	20	2016	35	-	11	-	-
	21	2016	25	-	7	-	-
	22	2016	25	-	10	-	-
	23	2016	25	-	7	-	-
	24	2016	20	-	7	-	-
	25	2017	20	-	10	-	-
	26	2017	25	-	7	-	-
	27	2017	20	-	7	-	-
	28	2018	20	-	11	-	-
	29	2018	25	-	10	-	-
C	1	2017	20	-	15	-	-
	2	2017	20	-	15	1 (1)	-
<b>Suma</b>				<b>12,433</b>	<b>504</b>	<b>22 (17)</b>	<b>22 (18)</b>

\* IF zgodny z rokiem publikacji

Lista artykułów naukowych uporządkowana wg załączników wykazu czasopism naukowych wg MNiSW:

A) zawiera liczbę punktów za publikacje w czasopismach naukowych posiadających współczynnik wpływu Impact Factor (IF), znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR)

1. **MUSIAŁ Dorota**, 2013 r., Numerical analysis of the process of heating of a bed of steel bars. Archives of Metallurgy and Materials, Vol.58, Iss.1, pp. 63-66. Impact Factor: 0,763; Punkty MNiSW: 20.
2. ZAJEMSKA Monika, **MUSIAŁ Dorota**, WYLECIAŁ Tomasz, URBANIAK Dariusz, 2013 r., The ecologic aspect of the energy use of landfill gas. Polish Journal of Environmental Studies, Vol.22, No. 6A, pp. 54-56. Impact Factor: 0,600; Punkty MNiSW: 15.
3. WYCZÓŁKOWSKI Rafał, **MUSIAŁ Dorota**, 2013 r., The experimental study of natural convection within the space of a bundle of rectangular sections. Experimental Thermal and Fluid Science, Vol.51, pp. 122-134. Impact Factor: 2,080; Punkty MNiSW: 30.
4. RADOMIAK Henryk, **MUSIAŁ Dorota**, ZAJEMSKA Monika, 2013 r., Thermal processing of cellulose waste. Polish Journal of Environmental Studies, Vol.22, No. 6A, pp. 39-42. Impact Factor: 0,600; Punkty MNiSW: 15.
5. ZAJEMSKA Monika, **MUSIAŁ Dorota**, POSKART Anna, 2014 r., Application of Chemkin and Comsol programs in the calculations of chemical composition of natural gas combustion products. Combustion Science and Technology, Vol.186 Iss.2, pp. 153-172. Impact Factor: 0,991; Punkty MNiSW: 25.
6. ZAJEMSKA Monika, **MUSIAŁ Dorota**, POSKART Anna, 2014 r., Effective methods of reduction of nitrogen oxides concentration during the natural gas combustion. Environmental Technology, Vol.35, No. 5, pp. 602-610. Impact Factor: 1,560; Punkty MNiSW: 20.
7. ZAJEMSKA Monika, **MUSIAŁ Dorota**, RADOMIAK Henryk, POSKART Anna, WYLECIAŁ Tomasz, URBANIAK Dariusz, 2014 r., Formation of pollutants in the process of co-combustion of different biomass grades. Polish Journal of Environmental Studies, Vol.23, No. 4, pp. 1445-1448. Impact Factor: 0,871; Punkty MNiSW: 15.
8. ZAJEMSKA Monika, RADOMIAK Henryk, **MUSIAŁ Dorota**, 2015 r. „Mechanizm chemiczny powstawania zanieczyszczeń w procesie spalania węgla w atmosferach modyfikowanych tlenem (The chemical mechanism of pollutant formation during coal combustion in oxygen-modified atmospheres). Przemysł Chemiczny, T.94, nr 9, s. 1563-1565. Impact Factor: 0,367; Punkty MNiSW: 15.
9. POSKART Anna, RADOMIAK Henryk, NIEGODAJEW Paweł, ZAJEMSKA Monika, **MUSIAŁ Dorota**, 2016 r., The analysis of nitrogen oxides formation during oxygen - enriched combustion of natural gas. Archives of Metallurgy and Materials, Vol.61, No. 4, pp. 1925-1930. Impact Factor: 0,571; Punkty MNiSW: 30.
10. RADOMIAK Henryk, ZAJEMSKA Monika, **MUSIAŁ Dorota**, POSKART Anna, WYLECIAŁ Tomasz, 2017 r., Prognozowanie wybranych zagrożeń środowiska naturalnego powstających w wyniku procesów spalania. Przemysł Chemiczny, T.96, nr 7, s. 1466–1471,. Impact Factor: 0,367; Punkty MNiSW: 15.

