

Załącznik nr 2a
dr inż. Monika Gwoździk

AUTOREFERAT

Dotyczy osiągnięć w pracy naukowo – badawczej,
organizacyjnej i dydaktycznej

1. Życiorys naukowy

Dane osobowe:

Imię i nazwisko: Monika Gwoździk
Data i miejsce urodzenia: 28 kwietnia 1980r., Pajęczno
Miejsce pracy: Politechnika Częstochowska
Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów
Stopień naukowy: doktor nauk technicznych
e-mail: gwozdzik.monika@wip.pcz.pl

Posiadane dyplomy, stopnie naukowe

magister inżynier specjalność: inżynieria materiałowa	Politechnika Częstochowska, Wydział Inżynierii Procesowej, Materiałowej i Fizyki Stosowanej*, Instytut Inżynierii Materiałowej Praca magisterska: „ <i>Kinetyka nierównowagowej segregacji fosforu w stali 10CrMo9-10</i> ” Promotor: prof. dr hab. inż. Stefania Stachura Data uzyskania: 14.06.2004
doktor nauk technicznych dyscyplina naukowa: inżynieria materiałowa	Politechnika Częstochowska, Wydział Inżynierii Procesowej, Materiałowej i Fizyki Stosowanej*, Instytut Inżynierii Materiałowej Praca doktorska: „ <i>Kształtowanie właściwości powierzchniowych stali X39Cr13 do zastosowań medycznych</i> ” Promotor: prof. dr hab. inż. Zygmunt Nitkiewicz Data uzyskania: 16.09.2008
Dyplom ukończenia Studium Pedagogicznego	Politechnika Częstochowska Międzywydziałowe Studium Kształcenia i Doskonalenia Nauczycieli Data uzyskania: 27.06.2007

* obecnie Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów

Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

01.10.2004 – 30.09.2008	Politechnika Częstochowska, Wydział Inżynierii Procesowej, Materiałowej i Fizyki Stosowanej, Instytut Inżynierii Materiałowej, doktorant
01.10.2008 – do chwili obecnej	Politechnika Częstochowska, Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów, Instytut Inżynierii Materiałowej, adiunkt

Informacje o odbytych stażach naukowych

07.09.2016-06.12.2016 (3 miesiące)	Staż naukowy zagraniczny – Niemcy, Freiberg, Institute of Materials Science, Faculty of Materials Science and Technology, Technical University Bergakademie Freiberg, Gustav-Zeuner-Str. 5, D-09599 Freiberg
1.04.2011-30.04.2011 (1 miesiąc)	Staż naukowo-badawczy krajowy w Przedsiębiorstwie Usług Naukowo-Technicznych Pro Novum Sp. z o., ul. Wróbli 38, 40-534 Katowice

2. Wskazanie osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe wynikające z art. 16 ust.2 ustawy z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2018 r. poz. 1789): stanowiące podstawę ubiegania się o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego wskazuję cykl publikacji pt. „*Kryteria strukturalne w ocenie trwałości warstw tlenkowych na podłożu stalowych elementów instalacji stosowanych w energetyce*”.

Cykl publikacji tworzących wskazane osiągnięcie naukowe obejmuje następujące prace:

P1. **M. Gwoździk**, Z. Nitkiewicz, *Analysis of crystallite size and lattice deformations changes in an oxide layer on P91 steel*. Archives of Metallurgy and Materials, 58 (1), (2013), 31-34. (*Web of Science*), (*Scopus*) *IF=0,763, 30 pkt.*

Mój udział w tej pracy szacuję na 90%. W pracy wyznaczono zależność pomiędzy wielkością kryształitów a trwałością warstwy tlenków tworzącej się podczas długotrwałej eksploatacji w podwyższonej temperaturze na podłożu stalowym – powierzchnia wewnętrzna ścianki rury.

Opracowałam koncepcję zastosowania zależności Scherrera do określenia rozmiarów krystalitów na przekroju warstwy tlenków. Uwzględniłam szerokość i położenie refleksów głównych tlenków. Wykonałam pomiary XRD oraz określiłam strukturę tlenków. Przeprowadziłam kompleksową analizę uzyskanych wyników badań. Opracowałam w całości tekst publikacji. Sformułowałam wnioski oraz odpowiedzi na uwagi Recenzentów. Byłam odpowiedzialna za prace redakcyjne artykułu.

P2. **M. Gwoździk**, Z. Nitkiewicz, *Studies on the adhesion of oxide layer formed on X10CrMoVNb9-1 steel*. Archives of Civil and Mechanical Engineering, 14 (3), (2014), 335-341. (*Web of Science*), (*Scopus*) *IF=1,793*, 30 pkt.

Mój udział w tej pracy szacuję na 90%. W pracy określono trwałość warstw tlenków powstałych na podłożu stalowym podczas długotrwałej eksploatacji w podwyższonej temperaturze poprzez wyznaczenie ich adhezji do podłoża. Opracowałam koncepcję zastosowania metody scratch testu w badaniach odporności na zarysowanie warstw tlenków. Wykonałam badania metalograficzne, pomiary XRD oraz badania odporności na zarysowanie tlenków. Przeprowadziłam kompleksową analizę uzyskanych wyników badań. Opracowałam w całości tekst publikacji. Sformułowałam wnioski oraz odpowiedzi na uwagi Recenzentów. Byłam odpowiedzialna za prace redakcyjne artykułu.

P3. **M. Gwoździk**, *Characterization of oxide layers formed on 13CrMo4-5 steel operated for a long time at an elevated temperature*. Archives of Metallurgy and Materials, 60 (3), (2015), 1783-1788. (*Web of Science*), (*Scopus*), 30pkt.

W pracy przeprowadziłam ocenę trwałości warstw tlenkowych powstałych na podłożu stali eksploatowanej w energetyce poprzez badania struktury oraz określenie ich adhezji do podłoża. Sformułowałam hipotezy badawcze i opracowałam koncepcję pracy. Przeprowadziłam badania mikroskopowe zarówno na powierzchni jak również na przekroju poprzecznym warstw tlenkowych. Wykonałam badania topografii powierzchni warstwy tlenków na podłożu stali 13CrMo4-5 przy zastosowaniu mikroskopu sił atomowych (AFM). Przeprowadziłam rentgenowską analizę strukturalną (XRD) oraz wykonałam charakterystyki mechanicznych właściwości warstwa tlenków – stal – metoda scratch test. Dokonałam kompleksowej analizy uzyskanych wyników badań. Opracowałam w całości tekst publikacji. Sformułowałam wnioski oraz odpowiedzi na uwagi Recenzentów. Byłam odpowiedzialna za prace redakcyjne artykułu.

P4. **M. Gwoździk**, *The defects of oxide layers formed on 10CrMo9-10 steel operated for 200,000 hours at an elevated temperature*. Archives of Metallurgy and Materials, 61 (2B), (2016), 987-992. (*Web of Science*), (*Scopus*) *IF*=0,571, 30pkt.

W pracy określono trwałość warstw tlenków powstałych na podłożu stalowym podczas długotrwałej eksploatacji w podwyższonej temperaturze poprzez badania ich struktury. Opracowałam kompleksowo koncepcję pracy. Przeprowadziłam badania mikroskopowe zarówno na powierzchni jak i na przekroju poprzecznym warstw tlenkowych. Wykonałam badania topografii powierzchni przy zastosowaniu mikroskopu sił atomowych (AFM) oraz przeprowadziłam pomiary XRD. Dokonałam kompleksowej analizy uzyskanych wyników badań. Opracowałam w całości tekst publikacji. Sformułowałam wnioski oraz odpowiedzi na uwagi Recenzentów. Byłam odpowiedzialna za prace redakcyjne artykułu.

P5. **M. Gwoździk**, *Analysis of crystallite size changes in an oxide layer formed on steel used in the power industry*. Acta Physica Polonica A, 130 (4), (2016), 935-938. (*Web of Science*), (*Scopus*) *IF*=0,469, 15pkt.

W pracy ustaliłam korelację pomiędzy wielkością krystalitów a trwałością warstwy tlenków tworzącej się podczas długotrwałej eksploatacji w podwyższonej temperaturze na podłożu stalowym – powierzchnia wewnętrzna ścianki rury zarówno od strony ogniowej jak również przeciwogniowej. Opracowałam koncepcję zastosowania metody dyfrakcji rentgenowskiej w celu określenia rozmiarów krystalitów na przekroju warstwy tlenków. Uwzględniłam szerokość i położenie refleksów głównych tlenków. Wykonałam pomiary XRD oraz badania struktury tlenków. Dokonałam kompleksowej analizy uzyskanych wyników badań. Opracowałam w całości tekst publikacji. Sformułowałam wnioski oraz odpowiedzi na uwagi Recenzentów. Byłam odpowiedzialna za prace redakcyjne artykułu.

P6. **M. Gwoździk**, *The defects analysis of oxide layers formed on P265GH steel operated for a long time at an elevated temperature*. Journal of the Balkan Tribological Association, 22 (2-1), (2016), 1136-1146. (*Web of Science*), (*Scopus*) *IF*=0,737, 15pkt.

W pracy przeprowadziłam ocenę trwałości warstw tlenkowych powstałych na podłożu stali eksploatowanej w energetyce poprzez badania struktury oraz określenie ich adhezji do podłoża. Sformułowałam hipotezy badawcze i opracowałam koncepcję pracy. Przeprowadziłam badania mikroskopowe zarówno na powierzchni jak również na przekroju poprzecznym warstw tlenkowych. Wykonałam badania topografii powierzchni przy zastosowaniu mikroskopu sił atomowych (AFM). Przeprowadziłam pomiary XRD oraz

opracowałam charakterystyki mechanicznych właściwości warstwy tlenków – stal za pomocą metody scratch testu. Dokonałam kompleksowej analizy uzyskanych wyników badań. Opracowałam w całości tekst publikacji. Sformułowałam wnioski oraz odpowiedzi na uwagi Recenzentów. Byłam odpowiedzialna za prace redakcyjne artykułu.

P7. **M. Gwoździk**, Z. Nitkiewicz, *Texturing of magnetite forming during long-term operation of a pipeline of 10CrMo9-10 steel*. Solid State Phenomena, 203-204, (2013) 121-124, Editors: Danuta Stróż and Grzegorz Dercz, ISBN-13: 978-3-03785-754-0. (*Web of Science*), (*Scopus*) 10pkt.