11. NIEGODAJEW Paweł, ŁUKASIAK Korneliusz , RADOMIAK Henryk, **MUSIAŁ Dorota**, ZAJEMSKA Monika, POSKART Anna, GRUSZKA Konrad, 2018 r., Application of acoustic oscillations in quenching of gas burner flame. Combustion and Flame, Vol.194, pp. 245–249., Impact Factor: 3,663; Punkty MNiSW: 45.

B) zawiera liczbę punktów za publikacje w czasopismach naukowych nieposiadających współczynnika wpływu Impact Factor (IF)

1. **MUSIAŁ Dorota**, SZECÓWKA Lech, WYCZÓŁKOWSKI Rafał, 2007 r., Określanie efektywnej przewodności cieplnej wiązek prętów stalowych metodą płaskiej nieograniczonej płyty. Hutnik-Wiadomości Hutnicze, R.74, nr 9, s. 468-472. Punkty MNiSW: 6.
2. **MUSIAŁ Dorota**, 2008 r., Analiza procesu nagrzewania wsadu porowatego na przykładzie złoża prętów stalowych. Hutnik-Wiadomości Hutnicze, R.75, nr 9, s. 546-550. Punkty MNiSW: 6.
3. **MUSIAŁ Dorota**, SZECÓWKA Lech, 2008 r., Zastosowanie pomiarów termowizyjnych do kontroli poprawnej pracy urządzeń w przemyśle hutniczym i energetyce. Systems: Journal of Transdisciplinary Systems Science, Vol.13, Special Issue 2/2, s. 53-59. Punkty MNiSW: 6.
4. LABER Konrad, KNAPIŃSKI Marcin, DYJA Henryk, **MUSIAŁ Dorota**, 2009 r., Doświadczalne wyznaczenie emisyjności stali S355J2G3 w zakresie temperatur 800°C-1200°C. Hutnik-Wiadomości Hutnicze, R.76, nr 7, s. 504-506. Punkty MNiSW: 6.
5. **MUSIAŁ Dorota**, 2009 r., Radiacyjna przewodność cieplna złoża prętów stalowych. Hutnik-Wiadomości Hutnicze, R.76, nr 3, s. 194-196. Punkty MNiSW: 6.
6. **MUSIAŁ Dorota**, 2009 r., Wpływ usytuowania wsadu na precyzyjność pomiarów termowizyjnych. Hutnik-Wiadomości Hutnicze, R.76, nr 10, s. 763-766. Punkty MNiSW: 6.
7. WYCZÓŁKOWSKI Rafał, **MUSIAŁ Dorota**, 2010 r., Thermovision determination of the furnace chamber environment temperature using the technical black-body model. Archives of Thermodynamics, Vol.31, No. 4, pp. 25-35. Punkty MNiSW: 9.
8. MOREL Sławomir, ZAJEMSKA Monika, **MUSIAŁ Dorota**, JASIŃSKI Józef, 2012 r., Catalytic effect of plasma sprayed coatings on combustion gases afterburning improvement. Archivum Combustionis, Vol.32, No. 3-4, pp. 101-106. Punkty MNiSW: 5.
9. WYCZÓŁKOWSKI Rafał, **MUSIAŁ Dorota**, 2012 r., Experimental tests for the occurrence of convective heat transfer within the bed of rectangular steel profiles. Archives of Thermodynamics, Vol.33, No. 3, pp. 89-100. Punkty MNiSW: 7.
10. WYCZÓŁKOWSKI Rafał, **MUSIAŁ Dorota**, 2013 r., Analysis of the occurrence of natural convection in a bed of bars in vertical temperature gradient conditions. Archives of Thermodynamics, Vol.34, No. 1, pp. 71-83. Punkty MNiSW: 8.
11. ZAJEMSKA Monika, **MUSIAŁ Dorota**, 2013 r., Energetyczne wykorzystanie biomasy z produkcji rolniczej w procesie współspalania. Problemy Inżynierii Rolniczej, R.21 (82) z.4, s. 107-118. Punkty MNiSW: 4.
12. WYLECIAŁ Tomasz, **MUSIAŁ Dorota**, ZAJEMSKA Monika, URBANIAK Dariusz, 2013 r., The use of an electronic particle size analyzer in the study of the brittle material grinding process. Przegląd Elektrotechniczny, R.89, nr 11, s. 144-146. Punkty MNiSW: 10.