Mój udział w tej pracy szacuję na 90%. W pracy wyznaczono zależność pomiędzy teksturą krystaliczną a trwałością struktury warstwy magnetytu tworzącego się na podłożu stali długotrwale eksploatowanej w energetyce. Opracowałam koncepcję zastosowania rentgenowskiej analizy strukturalnej dla ustalenia tekstury magnetytu poprzez określenie figur biegunowych oraz zastosowanie obliczeń funkcji rozkładu orientacji (FRO). Wykonałam pomiary XRD oraz badania struktury tlenków. Dokonałam kompleksowej analizy uzyskanych wyników badań. Opracowałam w całości tekst publikacji. Sformułowałam wnioski oraz odpowiedzi na uwagi Recenzentów. Byłam odpowiedzialna za prace redakcyjne artykułu.

P8. **M. Gwoździk**, S. Kulesza, M. Bramowicz, *Application of the fractal geometry methods for analysis of oxide layer*. 26th International Conference on Metallurgy and Materials (METAL 2017), Brno, Czechy (24 do 26 maja 2017 r.). ISBN: 978-80-87294-79-6, 789-794. (*Web of Science*), (*Scopus*) 15pkt.

Mój udział w tej pracy szacuję na 90%. W pracy ustalono korelację pomiędzy składem chemicznym stali a anizotropią właściwości powierzchni warstw tlenkowych powstałych na podłożu tych stali po długotrwałej eksploatacji w energetyce. Opracowałam koncepcję zastosowania analizy fraktalnej w ustaleniu stopnia degradacji warstwy wierzchniej tlenków powstałych na podłożu stali po długotrwałej ich eksploatacji w energetyce. Wykonałam pomiary topografii powierzchni przy użyciu mikroskopu sił atomowych (AFM). Dokonałam kompleksowej analizy numerycznej (fraktalnej, statystycznej i funkcjonalnej) trójwymiarowych map powierzchni. Opracowałam w całości tekst publikacji. Przeprowadziłam również analizę uzyskanych wyników, sformułowałam wnioski oraz odpowiedzi na uwagi Recenzentów. Wykonałam prace redakcyjne publikacji.

P9. **M. Gwoździk**, *Analysis of crystallite size changes in an oxide layer formed on 13CrMo4-5 steel used in the power industry*. 27th International Conference on Metallurgy and Materials (METAL 2018). May 23rd – 25th 2018 Brno, Czech Republic, ISBN: 978-80-87294-84-0, 694-699. (*Web of Science*), (*Scopus*) 15pkt.

W pracy wyznaczyłam zależność pomiędzy rozmiarami krystalitów i trwałością warstwy tlenków tworzącej się na podłożu stali podczas długotrwałej ich eksploatacji w podwyższonej temperaturze – powierzchnia wewnętrzna oraz zewnętrzna ścianki rury. Opracowałam koncepcję zastosowania metody dyfrakcji rentgenowskiej w celu określenia rozmiarów krystalitów na przekroju warstwy tlenków. Uwzględniłam szerokość i położenie refleksów głównych tlenków. Wykonałam pomiary XRD oraz badania struktury tlenków. Przeprowadziłam kompleksową analizę uzyskanych wyników badań. Opracowałam w całości tekst publikacji. Sformułowałam wnioski oraz odpowiedzi na uwagi Recenzentów. Byłam odpowiedzialna za prace redakcyjne artykułu.

P10. **M. Gwoździk**, *Analysis of crystallite size changes in a hematite and magnetite formed on steel used in the power industry*. Technical Sciences, 21(1), (2018) 65-73. 11pkt.

W pracy określiłam korelację pomiędzy wielkością krystalitów a trwałością warstwy tlenków tworzącej się podczas długotrwałej eksploatacji w podwyższonej temperaturze na podłożu stalowym. Opracowałam koncepcję zastosowania metody dyfrakcji rentgenowskiej w celu określenia rozmiarów krystalitów na przekroju warstwy tlenków. Uwzględniłam szerokość i położenie refleksów głównych tlenków. Wykonałam pomiary XRD oraz badania struktury tlenków. Przeprowadziłam kompleksową analizę uzyskanych wyników badań. Opracowałam w całości tekst publikacji. Sformułowałam wnioski oraz odpowiedzi na uwagi Recenzentów. Byłam odpowiedzialna za prace redakcyjne artykułu.

3. Omówienie celu naukowego i osiągniętych wyników przedstawionych w/w publikacjach

Podczas pracy elementów instalacji energetycznych zachodzą duże zmiany strukturalne w stalach w ciągu wielu tysięcy godzin w temperaturze podwyższonej. Zmiany struktury powodują obniżanie właściwości wytrzymałościowych i wzrost kruchości. Oprócz temperatury wpływ na właściwości wytrzymałościowe ma także wielkość naprężeń oraz czas

działania obciążenia. Najczęstszą przyczyną awarii instalacji pracujących w podwyższonej temperaturze jest obniżona plastyczność i skłonność do kruchego pęknięcia materiału [5.25].

Podczas eksploatacji urządzeń energetycznych następuje dyfuzja pierwiastków stopowych z ferrytu do faz węglkowych, co prowadzi do zmiany składu chemicznego osnowy. Następuje wtedy rozrost węglków, ich sferoidyzacja oraz koagulacja, co finalnie prowadzi do rozpadu pierwotnej struktury perlitu/bainitu. Równocześnie następuje uprzywilejowane wydzielanie węglków na granicach ziaren, czemu towarzyszy ubożenie stref przygranicznych w węgliki [5.48, 5.53, P4]. To z kolei prowadzi do zarodkowania pustek (mikropor) na osłabionych granicach. Zarodkowanie mikropor pełzaniowych następuje zazwyczaj na granicach ziaren oraz na granicy pomiędzy osnową i wydzieleniami węglków lub wtrąceniami niemetalicznymi [5.9, 5.12, 5.43, P3]. Następnie w wyniku mechanizmu dyfuzyjnego, jak i odkształceniowego, następuje wzrost pustek (mikropor), które tworzą charakterystyczne układy łańcuszków po granicach ziaren. W dalszym etapie w wyniku łączenia łańcuszków powstają mikropęknięcia [5.25].

Występujące zmiany w strukturze elementów instalacji energetycznych, tzw. brak stabilności struktury, to tylko jedna z przyczyn, która prowadzi do ich uszkodzenia. Innym ważnym mechanizmem prowadzącym do uszkodzenia tych elementów jest korozja wysokotemperaturowa, która powoduje ubytki grubości ścianki zarówno od strony wewnętrznej, jak również od zewnętrznej [5.10, 5.29, 5.41, 5.43]. Dla elementów pracujących w energetyce wyróżnia się dwa zupełnie odmienne rodzaje korozji: od strony zewnętrznej, tzw. korozję wysokotemperaturową od strony spalin i od strony wewnętrznej, korozję wysokotemperaturową wodno-parową. Powstające z obu stron elementów instalacji energetycznej warstwy tlenków narastają z czasem i wzrostem temperatury kosztem ubytku grubości ścianki rury. Ponadto, w tego typu urządzeniach procesy korozji są intensyfikowane agresywnymi związkami zawartymi w mediach korozyjnych, w spalinach lub w parze wodnej. Podstawowym mechanizmem niszczenia elementów od strony ogniowej jest powstawanie faz związków w wyniku oddziaływania pierwiastków zawartych w spalinach (np. K, S, Na) z tlenkiem żelaza zaabsorbowanym z warstwy ochronnej [5.12, 5.17, 5.19, 5.29, 5.34, 5.37, 5.42, 5.50, P2, P4]. Natomiast bardzo często na wewnętrznych powierzchniach elementów urządzeń energetycznych oraz w całym układzie wodno-parowym występują związki miedzi, które są wynikiem postępujących procesów korozyjnych w układach zasilania i kondensacji, np. w kondensatorach i regeneracyjnych wymiennikach ciepła, gdzie wody te są wzbogacone w śladowe ilości związków miedzi (np. w wyniku korozji selektywnej mosiądzów). W tego typu elementach instalacji postępujące procesy

korozyjne powodują przeniesienie miedzi ze stopu do wody w postaci jonowej. Miedź następnie reaguje z innymi związkami znajdującymi się w krążącym medium, co z kolei powoduje w warunkach eksploatacyjnych kotła w innych elementach instalacji (np. podgrzewaczach pary), uwalnianie ich w postaci osadów [5.53].

Analiza danych literaturowych oraz wyników prowadzonych badań własnych wskazuje na duży stopień oddziaływania struktury tlenków powstałych na podłożu stali eksploatowanych w energetyce na ich trwałość. O trwałości tlenków decydują takie parametry jak: temperatura i czas pracy elementów, skład chemiczny stali, na której wytworzył się tlenek, przepływające medium (strona spalin lub strona pary wodnej), rodzaj spalin – agresywne środowisko powodowane przez niskoemisyjne spalanie oraz współspalanie biomasy lub obecność pierwiastków przyspieszających powstawanie osadów wewnątrz instalacji (np. Cu). W wyniku pracy elementów instalacji energetycznych w zależności od parametrów ich pracy następują zmiany w budowie krystalicznej tlenków, co ma wpływ na trwałość tych warstw.

Struktura warstwy tlenków, obok stabilności struktury, może także stanowić kryterium w prognozowaniu żywotności instalacji stalowych w energetyce. Dotychczasowe badania związane z identyfikacją tego typu tlenków były skupione głównie na ogólnych badaniach mikroskopowych oraz rentgenowskiej analizie fazowej.

Analiza uzyskanych wyników badań własnych – mikroskopia (SEM, EDS) i dyfrakcja rentgenowska (XRD) oraz właściwości mechaniczne (*scratch test*) stali po długotrwałej eksploatacji w elementach instalacji energetycznych pozwoliła określić oddziaływanie temperatury, czasu i otaczającego środowiska, zarówno na rozmiary tworzących się kryształitów jak również teksturę wzrastającej warstwy tlenków. Uzyskane wyniki badań były podstawą do ustalenia zależności właściwości mechanicznych warstw tlenkowych od ich struktury i sformułowania celu naukowego dla badań własnych jako:

„Charakterystyki wybranych kryteriów strukturalnych w ocenie trwałości warstw tlenkowych na podłożu stalowych elementów instalacji stosowanych w energetyce”.