13. RADOMIAK Henryk, **MUSIAŁ Dorota**, ZAJEMSKA Monika, 2013 r., The use of contactless methods in the study of metallic stock surface temperature. Przegląd Elektrotechniczny, R.89, nr 12, s. 95-99. Punkty MNiSW: 10.
14. RADOMIAK Henryk, **MUSIAŁ Dorota**, ZAJEMSKA Monika, 2013r., Wyniki obliczeń rozkładu prędkości gazów w przepychowym piecu grzewczym. Hutnik-Wiadomości Hutnicze, T.80, nr 5, s. 392-394. Punkty MNiSW: 6.
15. **MUSIAŁ Dorota**, ZAJEMSKA Monika, 2014 r., Ekonomiczno-ekologiczny aspekt energetycznego wykorzystania biogazu wysypiskowego. Ekonomia i Środowisko, nr 1 (48), s. 141-151. Punkty MNiSW: 8.
16. ZAJEMSKA Monika, RADOMIAK Henryk, POSKART Anna, **MUSIAŁ Dorota**, 2014 r., Wykorzystanie techniki obliczeniowej w diagnostyce wysokotemperaturowych komór grzewczych. Hutnik-Wiadomości Hutnicze, T.81, nr 5, s. 341-344. Punkty MNiSW: 6.
17. RADOMIAK Henryk, MAZUR Marlena, ZAJEMSKA Monika, **MUSIAŁ Dorota**, 2015 r., Gaszenie płomienia dyfuzyjnego przy pomocy fal akustycznych. Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza, Vol.40 Iss.4, s. 29-38. Punkty MNiSW: 13.
18. ZAJEMSKA Monika, POSKART Anna, **MUSIAŁ Dorota**, 2015 r., The kinetics of nitrogen oxides formation in the flame gas. Economic and Environmental Studies, Vol.15, No. 4, pp. 445-461. Punkty MNiSW: 13.
19. MATYSIAK H., RADOMIAK Henryk, ŁUKASIAK K., BALA-LITWINIAK Agnieszka, **MUSIAŁ Dorota**, 2016 r., Badanie stabilizacji płomienia gazowego. Hutnik-Wiadomości Hutnicze, T.83, nr 5, s. 252-257. Punkty MNiSW: 7.
20. POSKART Anna, SZWAJA Stanisław, **MUSIAŁ Dorota**, 2016 r., Karbonizat ślazowca pensylwańskiego jako paliwo do kotłów węglowych C.O. Rynek Energii, nr 6 (127), s. 104-108. Punkty MNiSW: 11.
21. RADOMIAK Henryk, ZAJEMSKA Monika, **MUSIAŁ Dorota**, WYLECIAŁ Tomasz, 2016 r., Możliwości modernizacji palników grzewczych pod kątem bezpiecznej eksploatacji pieca grzewczego. Hutnik-Wiadomości Hutnicze, T.83, nr 11, s. 509-513. Punkty MNiSW: 7.
22. RADOMIAK Henryk, ZAJEMSKA Monika, **MUSIAŁ Dorota**, MOREL Sławomir, 2016 r., Numeryczne prognozowanie produktów spalania jako podstawa do oceny zagrożenia środowiska. Polityka Energetyczna, T.19 z.1, s. 149-156. Punkty MNiSW: 10.
23. RADOMIAK Henryk, ŁUKASIAK K., MATYSIAK H., **MUSIAŁ Dorota**, BALA-LITWINIAK Agnieszka, 2016r., Wygaszanie płomienia falą akustyczną. Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie, Technika, Informatyka, Inżynieria Bezpieczeństwa, T.4, s. 377-388. Punkty MNiSW: 7.
24. ZAJEMSKA Monika, RADOMIAK Henryk, **MUSIAŁ Dorota**, POSKART Anna, ERJOMIN A.O., JARNECKA M., CHAMARA A., ŚPIEWAK K., RAJCA P., KOCYBA M., JANICKI M., KWAPISZ Agnieszka, MRUGALSKI Przemysław, 2016 r., Wykorzystanie techniki obliczeniowej do modelowania bezpiecznej pracy przemysłowej komory grzewczej. Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie, Technika, Informatyka, Inżynieria Bezpieczeństwa, T.4, s. 491-506. Punkty MNiSW: 7.

25. ZAJEMSKA Monika, **MUSIAŁ Dorota**, URBAŃCZYK Paweł, POSKART Anna, GOLAŃSKI Grzegorz, 2017r., Modelowanie współspalania węgla i biomasy w kotle energetycznym. Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja, T.48, nr. 5, s. 183-186,. Punkty MNiSW: 10.
26. RADOMIAK Henryk, **MUSIAŁ Dorota**, ZAJEMSKA Monika, SZCZEPAŃSKI Krystian, 2017 r., Wpływ proporcji paliw stosowanych w kotłach parowych na sprawność odpylania gazów odlotowych w elektrofiltrach. Hutnik-Wiadomości Hutnicze, T.84, nr 5, s. 221-224,. Punkty MNiSW: 7.
27. RADOMIAK Henryk, ZAJEMSKA Monika, KNAPIŃSKI Marcin, **MUSIAŁ Dorota**, JARNECKA Monika, CHAMARA Anna, SZCZEPAŃSKI Krystian, RAJCA Przemysław, KOCYBA Magdalena, ŚPIEWAK Kamila, 2017r., Wybrane zagrożenia i sposoby ich minimalizacji w przemyśle hutniczym, Zeszyty Naukowe SGSP, T.1, nr 62, s. 141-155. Punkty MNiSW: 7.
28. POSKART Anna, SZWAJA Stanisław, MAGDZIARZ Aneta, **MUSIAŁ Dorota**, ZAJEMSKA Monika, 2018 r., Rola biomasy torfikowanej na rynku tradycyjnych paliw kopalnych. Rynek Energii. T.134, nr 1, s. 65-71. Punkty MNiSW: 11.
29. RAJCA Przemysław, ŁUKASIAK Korneliusz, KOCYBA Magdalena, **MUSIAŁ Dorota**, 2018 r., Analiza porównawcza użyteczności energetycznej wybranych rodzajów biomasy oraz węgla. Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja, T.49, nr 4, s. 136-141. Punkty MNiSW: 10.
- C) zawiera liczbę punktów za publikacje w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które są uwzględnione w uznanej bazie publikacji, m.in. Web of Science
1. RADOMIAK Henryk, BALA-LITWINIAK Agnieszka, ZAJEMSKA Monika, **MUSIAŁ Dorota**, 2017 r., Numerical prediction of the chemical composition of gas products at biomass combustion and co-combustion in a domestic boiler. E3S Web of Conferences, Vol.14, 8s. Punkty MNiSW: 15.
  2. ZAJEMSKA Monika, URBAŃCZYK Paweł, POSKART Anna, URBANIAK Dariusz, RADOMIAK Henryk, **MUSIAŁ Dorota**, GOLAŃSKI Grzegorz, WYLECIAŁ Tomasz, 2017 r., The impact of co-firing sunflower husk pellets with coal in a boiler on the chemical composition of flue gas. E3S Web of Conferences, Vol.14, 7s. Punkty MNiSW: 15.

**Sumaryczny Impact Factor** wszystkich publikacji naukowych wg listy Journal Citation Reports (JCR) wynosi: **12,433**.

Łączna liczba cytowań wg Web of Science (WoS) wynosi: **22**, w tym bez autocytowań **17**.

Łączna liczba cytowań wg Scopus wynosi: **20**, w tym bez autocytowań **16**.

Łączna liczba cytowań wg Google Scholar wynosi **63**, w tym bez autocytowań **40**.

**Indeks Hirscha** opublikowanych publikacji wg WoS wynosi: **3**, wg Scopus wynosi: **3** wg Google Scholar **5**.

Obecnie odbywam staż naukowy w renomowanym ośrodku naukowym, w ramach którego uczestniczę w badaniach naukowych wykorzystujących liczne techniki instrumentalne oraz prowadzę

prace nad opracowaniem oceny oddziaływania na środowisko spalania paliw gazowych w obiektach przemysłowych:

- Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa, sierpień 2018 r.