Aby osiągnąć cel naukowy przyjęto następujący program badań:

- ***określenie wielkości kryształitów na przekroju warstwy tlenków*** – [P1, P5, P9, P10],
- ***ocenę topografii powierzchni warstw tlenkowych*** – [P8],
- ***charakterystykę adhezji pomiędzy warstwami tlenkowymi oraz pomiędzy warstwami tlenków a podłożem*** – [P2, P3, P6],

- *określenie stopnia zdegradowania warstw tlenkowych po długotrwałej eksploatacji* – [P3, P4].

Ważnym aspektem realizacji tak zaplanowanego programu badań było jednocześnie opracowanie własnych procedur w zakresie metodyki badań, a w szczególności:

- *opracowania procedur zastosowania rentgenowskiej analizy strukturalnej (XRD) w badaniach:*
 - *wielkości kryształitów na przekroju warstwy tlenków na podstawie szerokości i położenia refleksów głównych tlenków* – [P1, P5, P9, P10],
 - *tekstury magnetytu na przekroju warstwy tlenkowej poprzez pomiar figur biegunowych* – [P7],
- *opracowania procedur w badaniach topografii powierzchni warstw tlenkowych przy użyciu mikroskopii sił atomowych (AFM), a także analizy fraktalnej oraz funkcjonalnej* – [P8].

Gatunki stali do pracy w podwyższonej temperaturze – dla energetyki stanowią ciągle centrum zainteresowania wielu ośrodków naukowych w kraju i na świecie. Ustalono, że trwałość warstwy tlenków powstałych na podłożach tych stali jest istotnym czynnikiem zwiększenia czasu pracy instalacji energetycznej. Obecnie wprowadza się współspalanie węgla i biomasy, co powoduje pogarszanie się warunków pracy tych instalacji. Stąd zmniejszenie trwałości oraz wzrost awaryjności elementów stalowych instalacji długotrwale pracujących w podwyższonej temperaturze ze względu na postępujący proces korozji. Kinetyka procesu korozji w elementach instalacji stalowych długotrwale pracujących w podwyższonej temperaturze jest skutkiem, m.in. oddziaływania warstwy tlenków na agresywne związki zawarte w spalinach [P2].

Analiza danych literaturowych oraz wyniki badań własnych w zakresie zagadnień warstw tlenkowych powstałych na podłożu stali dla energetyki długotrwale pracujących w podwyższonej temperaturze była podstawą realizacji zadań badawczych mających na celu zarówno wprowadzenie opracowanej metodyki badań dla pełnej charakteryzacji warstw tlenkowych jak również ustaleniu wpływu ich struktury na trwałość – stopień degradacji po długotrwałej pracy.

Badania własne prowadziłam dla czterech gatunków stali stosowanych w energetyce: X10CrMoVNb9-1, 10CrMo9-10, 13CrMo4-5 i K18 pracujących w różnym zakresie

temperaturowo-czasowym ($T=305\div 595^{\circ}\text{C}$, $t=54144\div 200000\text{h}$). Dotyczyły zarówno zewnętrznej jak również wewnętrznej ścianki rur także dla elementów instalacji z wyodrębnieniem strony ogniowej oraz przeciwogniowej.

Przeprowadzona analiza wyników badań warstwy tlenków powstałej po długotrwałej eksploatacji w podwyższonej temperaturze wykazała zgodnie z przewidywaniami, że rodzaj tworzących się tlenków zależy głównie od składu chemicznego stali. Jednak wykonana analiza składu fazowego na przekroju warstwy tlenków wykazała duże różnice. Umożliwiła stwierdzenie, że w *warstwie tlenków na podłożu stali wysokochromowej X10CrMoVNb9-1 wyróżnia się trzy strefy*: hematyt (Fe_2O_3) od strony przepływającego medium; stanowi jednocześnie podłoże dla strefy magnetytu (Fe_3O_4), natomiast bezpośrednio od podłoża stali występuje strefa spinelowa cechująca się dużym stężeniem chromu ($\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{FeCr}_2\text{O}_4$) [P1, P2]. Zwiększenie stężenia chromu w tej strefie prowadzi do znacznego zubożenia stali w ten pierwiastek bezpośrednio pod warstwą tlenku [5.10]. *Na podłożu stali 10CrMo9-10, 13CrMo4-5 oraz K18 nie obserwowano warstwy spinelowej. Potwierdzono natomiast dla tej warstwy tlenków model dwustrefowy oraz jednostrefowy* [P3-P7, P9, P10].

Jednocześnie w tych badaniach wykazano, że oprócz wytworzonej warstwy tlenków żelaza na podłożu stali bezpośrednio od strony przepływającego medium stwierdzono obecność warstwy osadów powstałej wskutek oddziaływania agresywnego środowiska – medium. Dlatego w kolejnych badaniach uwzględniłam oddziaływanie środowiska na strukturę i właściwości warstwy tlenków poprzez oddzielną szczegółową charakterystykę warstwy tlenków tworzących się na zewnętrznej (strona napływu spalin) oraz na wewnętrznej powierzchni ścianki rury (strona przepływu pary). Dla tych elementów instalacji wprowadziłam podział na stronę ogniową i przeciwogniową. Jednocześnie prowadzone badania mikroskopowe wykazały duże różnice w morfologii tlenków tworzącej się warstwy na podłożu stali. Stwierdziłam, że w dużym stopniu zmiany te zależą od rodzaju – składu chemicznego środowiska. Dlatego uzyskane wyniki skłoniły mnie do prowadzenia dalszych pogłębionych badań dotyczących struktury tlenków.

Podjęłam próbę *wyznaczenia rozmiarów powstałych krystalitów na przekroju grubości warstwy tlenków*. Zastosowałam metodę opartą na analizie profilu linii dyfrakcyjnej, z uwzględnieniem zależności Scherrera [P1]. Uzyskane wyniki były podstawą do wyznaczenia zależności pomiędzy rozmiarem krystalitów i właściwościami mechanicznymi warstwy tlenków na jej przekroju [P1]. Materiałem do badań były warstwy tlenków na podłożu stali X10CrMoVNb9-1. Rozmiary krystalitów w warstwie tlenków określiłam na

przekroju warstwy przy powierzchni wewnętrznej ścianki rury. Analiza uzyskanych wyników badań wykazała, że intensywność całkowita głównych refleksów od tlenku Fe_2O_3 gwałtownie zmniejsza się już w odległości od powierzchni – 3,5 μm . Jednocześnie przy zmniejszaniu intensywności całkowitej następuje zwiększenie szerokości linii dyfrakcyjnej – powstają krystality o mniejszych rozmiarach. Całkowity zanik intensywności występuje w odległości od powierzchni – 80 μm . Natomiast dla tlenków Fe_3O_4 i $FeCr_2O_4$ już na głębokości 7 μm obserwowano wzrost intensywności całkowitej oraz zmniejszenie linii dyfrakcyjnej – tym samym zwiększenie wielkości krystalitów. Krystality tych tlenków o największych rozmiarach przyjmują położenie na głębokości warstwy od 55 do 70 μm .

Analiza wyników badań składu fazowego warstwy tlenków oraz badania mikroskopowe [5.7, 5.10] wskazują, że ***rozmiary krystalitów mają także znaczny wpływ na wady warstwy tlenków i tym samym na trwałość warstwy tlenków na podłożu stali***. Stwierdzono w warstwie tlenków wytworzonej na podłożu wysokochromowej stali X10CrMoVNb9-1 i eksploatowanej w atmosferze pary występowanie wielu defektów w postaci porów i szczelin. Defekty te są dominującym czynnikiem powodującym wykruszenie i łuszczenie się warstwy tlenków. Wykazano w badaniach mikroskopowych występowanie porów o większych rozmiarach oraz większej ich objętości względnej w strefie tlenku Fe_3O_4 – magnetytu w porównaniu ze strefą tlenków $Fe_3O_4 + FeCr_2O_4$, cechujących się występowaniem spinelu. Ustalono, że znaczna porowatość w warstwie tlenków prowadzi do powstawania szczelin oraz pęknięć. Wady te z kolei inicjują wykruszenia w warstwie tlenków. Wykruszenia obserwowano przede wszystkim wzdłuż granicy międzyfazowej dwóch stref różnych tlenków, wewnątrz tej samej strefy tlenku oraz na granicy strefa tlenku-stal (podłoże).

Analiza wielkości krystalitów w warstwie tlenków wykazała, że tworzące się krystality tlenku Fe_2O_3 mają większe rozmiary w porównaniu do Fe_3O_4 oraz $FeCr_2O_4$. Stwierdzono ich wpływ na strukturę oraz właściwości mechaniczne badanej warstwy tlenków. Wykazałam, we wcześniejszych badaniach, że zewnętrzna warstwa tlenków Fe_2O_3 (hematyt) cechuje się mniejszą trwałością, co związane jest z większą kruchością i skłonnością do pęknięć niż warstwa tlenków $Fe_3O_4+FeCr_2O_4$. Nadmierne wykruszenie i łuszczenie warstwy tlenków jest zjawiskiem niekorzystnym – powoduje erozję elementów i podzespołów wewnątrz turbiny. Wykruszające się tlenki mogą także ograniczyć pole przekroju rury przegrzewaczy i innych elementów instalacji parowych. Powodują więc lokalne przegrzania, które często prowadzą do rozerwania rur.

Analiza uzyskanych wyników badań była podstawą podjęcia się w kolejnych badaniach **określenia rozmiarów krystalitów w zależności od położenia wytworzonej warstwy tlenków: strona ogniowa, jak również strona przeciwogniowa** [P5]. Stwierdziłam większe rozmiary krystalitów w warstwie od strony ogniowej w porównaniu ze stroną przeciwogniową zarówno dla hematytu (Fe_2O_3) jak również dla magnetytu (Fe_3O_4). Ustalony wzrost krystalitów spowodowany jest działaniem bardziej agresywnego środowiska od strony ogniowej. Dodatkowo potwierdziłam w tych badaniach wcześniejsze spostrzeżenia [P2].

Analiza porównawcza wielkości krystalitów dla obu tych tlenków pozwala stwierdzić, że zarówno dla strony ogniowej jak i również przeciwogniowej większe rozmiary krystalitów dotyczą hematytu. Wyniki kolejnych zrealizowanych zadań badawczych wskazują na silne oddziaływanie środowiska na rodzaj tlenków żelaza i kinetykę ich wzrostu. Dlatego wpływ rodzaju przepływającego medium na wielkość krystalitów w warstwie tlenków określiłam w pracy [P9].