Zdobyte doświadczenie naukowe pozwoliło mi nawiązać współpracę naukową zarówno z ośrodkami krajowymi, jak i zagranicznymi. Obecnie oprócz szerokiej współpracy z pracownikami WIPiTM współpracuję z następującymi jednostkami:

- Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej, Kraków (Dr hab. inż. Aneta Magdziarz);
- Instytut Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego, Warszawa (dr inż. Krystian Szczepański);
- Национальная Metallургическая Академия Украины, Факультет Компьютерных Систем Энергетики и Автоматизации, (prof. Aleksandr Olegovich Erjomin)
- Urząd Dozoru Technicznego – Oddział Terenowy w Dąbrowie Górniczej (dr inż. Paweł Urbańczyk);
- Politechnika Częstochowska, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Informatyki (dr hab. inż. Stanisław Szwaja, dr inż. Anna Poskart oraz dr inż. Dariusz Urbaniak);
- Politechnika Częstochowska, Wydział Elektryczny (dr inż. Marek Gała).

Po uzyskaniu stopnia doktora wyniki swoich badań naukowych prezentowałam na licznych konferencjach i sympozjach naukowych, zarówno w kraju, jak i za granicą, w tym m.in. na:

1. XV Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Produkcja i Zarządzanie w Hutnictwie”, Zakopane, 2007 r. (referat).
2. X Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Nowe Technologie i Osiągnięcia w Metalurgii i Inżynierii Materiałowej”, Częstochowa, 2008 r.
3. X Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Nowe Technologie i Osiągnięcia w Metalurgii i Inżynierii Materiałowej”, Częstochowa, 2009 r.
4. XXXVIII Szkoła Inżynierii Materiałowej, Kraków, 2010 r. (referat).
5. XI Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Nowe Technologie i Osiągnięcia w Metalurgii i Inżynierii Materiałowej”, Częstochowa, 2010 r., (referat).
6. VII Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „ENERGETYKA 2012”. Wrocław. 2012 r., (referat).
7. Międzynarodowa Konferencja „Energetyka i Ochrona Środowiska”, Kraków. 2013 r., (referat).
8. 14th International Scientific Conference. Stara Lubovna, Słowacja, 2015 r., (referat).
9. II Międzynarodowa Konferencja „Energetyka i Ochrona Środowiska”, Kraków, 2015 r.
10. XVI Konferencja Naukowo-Techniczna „Rynek Gazu 2016”. XXII Konferencja Naukowo-Techniczna „Rynek Ciepła” – REC 2016, Nałęczów, 2016 r., (referat).
11. „Energy and Fuels 2016”, Kraków, 2016 r.,
12. XXIII International Symposium on Combustion Processes, Rynia, Polska, 2017 r.

Wśród innych osiągnięć naukowych należy wymienić:

- redakcję monografii: BORYCA Jarosław, **MUSIAŁ Dorota**, 2017 r., New Technologies and Achievements in Metallurgy, Material Engineering, Production Engineering and Physics. XVIII International Scientific Conference, Monografia nr 68, Wydawnictwo Wydziału Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa;
- redakcję materiałów konferencyjnych: „Inżynieria Bezpieczeństwa, Zarządzanie, Ochrona Środowiska i Chemia” oraz „Nauki Techniczne, Inżynieria Materiałowa, Inżynieria Biomedyczna” XXXVIII Studencka Sesja Naukowa. Częstochowa, 29 maj 2014.;
- recenzje publikacji dla czasopism naukowych oraz artykułów prezentowanych na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych (10 recenzji):
  - Environmental Technology, 2013 r. (1 recenzja);
  - XXXVIII Studencka Sesja Naukowa „Innowacje w Procesach Produkcyjnych, Technologicznych i Bezpieczeństwie”. 2014 r. (4 recenzje);
  - XV International Scientific Conference "New Technologies and Achievements in Metallurgy, Material Engineering and Production Engineering ". 2014 r. (1 recenzja);
  - 40 Studencka Konferencja Naukowa „Innowacje w Inżynierii produkcji, Technologii Materiałów i Bezpieczeństwie”. 2016 r. (1 recenzja);
  - XVIII International Scientific Conference "New Technologies and Achievements in Metallurgy, Material Engineering, Production Engineering and Physics". 2017 r. (1 recenzja);
  - XLII Studencka Konferencja Naukowa „Potencjał Innowacyjny w Inżynierii Produkcji i technologii materiałów”. 2018 r. (2 recenzje);
- praca w Komitecie Naukowym Warsztatów Naukowych pt. „Potencjał Paszowy, Energetyczny i Ekonomiczny Upraw Ślázowca Pensylwańskiego na Glebach Lekkich, Odłogowanych i Rekultywowanych” realizowane w ramach programu BIOSTRATEG finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, nr umowy BIOSTRATEG1/270745/2/NCBR/2015 Busko-Zdrój 4-6.06.2017r.