Ważnym aspektem oceny wielkości krystalitów było przedstawienie w tej pracy własnej koncepcji metodyki badań warstwy tlenków metodą dyfrakcji rentgenowskiej powstałej na podłożu zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni ścianki rury od strony przepływającej pary wodnej oraz napływających spalin. Stwierdzono większe rozmiary krystalitów w warstwie tlenków na powierzchni zewnętrznej ścianki rury. Jednoczesne badania mikroskopowe potwierdziły wcześniejsze wyniki badań, że warstwa tlenków cechująca się krystalitami o większych rozmiarach ulega w większym stopniu degradacji. Badania nad określeniem wpływu rozmiarów krystalitów na trwałość warstwy tlenków uzupełniłam w pracy [P10]. Dotyczyły warstwy tlenków powstałych zarówno od powierzchni zewnętrznej jak również wewnętrznej ścianki rury. Dodatkowo wykonałam badania dla elementów instalacji z wyodrębnieniem strony ogniowej i przeciwogniowej. Analiza uzyskanych wyników pozwoliła stwierdzić, że w badanej warstwie tlenków utworzonej na podłożu stali 10CrMo9-10 większą degradację hematytu i magnetytu obserwowano w przypadku większych krystalitów.

Analiza uzyskanych wyników dotyczących wielkości krystalitów wyznaczonych metodą dyfrakcji rentgenowskiej potwierdziła ich zgodność z wynikami badań mikroskopowych warstwy tlenków żelaza – hematytu (Fe_2O_3) i magnetytu (Fe_3O_4), które przedstawiłam w pracy [P4]. Wykazała także, że powstała warstwa tlenków cechuje się największym stopniem degradacji po stronie ogniowej. Krystality tlenków mają największe rozmiary zarówno dla hematytu, jak również magnetytu. Natomiast analiza porównawcza

wielkości krystalitów, dla hematytu i magnetytu pozwala stwierdzić, że w każdym przypadku krystality od hematytu mają większe rozmiary.

Stosowane w moich badaniach – dla określenia wielkości krystalitów – metody dyfrakcji rentgenowskich wykazały ich dużą rolę w charakteryzacji trwałości warstw tlenkowych. Stąd w kolejnym etapie moich badań podjęłam próby ustalenia zależności pomiędzy teksturą krystaliczną i trwałością struktury warstwy magnetytu tworzącego się na podłożu stali podczas długotrwałej jej eksploatacji w podwyższonej temperaturze. Teksturę magnetytu charakteryzowałam przez określenie figur biegunowych metodą dyfrakcji rentgenowskiej oraz przez ustalenie funkcji rozkładu orientacji (FRO) [P7]. Większość danych literaturowych wskazuje, że badania tekstury ograniczane są głównie do warstwy wierzchniej materiałów. Stwierdzona w badaniach [P7] anizotropia właściwości warstwy tlenków na podłożu stali stanowiła podstawę do rozszerzenia zakresu badania tekstury magnetytu nie tylko w warstwie przypowierzchniowej lecz także w funkcji odległości od powierzchni. Tekstura wywołuje bowiem zmiany właściwości fizycznych i mechanicznych materiałów. Stąd próba wykazania roli tekstury w trwałości wytworzonej warstwy tlenków. Stwierdziłam, że strefę magnetytu na głębokości 100 μm cechuje znacznie mniejsza tekstura w porównaniu do mniejszej głębokości – 50 μm . W teksturze tlenków tej strefy warstwy oraz na powierzchni warstwy wyróżniono jednakową orientację krystalograficzną oraz taką samą ich liczbę. Określona wartość funkcji rozkładu orientacji wykazuje nieznaczne różnice w porównaniu do ustalonej dla powierzchni. Jednocześnie zachowana jest kolejność występowania maksymalnych wartości funkcji rozkładu orientacji (FRO), podobnie jak na powierzchni. Stwierdzono, że maksymalną wartość funkcji rozkładu orientacji w strefie warstwy tlenków na głębokości 100 μm wykazuje orientacja krystalograficzna $\{111\}\langle 112\rangle$, nieco słabszą $\{111\}\langle 110\rangle$ oraz kolejno $\{011\}\langle 100\rangle$, $\{015\}\langle 051\rangle$, $\{013\}\langle 100\rangle$. Najmniejszą wartość FRO wykazywały płaszczyzny orientacji $\{509\}\langle 905\rangle$, $\{113\}\langle 031\rangle$ oraz $\{1110\}\langle 0101\rangle$. ***Uzyskane wyniki badań potwierdziły przyjętą hipotezę, że tekstura warstwy tlenku ulega zmianie w funkcji jej grubości.*** Stwierdziłam na podstawie analizy tekstury badanych warstw magnetytu, że tekstura warstwy tlenku przy powierzchni i ze strefy warstwy na głębokości 100 μm ma zbliżony charakter. Inny charakter tekstury magnetytu obserwowałam w strefie na głębokości 50 μm w porównaniu do pozostałych dwóch stref. Spowodowane jest to różną morfologią oraz anizotropią krystalitów na przekroju warstwy magnetytu [5.9].

Weryfikację uzyskanych wyników badań prowadziłam także metodami analizy numerycznej. Wyzaczyłam zarówno parametry fraktalne, funkcjonalne jak również statystyczne. Dostarczyły one istotnych informacji o stanie powierzchni warstw tlenkowych. Podstawą doboru metody numerycznej była prowadzona analiza danych literaturowych. Wykazała, na dotychczas ograniczone zastosowanie analizy fraktalnej w interpretacji wyników badań uzyskanych zarówno z długotrwałego utleniania stali nisko – jak również wysokochromowych. Charakterystykę struktury geometrycznej powierzchni stali uzyskałam na podstawie trójwymiarowych map obrazowanych przy pomocy mikroskopu sił atomowych (AFM) [P8]. Stwierdziłam, że zarówno na powierzchni wewnętrznej jak i zewnętrznej ścianki rury występują jednocześnie dwa typy mikrostruktury: duże ziarna krystalitów o nieregularnych kształtach i rozmiarach $\leq 2-3 \mu\text{m}$ oraz ziaren wyrastających z takich klastrów o mniejszych rozmiarach $\leq 500 \text{ nm}$. Obserwowano takie mikrostruktury we wszystkich badanych warstwach tlenków za wyjątkiem warstwy powstałej na podłożu stali 10CrMo9-10. Dla tej warstwy tlenków nie stwierdzono występowania ziaren o dużych rozmiarach. Powierzchnia warstwy wytworzonego tlenku cechuje się także mniejszą chropowatością. Tworzona jest z ziaren o maksymalnych rozmiarach wpływających w małym stopniu na zmienność wysokości nierówności powierzchni $< 1 \mu\text{m}$. Wykazałam [P8], że warstwy tlenków cechuje duża zmienność anizotropii – od 0,33 (powierzchnia anizotropowa) do 0,99 (powierzchnia doskonale izotropowa). Również stwierdzono, że powierzchnia warstwy tlenków od wewnętrznej ścianki rury ma tendencję do zwiększania izotropowości z podwyższaniem temperatury eksploatacji (od 0,33 do 0,78). Nie obserwowano takiej zależności dla zewnętrznej strony ścianki rury. Natomiast ustalono, że warstwa tlenków od strony zewnętrznej na podłożu stali niskochromowej jest silnie izotropowa oraz warstwa tlenków powstała na podłożu stali wysokochromowej jest doskonale anizotropowa [P8].

Analiza przedstawionych wyników wskazuje, że na podłożu stalowym warstwy tlenków są strukturami monofrakalnymi (wyjątek warstwa tlenków powstała na wewnętrznej powierzchni ścianki rury stali 10CrMo9-10). Dlatego w całym badanym zakresie przedziałów długości względne i bezwzględne zmiany struktury geometrycznej powierzchni opisuje tylko jeden wykładnik skali – pojedyncza wartość wymiaru fraktalnego D.

Stwierdzone duże różnice morfologii tlenków na przekroju warstwy ukierunkowały dalsze badania na określenie ich adhezji do podłoża metodą scratch testu [P2, P3, P6]. Uwzględnione w tych badaniach także tworzenie się osadów cechuje długotrwałą eksploatację instalacji. Badania prowadzone w pracy [P2], wykazały że powstające warstwy

osadów zarówno od strony ogniowej jak również przeciwogniowej mają różną adhezję do podłoża. Jednocześnie badania mikroskopowe umożliwiły stwierdzenie, że jest to spowodowane różną morfologią ukształtowanej warstwy osadów/tlenków. Ustalono, że od strony przeciwogniowej następuje zerwanie adhezji z materiałem podłoża – skutkuje to łuszczeniem oraz odpryskiwaniem warstwy tlenków. Bezpośrednią przyczyną jest znacznie większa objętość względna tworzącego się tlenku w porównaniu do podłoża stali, na której powstaje. Tworząca się natomiast zgorzelina od strony ogniowej jest porowata. Stwierdzone lokalne znaczne jej wykruszenia, są spowodowane mniejszą objętością względną tlenku niż stali. Dodatkowe badania [P3] weryfikujące właściwości mechaniczne warstwy tlenków wytworzonych zarówno na powierzchni wewnętrznej jak również zewnętrznej ścianki rury pozwoliły stwierdzić, że powstała warstwa tlenków na powierzchni zewnętrznej bezpośrednio od strony napływu spalin charakteryzuje się większą kruchością. Także w pracy [P6] wykonano ocenę odporności warstwy tlenków na zarysowanie w połączeniu z badaniami makro- i mikroskopowymi. Umożliwiły stwierdzenia, że większej degradacji ulegają warstwy tlenków/osadów powstałe na powierzchni zewnętrznej. Wykazano, że w tym przypadku oprócz hematytu, tworzą się także osady związków Ca, Mn, Al, Si, Cl i S. Szczególnie związki chloru i siarki oddziałują silnie korozyjnie i prowadzą do znacznego uszkodzenia warstwy tlenków tworzących się na podłożu stali i tym samym obniżenie jej trwałości.

Przeprowadzona ocena trwałości warstw tlenkowych powstałych na podłożu stali (13CrMo4-5, 10CrMo9-10) po długotrwałej eksploatacji w instalacjach energetycznych w podwyższonej temperaturze wykazała większą intensywność degradacji tych materiałów od zewnętrznej powierzchni ścianki rury [P3, P4]. Wykazano, że utleniające środowisko spalin zwiększa prędkość wzrostu warstwy tlenków/osadów, które mają kilkakrotnie większą grubość niż warstwy od strony przepływu pary oraz cechują się większą ich degradacją [P3]. Natomiast analiza powstałych tlenków od strony przepływu pary pozwoliła stwierdzić, że wytworzone warstwy tlenków są zwarte i cechują się małą porowatością. Wykazałam, że najmniejszą trwałość mają warstwy tlenków od strony ogniowej przy zewnętrznej stronie ścianki rury [P4].

Ocena stanu technicznego i prognozowanie trwałości elementów krytycznych urządzeń ciepłno-mechanicznych przewidzianych do dalszej eksploatacji jest konieczna ze względu na ciągłe prace odtworzeniowo-modernizacyjne. Jest to związane m.in. z trudnymi warunkami pracy elementów instalacji urządzeń energetycznych. Również są spowodowane

konstrukcją tych urządzeń – były projektowane na zdecydowanie inne warunki pracy niż obecnie panujące.

Obecnie agresywne środowisko powodowane jest nie tylko przez niskoemisyjne spalanie ale także przez współspalanie biomasy oraz pracę w temperaturze wyższej od dopuszczalnych dla danego gatunku stali. Czynniki te prowadzą do znacznej degradacji tych elementów poprzez korozję wysokotemperaturową. Dlatego charakterystyka materiałów elementów instalacji energetycznych jest podstawą doboru kryteriów ich i diagnostyki i prognozowania dalszej bezpiecznej pracy.

Zastosowane metody badawcze w badaniach trwałości warstw tlenkowych tworzących się na podłożu stali eksploatowanych w energetyce stworzyły podstawę dokładnej kontroli i diagnostyki elementów instalacji energetycznych. Wykonane badania składu fazowego i pomiaru rozmiarów krystalitów – analiza profilu linii dyfrakcyjnej – pozwoliły na ocenę trwałości warstw tlenkowych tworzących się na podłożu stali długotrwale eksploatowanych w przemyśle energetycznym. Wykazano, że krystality o większych rozmiarach oddziałują w sposób negatywny na warstwy tlenkowe powstałe na podłożu stali długotrwale eksploatowanej w podwyższonej temperaturze. Charakterystyki tekstury warstwy tlenków poprzez pomiar figur biegunowych techniką dyfrakcji rentgenowskiej oraz obliczenia funkcji rozkładu orientacji umożliwiły na ustalenie zależności pomiędzy teksturą krystaliczną i trwałością struktury magnetytu w funkcji grubości warstwy. Również metoda analizy fraktalnej umożliwia ocenę stanu powierzchni warstw tlenkowych tworzących się na podłożu stalowym. Ustalono zależność pomiędzy składem chemicznym – gatunkiem stali i anizotropią właściwości powierzchni warstw tlenkowych powstałych na ich podłożu eksploatowanym w podwyższonej temperaturze.

4. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo – badawczych

Opis działalności naukowej przed uzyskaniem stopnia doktora

Pracę naukową rozpoczęłam podczas realizacji pracy magisterskiej pt. Kinetyka nierównowagowej segregacji fosforu w stali 10CrMo9-10” pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Stefanii Stachury. W trakcie studiów odbyłam miesięczną praktykę w zakładzie produkującym akcesoria samochodowe TRW Polska. Bezpośrednio po ukończeniu studiów magisterskich (2004r.) podjęłamienne studia doktoranckie na Wydziale Inżynierii

Procesowej, Materiałowej i Fizyki Stosowanej Politechniki Częstochowskiej. Pracę doktorską pt. „Kształtowanie właściwości powierzchniowych stali X39Cr13 do zastosowań medycznych”, której promotorem był prof. dr hab. inż. Zygmunt Nitkiewicz obroniłam z wyróżnieniem w 2008 roku. Praca doktorska została wyróżniona Indywidualną Nagrodą Rektora Politechniki Częstochowskiej. Brałam jednocześnie udział w badaniach poznawczych dotyczących optymalizacji parametrów obróbki cieplno-chemicznej stali martenzytycznej dla uzyskania dużej niezawodności wiertel chirurgicznych. Zaprojektowałam także oraz wykonałam laboratoryjne stanowisko do badania trwałości eksploatacyjnej obrobionych cieplnie oraz powierzchniowo wiertel chirurgicznych. Byłam w tym okresie wykonawcą w projekcie badawczym zamawianym nr PW-004/ITE22005 pt. Rozwój produktów i urządzeń wysokiej techniki. Zadanie badawcze: Instrumentarium zabiegowe z warstwami powierzchniowymi o podwyższonych właściwościach użytkowych dla potrzeb chirurgii tkanki miękkiej i kostnej, koordynowanego przez Centrum Inżynierii Biomedycznej Politechniki Śląskiej. Brałam także udział w wielu pracach naukowych związanych z opracowaniem technologii obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej oraz analizą strukturalną i fazową. Również współpracowałam przy realizacji wielu ekspertyz zleczanych m.in. przez: Przedsiębiorstwo Usług Naukowo-Technicznych ProNovum, (2006-2008), Firma AKP Systemy Spółka z.o.o., (2008), Firma CF GOMMA POLAND, (2006). Ponadto w tym okresie współpracowałam z ośrodkami naukowymi m.in. z: Politechniką Łódzką – Wydział Elektrotechniki i Elektroniki, Katedra Informatyki Stosowanej, (2005), Politechniką Śląską – Wydział Mechaniczny Technologiczny, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, (2007), Politechniką Częstochowską – Zakład Spawalnictwa, (2005), Politechniką Częstochowską – Katedra Chemii, (2007).

W trakcie studiów doktoranckich uzyskałam certyfikat AutoCAD’a I-go (AutoCAD – the basic of designing and drafting system) i II-go (AutoCAD – advanced edition) stopnia. Ukończyłam także studia pedagogiczne dla asystentów w Międzywydziałowym Studium Kształcenia i Doskonalenia Nauczycieli Politechniki Częstochowskiej. Odbylam ponadto szkolenia z zakresu obsługi specjalistycznych urządzeń m.in.: dyfraktometru rentgenowskiego Seiffert 3003T/T, mikroskopu sił atomowych (AFM).

Wyniki badań z tego okresu opublikowałam w 6 recenzowanych czasopismach naukowych, 3 fragmentach w książce oraz 10 materiałach konferencyjnych.

Publikacje w czasopismach krajowych i zagranicznych

L.p.	Autor/Autorzy	Tytuł dzieła
1.1	Nitkiewicz Z., Gwoździak M.	<i>Analiza przyczyn pęknięcia wyrobów wytwarzanych z mosiądzu CuZn38Pb2.</i> Inżynieria Materiałowa, 27 (3), (2006) 229-232
1.2	Frączek T., Paszcza Z., Nitkiewicz Z., Gwoździak M., Basiaga M.	<i>Areology of unconventional plasma nitriding of austenitic steels (304 and 316L).</i> Inżynieria Biomateriałów, 69-72 (10), (2007) 30-32
1.3	Gwoździak M., Adamczyk L., Nitkiewicz Z., Frączek T.	<i>Charakterystyki korozyjne i odporność na ścieranie po azotowaniu stali martenzytycznej przeznaczonej na instrumentarium medyczne.</i> Ochrona przed Korozją, 50, 11s/A/ (2007), 230-233
1.4	Gwoździak M., Adamczyk L., Nitkiewicz Z.	<i>Corrosion resistance of martensitic steel after plasma nitriding.</i> Visnik Chmiel'nic'kogo Nacional'nogo Universitetu, 4 (1), Technicni nauki, (2007) 76-79
1.5	Adamczyk L., Gwoździak M.	<i>Odporność korozyjna stali X39Cr13 azotowanej jarzeniowo.</i> Ochrona przed Korozją, 50, 11s/A/, (2007) 215-218
1.6	Gwoździak M., Nitkiewicz Z., Dyja D.	<i>Wear resistance of martensitic steel after plasma nitriding.</i> Acta Metallurgica Slovaca, 13 (5), (2007) 439-443

Fragment w książce

L.p.	Autor/Autorzy	Tytuł dzieła
2.1	Nitkiewicz Z., Gwoździak M., Chmielowiec P., Stokłosa H.	<i>Analiza procesu pęknięcia stali automatowej.</i> VI Międzynarodowa Konferencja Naukowa. Nowe technologie i osiągnięcia w metalurgii i inżynierii materiałowej. Tom 2. Częstochowa 2005, s. 496-499. ISBN 83-87745-97-9
2.2	Gwoździak M., Nitkiewicz Z.	<i>Charakterystyka odporności na zużycie ściernie stali martenzytycznej przeznaczonej na instrumentarium chirurgiczne.</i> Produkcja i zarządzanie w hutnictwie. Praca zbiorowa pod redakcją Ryszarda Budzika, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2008, s. 44-47. ISBN 978-83-7193-378-3
2.3	Gwoździak M., Nitkiewicz Z.	<i>Jakościowa i ilościowa analiza fazowa stali martenzytycznej przeznaczonej na narzędzia chirurgiczne.</i> Produkcja i zarządzanie w hutnictwie. Praca zbiorowa pod redakcją Ryszarda Budzika, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2008, s. 48-51. ISBN 978-83-7193-378-3

Materiały konferencyjne

L.p.	Autor/Autorzy	Tytuł dzieła
3.1	Gwoździak M., Stachura S., Golański G.	<i>Segregacja fosforu w ulepszonej cieplnie stali 10CrMo9-10.</i> VI Międzynarodowa Konferencja Naukowa. Nowe technologie i osiągnięcia w metalurgii i inżynierii materiałowej. Tom 2. Częstochowa 2005, s. 445-448. ISBN 83-87745-97-9
3.2	Bąkała M., Nitkiewicz Z., Gwoździak M.,	<i>Analiza jakości złączy lutowanych: stal-węgiel wolframu.</i> VI Międzynarodowa Konferencja Naukowa. Nowe technologie i osiągnięcia w metalurgii i inżynierii materiałowej. Tom 2. Częstochowa 2005, s. 500-503. ISBN 83-