Za swoje osiągnięcia naukowe w zakresie popularyzowania wyników prowadzonych prac badawczych zostałam **sześciokrotnie wyróżniona Nagrodą Rektora Politechniki Częstochowskiej**:

- Zespołowa nagroda III stopnia przyznawana przez Rektora Politechniki Częstochowskiej za serię publikacji z zakresu niskoemisyjnego spalania paliw gazowych, ciekłych i stałych oraz utylizacji odpadów za rok 2005;
- Zespołowa nagroda III stopnia przyznawana przez Rektora Politechniki Częstochowskiej za osiągnięcia naukowe z zakresu niskoemisyjnych technologii spalania paliw oraz procesów nagrzewania wsadu i wymiany ciepła za rok 2008;
- Zespołowa nagroda III stopnia przyznawana przez Rektora Politechniki Częstochowskiej za osiągnięcia naukowe z zakresu niskoemisyjnych technologii spalania paliw oraz procesów nagrzewania wsadu i wymiany ciepła za rok 2009;

- Zespołowa nagroda III stopnia przyznawana przez Rektora Politechniki Częstochowskiej za osiągnięcia naukowe z zakresu niskoemisyjnych technologii spalania paliw oraz procesów nagrzewania wsadu i wymiany ciepła za rok 2010;
- Zespołowa nagroda I stopnia przyznawana przez Rektora Politechniki Częstochowskiej za osiągnięcia naukowe za rok 2014;
- Zespołowa nagroda II stopnia przyznawana przez Rektora Politechniki Częstochowskiej za osiągnięcia naukowe za rok 2015.

## 6. Działalność dydaktyczna

Od początku mojego zatrudnienia na Politechnice Częstochowskiej prowadzę, w pełnym wymiarze godzin, zajęcia dydaktyczne z przedmiotów specjalistycznych i zawodowych dla specjalności metalurgia, zarządzanie i inżynieria produkcji, inżynieria bezpieczeństwa, bezpieczeństwo i higiena pracy oraz inżynieria biomedyczna. Prowadzone przeze mnie zajęcia obejmują wykłady, ćwiczenia, laboratoria i seminaria na studiach stacjonarnych oraz niestacjonarnych.

Tabela 2. Zestawienie prowadzonych zajęć dydaktycznych

Lp.	Nazwa przedmiotu	Rodzaj zajęć			
		Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium
1.	Racjonalizacja Użytkowania Paliw i Energii	x		x	x
2.	Niskoemisyjne Spalanie Paliw i Odpadów			x	x
3.	Monitoring Zagrożeń Środowiskowych	x		x	x
4.	Metrologia i Identyfikacja Zanieczyszczeń	x			x
5.	Termowizja jako metoda diagnozowania	x			x
6.	Zagrożenia Środowiskowe Użytkowania Paliw i Energii	x		x	
7.	Ekologia Zasobów Naturalnych	x		x	
8.	Wymiana ciepła i masy			x	
9.	Termodynamika i Technika Ciepłna				x
10.	Podstawy Metrologii				x
11.	Niekonwencjonalne Systemy Grzewcze	x	x		
12.	Systemy Ochrony Środowiska	x	x		
13.	Utylizacja Odpadów Przemysłowych i Komunalnych	x			x
14.	Zarządzanie w Ochronie Środowiska	x	x		