	Frań J.	87745-97-9
3.3	Stachura S., Gwoździk M. , Golański G.	<i>Optimalization of structure and mechanical properties of 10CrMo9-10 steel for use in elevated temperature applications.</i> 5th International Conference of PhD Students. Engineering Sciences I. Poster Presentations. Miskolc, Hungary 2005, pp. 421-426. ISBN 9636616736
3.4	Gwoździk M. , Nitkiewicz Z.	<i>Jakościowa analiza fazowa mosiądzu CuZn38Pb2.</i> XXXIII Szkoła Inżynierii Materiałowej. Kraków-Ustroń 2005, s. 171-176. ISBN 83-87-331-68-6
3.5	Gwoździk M. , Frączek T., Nitkiewicz Z.	<i>Jakościowa analiza fazowa stali X5CrNi18-10 i X2CrNiMo17-12-2 przed i po procesie azotowania jarzeniowego.</i> XXXIV Szkoła Inżynierii Materiałowej. Kraków-Krynica 2006, s. 479-484. ISBN 83-917539-1-3
3.6	Gwoździk M.	<i>Polepszenie własności stali martenzytycznej przeznaczonej na narzędzia chirurgiczne.</i> Materiały i Technologie XXI wieku. IX Międzynarodowa Studencka Sesja Naukowa, Katowice 2007, s. 94-97. ISBN 83-89776-31-6
3.7	Gwoździk M. , Nitkiewicz Z.	<i>Analiza przyczyn pęknięcia cienkościennych rurek stalowych.</i> VIII Międzynarodowa Konferencja Naukowa: Nowe Technologie i Osiągnięcia w Metalurgii i Inżynierii Materiałowej. Częstochowa 25 maja 2007, tom 1, s. 184-187. ISSN 1234-9895; ISBN 978-83-7193-334-9, 978-83-7193-335-6
3.8	Gwoździk M. , Basiaga M., Nitkiewicz Z., Frączek T.	<i>Wpływ sterylizacji na twardość stali X39Cr13 po procesie azotowania jarzeniowego.</i> Międzynarodowa konferencja naukowo-techniczna. Produkcja i zarządzanie w hutnictwie 1993-2007. XV konferencja, Zakopane 2007, cz. 1, s. 235-238. ISSN 1234-9895; ISBN 978-83-7193-341-7, 978-83-7193-342-4
3.9	Gwoździk M. , Nitkiewicz Z., Golański G.	<i>Analiza zmian twardości i składu fazowego stali martenzytycznej po procesie odpuszczania.</i> II Krakowska Konferencja Młodych Uczonych. Kraków 2007, s. 105-110. ISBN 978-83-921755-9-9
3.10	Gwoździk M. , Nitkiewicz Z.	<i>Wpływ temperatury odpuszczania na rodzaj węglików w stali X39Cr13.</i> XXXV Szkoła Inżynierii Materiałowej. Kraków-Krynica 2007, s. 10-14. ISBN 978-80-87139-56-1

Opis działalności naukowej po uzyskaniu stopnia doktora

Od 1 października 2008 roku jestem zatrudniona na stanowisku adiunkta w Instytucie Inżynierii Materiałowej Politechniki Częstochowskiej. Moja działalność naukowa skupia się głównie na badaniach związanych z analizą składu chemicznego i fazowego warstw tlenkowych powstałych na podłożu stali długotrwale eksploatowanych w podwyższonej temperaturze. Jednocześnie zajmowałam się oceną stanu degradacji mikrostruktury stalowych elementów instalacji energetycznych długotrwale pracujących w podwyższonej temperaturze. Prowadziłam także badania nieniszczące [5.25] dotyczące oceny stanu wyeksploatowania rurociągów przegrzewaczy pary świeżej i przegrzanej. Podstawą tej oceny były zmiany morfologii mikrostruktury określone na replikach pobranych z eksploatowanych elementów.

Moje zainteresowanie inżynierią powierzchni sięga okresu jeszcze przed obroną doktoratu. Dlatego oprócz problematyki związanej z utlenianiem stali stosowanych w energetyce prowadziłam także badania związane z topografią powierzchni wielowarstwowych struktur Cu/Ni [4.4, 4.5] oraz wiertel stomatologicznych pokrywanych azotkiem tytanu [5.32]. Prowadziłam ponadto badania metodami dyfrakcji rentgenowskiej stopów metali nieżelaznych, m.in. stopów magnezu. Badania te dotyczyły przede wszystkim powierzchniowo stopowanego magnezu i stopu AZ91 w środowisku zawierającym chlorek cynku i chlorek potasu [4.9]. Zajmowałam się również charakterystyką połączeń stopu AlMg2 i tytanu [5.3]. Wykonywałam także badania na połączeniach lutowanych [5.20] oraz wytwarzanych metodą wybuchową [5.23].

Topografia powierzchni odgrywa ważną rolę w materiałach o zastosowaniach biomedycznych. Dlatego staram się poszerzać swoją wiedzę i wprowadzać do oceny biomateriałów analizę fraktalną [4.10, 6.15]. Również przez wiele lat jednym z obszarów moich zainteresowań były nanorurki węglowe ze względu na ich unikatowe właściwości. Zespołowo prowadziłam badania związane z ich oczyszczaniem, następną modyfikacją oraz zastosowaniem jako zbrojenie w kompozytach polimerowych i spiekach miedzi [4.6-4.8, 5.16, 5.22, 5.24, 5.28, 5.30, 5.35, 5.39, 5.44, 5.46, 6.12]. W swojej działalności naukowej oprócz przedstawionych badań materiałów kompozytowych prowadziłam także badania kompozytów Cu/Si [5.53], kompozytów zbrojonych cząstkami diamentów [5.26, 5.33, 5.51].

Odbyłam staż naukowo-badawczy w Przedsiębiorstwie Usług Naukowo-Technicznych ProNovum Sp. z o.o. z siedzibą w Katowicach (1 – 30 kwietnia 2011r). Staż zrealizowałam w ramach projektu Politechnika Częstochowska otwarta dla innowacyjnej gospodarki regionu, sfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Odbyłam także staż naukowy zagraniczny (2016r) – Technical University Bergakademie Freiberg. W ramach stażu poszerzyłam wiedzę z zakresu skaningowej mikroskopii elektronowej SEM/EDX/EBS (Scanning Electron Microscopy / Energy Dispersive X-ray Detection / Electron BackScatter Diffraction), transmisyjnej mikroskopii elektronowej TEM/HRTEM (High-Resolution Transmission Electron Microscopy), TEM/EELS (Transmission Electron Microscope / Electron Energy Loss Spectroscopy), badań rentgenostrukturalnych (X-ray Diffraction), ESMA/WDX (Electron Probe Microanalysis / Wavelength Dispersive X-ray Spectroscopy).

Trzykrotnie (2012, 2013, 2014) otrzymałam indywidualny grant wydziałowy dla Młodego Pracownika Nauki:

- Nr projektu badawczego: BS/MN-202-301/2012 (kierownik pracy, 2012)

Temat projektu: Charakterystyka warstw tlenków powstałych na stalach niskostopowych długotrwale eksploatowanych w podwyższonych temperaturach,

- Nr projektu badawczego BS/MN-202-305/2013 (kierownik pracy, 2013)

Temat projektu: Degradacja warstw tlenkowych powstałych na stalach pracujących dla energetyki,

- Nr projektu badawczego BS/MN-202-301/2014 (kierownik pracy, 2014)

pt. Degradacja warstw tlenkowych powstałych na stalach pracujących dla energetyki (kontynuacja projektu badawczego BS/MN-202-305/2013).

Uczestniczyłam w europejskim projekcie badawczym POIG.0101.02-00-015/08 (2008-2013) jako wykonawca, którego koordynatorem była Politechnika Rzeszowska - Centrum Zaawansowanych Technologii AERONET „Dolina Lotnicza” Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Temat pracy: Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka. Priorytet 1 „Badania i rozwój nowoczesnych technologii”. Działanie 1. Wsparcie badań naukowych dla budowy gospodarki opartej na wiedzy. Podziałanie 1.1.2 Strategiczne programy badań naukowych i prac rozwojowych. Indywidualny projekt kluczowy „Nowoczesne technologie materiałowe stosowane w przemyśle lotniczym”.

Ponadto uczestniczyłam w programach europejskich oraz innych programach międzynarodowych i krajowych takich jak:

- Nr projektu: 1/POKL/8.2.1/2009. Projekt: Politechnika Częstochowska otwarta dla innowacyjnej gospodarki regionu, sfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Priorytet: VIII. Regionalne kadry gospodarki. Działanie: 8.2 Transfer wiedzy. Poddziałanie: 8.2.1 Wsparcie dla współpracy sfery nauki i przedsiębiorstw.
- Nr projektu: UDA-POKL.04.02.00-00-027/08-00. Projekt: Współpraca pracowników sfery B+R z ekspertami w wypracowaniu praktycznego modelu funkcjonowania CTT najlepszą szkołą innowacji, zarządzania badaniami rozwojowymi i komercjalizacji ich rezultatów, projekt finansowany przez Fundusz Społeczny Unii Europejskiej (uczestnik). Działanie 4.2. Rozwój kwalifikacji kadr systemu B+R i wzrost świadomości roli nauki w rozwoju gospodarczym: (a) Klastry i inicjatywy klastrowe. Wyzwania i modele rozwoju, warsztaty, Warszawa 27-28 maja 2009 (szkolenie), (b) Rola instytucji otoczenia biznesu w promocji i rozwoju innowacji i przedsiębiorczości. Instytucje Otoczenia Biznesu, konferencja + warsztaty, Warszawa 5-7 maja 2009,

- Nr projektu: POKL.04.02.00-00-51/08. Projekt: Przedsiębiorczy Naukowiec Szansą Rozwoju Politechniki Częstochowskiej, projekt finansowany przez Fundusz Społeczny Unii Europejskiej.

W roku 2009 kierowałam zespołowym projektem badawczym finansowanym w ramach konkursów wydziałowych: Nr projektu badawczego: BW 202-202/03. Temat projektu: Inżynieria powierzchni – wytwarzanie i właściwości warstw wierzchnich.

W latach 2008-2019 brałam i nadal biorę czynny udział w realizacji Badań Statutowych realizowanych w Instytucie Inżynierii Materiałowej Politechniki Częstochowskiej:

- Nr projektu badawczego: BS/PB-202-301/2018 (wykonawca, 2018-2019). Temat projektu: Modyfikacja właściwości użytkowych materiałów z wykorzystaniem nowoczesnych technologii,
- Nr projektu badawczego: BS/PB-202-301/2011 (wykonawca, 2009-2018). Temat projektu: Kształtowanie właściwości warstw powierzchniowych wytwarzanych różnymi metodami,
- Nr projektu badawczego: BS-202-301/02/P (wykonawca 2009). Temat projektu: Rentgenowskie badania dyfrakcyjne budowy warstw powierzchniowych.