Aktywnie uczestniczę w promowaniu młodej kadry naukowej, a mianowicie byłam promotorem 5 prac inżynierskich i 12 prac magisterskich. Ponadto byłam recenzentem 7 prac inżynierskich i 8 prac magisterskich. Jestem opiekunem naukowym dwóch doktorantów, a mianowicie pani mgr inż. Magdaleny Kocyby oraz pana mgr inż. Korneliusza Łukasiaka. W latach 2017–2018 sprawowałam nadzór merytoryczny nad prowadzonymi przez doktorantkę panią mgr inż. Magdalenę Kocybę badaniami doświadczalnymi w zakresie wyznaczania parametrów energetycznych paliw odnawialnych oraz kopalnych. Również w latach 2017–2018 sprawowałam nadzór merytoryczny nad prowadzonymi przez doktoranta pana mgr inż. Korneliusza Łukasiaka badaniami doświadczalnymi w zakresie wygaszania płomienia gazowego falami akustycznymi. Wyniki ww. prac zostały opublikowane w współautorskich publikacjach w czasopismach takich jak: Combustion and Flame oraz Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja.

Szczególnie istotnym moim osiągnięciem o charakterze dydaktycznym oraz organizacyjnym jest współorganizowanie:

- Naukowego Obozu Studenckiego w kompleksie zabytków hutnictwa staropolskiego w Sielpi Wielkiej w 2004 r.. Podczas pobytu studentów oraz pracowników na obozie przeprowadzono prace renowacyjne zabytkowego Koła Wodnego, prace konserwatorskie zabytkowych maszyn i urządzeń oraz rozpoczęto rekonstrukcję pieca pudlingowego;
- Międzynarodowej Studenckiej Sesji Naukowej w 2014 i 2016 r.. W roku 2016 konferencja ta odbyła się po raz 40 co stawia ją wśród czołowych krajowych inicjatyw dedykowanych studentom i doktorantom. Byłam również współredaktorem recenzowanych materiałów konferencyjnych wydawanych w postaci monografii w 2014 r.

## 7. Działalność organizacyjna

Od początku pracy w Politechnice Częstochowskiej, a zwłaszcza po uzyskaniu stopnia doktora podnoszę swoje kwalifikacje i umiejętności zawodowe, biorąc udział w różnego rodzaju szkoleniach, efektem których są zdobyte **certyfikaty**:

- Certyfikat uczestnictwa w szkoleniu – Konferencji Naukowej XXXVIII Szkoła Inżynierii Materiałowej. Kraków – Krynica, 28.09-1.10.2010 r.;
- Certyfikat E-learning, Szkolenie dla pracowników dydaktycznych P.Cz. „e-Nauczanie w praktyce szkoły wyższej” 02.05-26.06.2011 r.;
- Certyfikat szkolenia PWN „Jak z sukcesem przygotować wniosek o grant” 04.02.2014 r.;
- Certyfikat uczestnictwa w szkoleniu pt.: „Zastosowanie metod termoanalitycznych w obszarach energii i paliw”. Kraków, 17.05.2018 r.

W zakresie działalności organizacyjnej w Katedrze Pieców Przemysłowych i Ochrony Środowiska jestem opiekunem Laboratorium Ochrony Środowiska i Utylizacji Odpadów oraz Laboratorium Pomiarów Ciepłych, do których opracowywałam dokumentację modernizacyjną. Aktywnie promuję naukę oraz macierzystą jednostkę np. w trakcie spotkań z dziećmi oraz młodzieżą.

Wśród innych **osiągnięć organizacyjnych** należy wymienić:

- prace w komitetach organizacyjnych konferencji:
  - XXXVIII Studencka Sesja Naukowa „Innowacje w Procesach Produkcyjnych, Technologicznych i Bezpieczeństwie”. 2014 r. Częstochowa, *przewodnicząca komitetu organizacyjnego*;
  - XV International Scientific Conference "New Technologies and Achievements in Metallurgy, Material Engineering and Production Engineering ". 2014 r. Częstochowa, *członek komitetu organizacyjnego*;
  - 40 Studencka Konferencja Naukowa „Innowacje w Inżynierii produkcji, Technologii Materiałów i Bezpieczeństwie”. 2016 r. Częstochowa; *organizator sesji tematycznej*;
  - XVII International Scientific Conference "New Technologies and Achievements in Metallurgy, Material Engineering and Production Engineering ". 2016 r. Częstochowa, *członek komitetu organizacyjnego*;
  - XVIII International Scientific Conference "New Technologies and Achievements in Metallurgy, Material Engineering, Production Engineering and Physics ". 2017 r. Częstochowa, *członek komitetu organizacyjnego*;
  - XVIII МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ТЕПЛОТЕХНИКА, ЭНЕРГЕТИКА И ЭКОЛОГИЯ В МЕТАЛЛУРГИИ» 2017 r. Ukraina, *członek komitetu organizacyjnego*;
- prace w zespole ds. promocji Wydziału IPiTM (2013-2015 r.);
- praca w zespole ds. ankietowania studentów Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia (2014 r.);
- prace w Wydziałowej Komisji Wyborczej Wydziału IPiTM (2016–2020 r.);
- prace w zespole ds. monitorowania losów zawodowych absolwentów Wydziału IPiTM 2016–2020 r.

Jestem również **członkiem krajowych organizacji naukowych**, a mianowicie:

- Polskiego Instytutu Spalania;
- Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Hutniczego;
- Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją.

Za swoje osiągnięcia organizacyjne zostałam **trzykrotnie wyróżniona Nagrodą Rektora Politechniki Częstochowskiej**:

- Zespołowa nagroda II stopnia przyznawana przez Rektora Politechniki Częstochowskiej za organizację cyklicznej XXXVIII Międzynarodowej Studenckiej Sesji Naukowej nt. „Innowacje w Procesach Produkcyjnych, Technologicznych i Bezpieczeństwie, Częstochowa, 29.05.2014”;
- Zespołowa nagroda III stopnia przyznawana przez Rektora Politechniki Częstochowskiej za działalność mającą na celu promocję WIPiTM w kadencji 2012–2016;
- Zespołowa nagroda I stopnia przyznawana przez Rektora Politechniki Częstochowskiej za organizację XVII Międzynarodowej Konferencji Naukowej „Nowe Technologie i Osiągnięcia w Metalurgii, Inżynierii i Inżynierii Produkcji” w dniach 19–20 maja 2016 r.

**8. Osiągnięcia zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. nr 196, poz. 1165)**

Publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR)	TAK	11
Zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne i technologiczne	TAK	1
Udzielone patenty, zgłoszenia patentowe międzynarodowe i krajowe	NIE	0
Wynalazki oraz wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach	NIE	0
Monografie/publikacje naukowe w czasopismach międzynarodowych lub krajowych	TAK	2*/40**
Opracowania zbiorowe, katalogi zbiorów, dokumentacja prac badawczych, ekspertyz, utworów i dzieł artystycznych	TAK	16
Materiały konferencyjne/redakcje materiałów konferencyjnych	TAK	38/2
Sumaryczny impact factor według listy Journal Citation Reports (JCR)	12,433	
Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS)	22	
Indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS)	3	
Kierowanie międzynarodowymi i krajowymi projektami badawczymi oraz udział w takich projektach	TAK	7
Międzynarodowe i krajowe nagrody za działalność naukową lub artystyczną	TAK	6
Wygłoszenie referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach / Aktywny udział w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych	TAK	15/24
Udział w komitetach naukowych międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych	TAK	3
Udział w komitetach organizacyjnych międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych	TAK	6
Otrzymane nagrody i wyróżnienia inne niż wymienione wyżej	TAK	3
Udział w konsorcjach i sieciach badawczych	NIE	0
Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych oraz we współpracy z przedsiębiorcami	NIE	0
Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism	NIE	0
Członkostwo w międzynarodowych i krajowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych	TAK	3
Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki lub sztuki, przygotowanie materiałów dydaktycznych, zajęć laboratoryjnych, projektowych (rozdział 5 i 6)	TAK	



Opieka naukowa nad studentami i lekarzami w toku specjalizacji	TAK	17
Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego	TAK	2
Stáže w zagranicznych i krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich	TAK	1
Wykonanie ekspertyzy lub innego opracowania na zamówienie	TAK	13
Udział w zespołach eksperckich i konkursowych	NIE	0
Recenzowanie projektów międzynarodowych i krajowych	NIE	0
Recenzowanie publikacji w czasopiśmie międzynarodowych i krajowych oraz artykułów prezentowanych na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych	TAK	10
Inne osiągnięcia, nie wymienione powyżej	TAK	10
* w tym 1 redakcja monografii		
** w tym 2 artykuły indeksowane w bazie ISI Web of Science		

*Robert Puzio*