Udział w pracach naukowo – badawczych umożliwił mi opublikowanie 167 prac po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych, z których 53 to publikacje samodzielne. Indeks Hirscha publikacji wynosi 5 wg bazy Web of Science, a sumaryczna liczba cytowań wg tej bazy 69 (33 bez autocytowań), natomiast wg bazy Google Scholar 189 oraz indeks Hirscha 7.

Zestawienie opublikowanego dorobku naukowo-badawczego po uzyskaniu stopnia doktora bez publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego

Tabela 1 Wykaz publikacji naukowych zamieszczonych w czasopismach znajdujących się w bazie JCR wraz z punktacją (wg załącznika A do komunikatu MNiSW z dn. 26.01.2017)

<i>L.p.</i>	<i>Autor/Autorzy</i>	<i>Tytuł dzieła</i>
4.1	Gwoździk M., Nitkiewicz Z.	<i>Wear resistance of steel designed for surgical instruments after heat and surface treatments.</i> Archives of Metallurgy and Materials, 54 (1), (2009) 241-246 (<i>Web of Science</i>), (<i>Scopus</i>) IF=0,187, 30 pkt
4.2	Gwoździk M., Nitkiewicz Z.	<i>Topography of X39Cr13 steel surface after heat and surface treatment.</i> Optica Applicata, 39 (4), (2009) 853-857

		(Web of Science), (Scopus) IF=0,358, 15 pkt
4.3	Nabiałek M., Sobczyk K., Gondro J., Gwoździk M. , Szota M.	Surface and bulk properties of thick amorphous iron alloys. Optica Applicata, 39 (4), (2009) 781-785 (Web of Science), (Scopus) IF=0,358, 15 pkt
4.4	Kulej E., Kucharska B., Pyka G., Gwoździk M.	Characterization of the surface topography and nano-hardness of Cu/Ni multilayer structures. Central European Journal of Physics, 9 (6), (2011) 1421-1425 (Web of Science), (Scopus) IF=0,909, 25 pkt
4.5	Kucharska B., Kulej E., Gwoździk M.	Evaluation of the temperature stability of a Cu/Ni multilayer. Archives of Metallurgy and Materials, 57 (3), (2012), 671-677 IF=0,431, 30 pkt
4.6	Zygoń P., Peszke J., Gwoździk M. , Nitkiewicz Z., Małik M.	Characteristic of carbon nanotubes modified with cobalt, copper and bromine. Archives of Metallurgy and Materials, 59 (2), (2014), 675-679 (Web of Science), (Scopus) IF=1,090, 30 pkt
4.7	Zygoń P., Gwoździk M. , Peszke J., Nitkiewicz Z.	Comparison of properties of polymer composite materials reinforced with carbon nanotubes. Archives of Metallurgy and Materials, 60 (1), (2015), 193-198 (Web of Science), (Scopus) 30 pkt
4.8	Zygoń P., Gwoździk M. , Peszke J., Nitkiewicz Z.	The effect of water acrylate dispersion on the properties of polymer-carbon nanotube composites. Archives of Metallurgy and Materials, 60 (4), (2015), 2716-2720 (Web of Science), (Scopus) 30 pkt
4.9	Mola R., Bucki T., Gwoździk M.	Surface alloying of magnesium and AZ91 by thermochemical treatment in a medium containing zinc chloride and potassium chloride. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, 49, (2018), 1006-1014 (Web of Science), (Scopus) IF=0,625, 15 pkt
4.10	Kulesza S., Bramowicz M., Gwoździk M. , Wilczyński S., Goździejewska A.	Structural aging and degradation of human fingernail plates upon cosmetic agents. Archives of Metallurgy and Materials, 64 (1), (2019), 181-184 (Web of Science), (Scopus) IF=0,625, 30 pkt
4.11	Mola R., Bucki T., Gwoździk M.	The effect of a zinc interlayer on the microstructure and mechanical properties of a magnesium alloy (AZ31)–aluminum alloy (6060) joint produced by liquid–solid compound casting. JOM, https://doi.org/10.1007/s11837-019-03405-y (in Press) (Web of Science), (Scopus) IF=2,145, 30 pkt

Tabela 2 Wykaz publikacji naukowych zamieszczonych w czasopismach krajowych i międzynarodowych wraz z punktacją (wg załącznika B do komunikatu MNiSW z dn. 26.01.2017)

L.p.	Autor/Autorzy	Tytuł dzieła
5.1	Gwoździk M. , Nitkiewicz Z.	Rentgenowskie pomiary naprężeń własnych wiertel chirurgicznych. Inżynieria Materiałowa, 29 (6), (2008) 1009-1012, 13 pkt
5.2	Gwoździk M.	Evaluation of the surface condition of steel used for surgical instruments by means of atomic forces microscope (AFM). Engineering of Biomaterials, 89-91 (12), (2009) 74-76, 7 pkt
5.3	Nitkiewicz Z., Gwoździk M. , Gajda M., Wojsyk K.	Charakterystyka mikrostruktury oraz właściwości złącza stopu AlMg2 z tytanem. Inżynieria Materiałowa, 178 (6), (2010) 1418-1421, 13 pkt

5.4	Stachura S., Gwoździak M., Stradomski Z.	<i>Charakterystyka stali nowej generacji dla bloków energetycznych.</i> Energetyka, 668 (2), (2010) 94-102, 4 pkt
5.5	Gwoździak M., Nitkiewicz Z., Bala H., Tokarz A.	<i>Wpływ różnych obróbek cieplnych i cieplno-powierzchniowych na odporność korozyjną stali martenzytycznej w środowisku fizjologicznym.</i> Inżynieria Materiałowa, 176 (4) (2010) 984-986, 13 pkt
5.6	Gwoździak M., Nitkiewicz Z.	<i>Zużywanie się ostrzy wiertel chirurgicznych przeznaczonych dla chirurgii tkanki kostnej.</i> Inżynieria Stomatologiczna – Biomateriały, 7 (1), (2010) 37-39, 5 pkt
5.7	Gwoździak M.	<i>Analiza zdefektowania warstw tlenkowych na stali X10CrMoVNb9-1 długotrwale eksploatowanej w temperaturze 535°C.</i> Inżynieria Materiałowa, 182 (4), (2011) 432-434, 13 pkt
5.8	Gwoździak M., Nitkiewicz Z.	<i>Charakterystyka odporności na zarysowanie warstwy tlenkowej powstałej na stali P91.</i> Inżynieria Materiałowa, 182 (4), (2011) 435-438, 13 pkt
5.9	Gwoździak M.	<i>Charakterystyka warstw tlenkowych powstałych na stali 10CrMo9-10 długotrwale eksploatowanej w podwyższonej temperaturze.</i> Hutnik-Wiadomości Hutnicze, 78 (9), (2011) 781-783, 7 pkt
5.10	Gwoździak M.	<i>Charakterystyka warstw tlenkowych powstałych na stali P91 długotrwale eksploatowanej w podwyższonej temperaturze.</i> Inżynieria Materiałowa, 180 (2), (2011) 128-131, 13 pkt
5.11	Gwoździak M., Nitkiewicz Z.	<i>Badanie przyczepności warstwy tlenkowej powstałej na stali 10CrMo9-10.</i> Hutnik-Wiadomości Hutnicze, 79 (12), (2012) 924-927, 7 pkt
5.12	Gwoździak M.	<i>Charakterystyka warstw tlenkowych powstałych na stali 13CrMo4-5 długotrwale eksploatowanej w podwyższonej temperaturze.</i> Hutnik-Wiadomości Hutnicze, 79 (12), (2012) 932-935, 7 pkt
5.13	Gwoździak M., Kolan C.	<i>Ilościowa analiza porowatości występującej w warstwie tlenków powstałej na stali P91.</i> Hutnik-Wiadomości Hutnicze, 79 (12), (2012) 928-931, 7 pkt
5.14	Kulakowska G., Gwoździak M., Nitkiewicz Z.	<i>Określenie segregacji fosforu w stali pracującej w podwyższonych temperaturach za pomocą niklowania.</i> Energetyka, 699 (9), (2012) 514-517, 4 pkt
5.15	Kulakowska G., Gwoździak M., Nitkiewicz Z., Pietruszczak S.	<i>Rentgenowska analiza fazowa powłok galwanicznych dwuwarstwowych Ni/Cr.</i> Inżynieria Powierzchni, 3, (2012) 51-54, 8 pkt
5.16	Zygoń P., Gwoździak M., Peszke J., Nitkiewicz Z.	<i>Surface topography of carbon nanotubes forming reinforcing phase in composite materials.</i> Composites Theory and Practice, 12 (4), (2012) 262-265, 11 pkt
5.17	Gwoździak M.	<i>Utleńianie stali X10CrMoVNb9-1 podczas eksploatacji w wysokiej temperaturze.</i> Inżynieria Materiałowa, 189 (5), (2012) 409-412, 13 pkt
5.18	Gwoździak M., Nitkiewicz Z.	<i>Adhezja warstw tlenkowych powstałych na stali długotrwale eksploatowanej w podwyższonej temperaturze.</i> Hutnik-Wiadomości Hutnicze, 80 (11), (2013) 769-771, 7 pkt
5.19	Gwoździak M.	<i>Analiza zmian wielkości kryształitów w warstwie magnetytu powstałej na stali 10CrMo9-10.</i> Hutnik-Wiadomości Hutnicze, 80 (11), (2013) 766-768, 7 pkt
5.20	Kulakovska G., Zygoń P., Gwoździak M., Nitkiewicz Z.	<i>Badania mechaniczne wybranego złącza lutowanego zawierającego nieciągłości.</i> Hutnik-Wiadomości Hutnicze, 80 (11), (2013) 744-747, 7 pkt

5.21	Gwoździk M.	<i>Characteristic of crystallite sizes and lattice deformations changes in the oxide layer formed on steel operated for a long time at an elevated temperature.</i> Solid State Phenomena, 203-204, (2013) 204-207, 10 pkt (Web of Science), (Scopus)
5.22	Zygoń P., Gwoździk M., Peszke J., Nitkiewicz Z., Jędryka J.	<i>Characteristic of polymer composites strengthened with carbon nanotubes.</i> Composites Theory and Practice, 13 (3), (2013) 179-184, 11 pkt
5.23	Kulakovska G., Gwoździk M., Nitkiewicz Z., Zygoń P.	<i>Charakterystyka złącza otrzymanego metodą wybuchową.</i> Hutnik-Wiadomości Hutnicze, 80 (2), (2013) 161-165, 7 pkt
5.24	Zygoń P., Gwoździk M., Kolan C., Nitkiewicz Z., Gębara P.	<i>Copper-based composites strengthened with carbon nanotubes.</i> Composites Theory and Practice, 13 (3), (2013) 198-202, 11 pkt
5.25	Gwoździk M.	<i>Evaluation of microstructure of steel for the power industry by means of triafole replicas method.</i> Metallurgy and Foundry Engineering, 39 (1), (2013) 6-13, 9 pkt
5.26	Kulakovska G., Gwoździk M., Strzelecka M., Walczak G., Nitkiewicz Z., Żmudzki J.	<i>Materials science characteristics of segment of circular saw used for concrete cutting.</i> Composites Theory and Practice, 13 (3), (2013) 170-173, 11 pkt
5.27	Kulakovska G., Gwoździk M., Bałaga Z.	<i>Phosphorus segregation in a Cr-Mo steel austenitised during various periods of time.</i> Hutnik-Wiadomości Hutnicze, 80 (5), (2013) 362-365, 7 pkt
5.28	Zygoń P., Gwoździk M., Peszke J., Nitkiewicz Z., Kolan C.	<i>Properties of polymer composites reinforced with carbon nanotubes.</i> Hutnik-Wiadomości Hutnicze, 80 (5), (2013) 366-368, 7 pkt
5.29	Gwoździk M.	<i>Utlenianie stali 10CrMo9-10 podczas eksploatacji w wysokiej temperaturze.</i> Inżynieria Powierzchni, 1, (2013) 36-39, 8 pkt
5.30	Zygoń P., Gwoździk M., Peszke J., Nitkiewicz Z., Gębara P.	<i>Topografia powierzchni kompozytów spiekanych Cu/CNT-Cu.</i> Rudy i metale nieżelazne, recykling, 59 (1), (2014) 3-6, 8 pkt
5.31	Gwoździk M., Nitkiewicz Z.	<i>Changes of crystallite sizes in the layer determined on the basis of X-ray diffraction lines broadening.</i> Inżynieria Materiałowa, 198 (2), (2014) 136-138, 13 pkt
5.32	Gwoździk M., Nitkiewicz Z., Basiaga M., Bałaga Z.	<i>Evaluation of the degree of wear of rotational instruments used in dentistry.</i> Inżynieria Materiałowa, 198 (2), (2014) 139-142, 13 pkt
5.33	Gwoździk M., Nitkiewicz Z., Stradomski Z., Basiaga M.	<i>Wear resistance of dental burs with a diamond coating.</i> Inżynieria Materiałowa, 198 (2), (2014) 143-146, 13 pkt
5.34	Gwoździk M.	<i>Ocena wysokotemperaturowej korozji stali 16Mo3 stosowanej w energetyce.</i> Hutnik-Wiadomości Hutnicze, 81 (12), (2014) 821-824, 7 pkt

5.35	Zygoń P., Gwoździk M. , Peszke J., Nitkiewicz Z., Jakubas A.	<i>Zmiana rezystywności powierzchniowej kompozytów polimer-CNT w zależności od zawartości zbrojenia.</i> Przegląd Elektrotechniczny, 90 (12), (2014) 296-298, 14 pkt (Scopus)
5.36	Gwoździk M. , Nitkiewicz Z.	<i>Adhezja warstw tlenkowych powstałych na stali 13CrMo4-5 stosowanej w energetyce.</i> Hutnik-Wiadomości Hutnicze, 81 (11), (2014) 769-772, 7 pkt
5.37	Gwoździk M.	<i>Charakterystyka zmian wielkości krystalitów w warstwie tlenków powstałych na stali 13CrMo4-5 długotrwale eksploatowanej w podwyższonej temperaturze.</i> Inżynieria Materiałowa, 202 (6), (2014) 489-491, 13 pkt
5.38	Kulakowska G., Gwoździk M. , Nitkiewicz Z., Pashynska O.	<i>Wpływ rozciągania z jednoczesnym skręcaniem na otrzymanie struktury kulistego perlitu.</i> Hutnik-Wiadomości Hutnicze, 81 (5), (2014) 314-317, 7 pkt
5.39	Zygoń P., Peszke J., Gwoździk M. , Nitkiewicz Z.	<i>Mikrostruktura kompozytów spiekanych Cu/CNT-Cu.</i> Hutnik-Wiadomości Hutnicze, 81 (5), (2014) 318-321, 7 pkt
5.40	Gwoździk M.	<i>Segregacja fosforu.</i> Energetyka, 719 (5), (2014) 299-300, 4 pkt
5.41	Gwoździk M.	<i>Evaluation of high-temperature corrosion on 16Mo3 steel long-term operated at an elevated temperature.</i> Solid State Phenomena, 227, (2015) 397-400, 10 pkt (Scopus)
5.42	Gwoździk M.	<i>Studies on the Adhesion of Oxide Layer Formed on Steel Long-Term Operated at an Elevated Temperature.</i> Solid State Phenomena, 227, (2015) 389-392, 10 pkt (Scopus)
5.43	Gwoździk M.	<i>Analysis of crystallite size changes in an oxide layer formed on steel during long-term operation at an elevated temperature.</i> Solid State Phenomena, 227, (2015) 381-384, 10 pkt (Scopus)
5.44	Zygoń P., Gwoździk M. , Nitkiewicz Z., Jagielska-Wiaderek K.	<i>Corrosion resistance of sinters CNT-Cu/Cu.</i> Solid State Phenomena, 227, (2015) 51-54, 10 pkt (Scopus)
5.45	Kulakowska G., Gwoździk M.	<i>Stosowanie metody niklowania elektrochemicznego w badaniach segregacji fosforu w stalach dla energetyki.</i> Inżynieria Powierzchni, 1, (2015) 58-61, 8 pkt
5.46	Zygoń P., Gwoździk M. , Peszke J., Nitkiewicz Z.	<i>Topografia powierzchni kompozytów spiekanych Cu/CNT-Cu.</i> Rudy i metale nieżelazne, recykling, 60 (5), (2015) 238-242, 8 pkt
5.47	Gwoździk M.	<i>Ocena stopnia wyeksploatowania wiertel chirurgicznych przeznaczonych dla chirurgii tkanki kostnej.</i> Inżynieria Stomatologiczna – Biomateriały, 12 (1), (2015) 4-6, 5 pkt
5.48	Gwoździk M.	<i>Structure Studies of Porous Oxide Layers Formed on 13CrMo4-5 Steels Long-Term Operated in the Power Industry.</i> Technical Sciences, 19 (3), (2016) 257-266, 11 pkt
5.49	Gwoździk M.	<i>Wear of Working Part of Surgical Drills.</i> Technical Transactions. Mechanics, 3-M, (2016) 99-104, 13 pkt
5.50	Gwoździk M.	<i>Changes of Crystallite Sizes in the Oxide Layer Forming During Long-Term Operation of 10CrMo9-10 Steel.</i> Technical Sciences, 20(3), (2017) 289-296, 11 pkt

5.51	Gwoździk M., Bałaga Z., Wróbel D., Nitkiewicz Z.	<i>Evaluation of wear degree of rotational instruments with diamond coat.</i> Composites Theory and Practice, 17 (4), (2017) 216-220, 11 pkt (Web of Science)
5.52	Gwoździk M., Bałaga Z.	<i>Microstructure of sintered Cu/SiC composites.</i> Composites Theory and Practice, 18 (2), (2018) 95-102, 11 pkt (Web of Science)
5.53	Gwoździk M.	<i>Evaluation of high-temperature corrosion on 13CrMo4-5 steel operated in the power industry</i> Technical Sciences, 21(4), (2018) 335-343, 11 pkt

Tabela 3 Wykaz publikacji naukowych opublikowanych w rozdziałach monografii

L.p.	Autor/Autorzy	Tytuł dzieła
6.1	Gwoździk M.	<i>Optimization of heat and surface treatment of X39Cr13 steel designated for surgical instruments.</i> Materials Engineering 2009, Material and exploitation problems in modern Materials Engineering. Collective monograph. Ed. By Zbigniew Stradomski. Monografie nr 2. Wydawnictwo Wydziału Inżynierii Procesowej, Materiałowej i Fizyki Stosowanej Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2009, pp. 73-93. ISSN 2080-2072; ISBN 978-83-87745-23-3
6.2	Gwoździk M.	<i>Stale martenzytyczne w aspekcie zastosowań biomedycznych.</i> Materials Engineering 2010, Material and exploitation problems in modern Materials Engineering. Collective monograph. Ed. By Zbigniew Stradomski. Monografie nr 6. Wydawnictwo Wydziału Inżynierii Procesowej, Materiałowej i Fizyki Stosowanej Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2010, s. 6-19. ISSN 2080-2072; ISBN 978-83-87745-53-0
6.3	Stachura S., Gwoździk M., Stradomski Z.	<i>Mikrostruktura i mechanizmy umocnienia w staliwie martenzytycznym.</i> Materials Engineering 2010, Material and exploitation problems in modern Materials Engineering. Collective monograph. Ed. By Zbigniew Stradomski. Monografie nr 6. Wydawnictwo Wydziału Inżynierii Procesowej, Materiałowej i Fizyki Stosowanej Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2010, s. 94-110. ISSN 2080-2072; ISBN 978-83-87745-53-0
6.4	Kulakowska G., Gwoździk M.	<i>Materiały spiekane.</i> W: Nowe trendy w naukach inżynierskich. Pod red. Marcin Kuczera. T.1. Creative Science - Monografia 2011. Wyd. CREATIVETIME, Kraków 2011, s. 53-60. ISBN 978-83-63058-06-7
6.5	Kulakowska G., Gwoździk M., Bałaga Z.	<i>Analiza pęknięć powstałych podczas hartowania stali.</i> W: Młodzi naukowcy dla polskiej nauki. Pod red. Marcin Kuczera. Cz.1 - Nauki inżynierskie. T.1. Wyd. CREATIVETIME, Kraków 2011, s.35-40. ISBN 978-83-63053-02-9
6.6	Zygoń P., Gwoździk M., Tomczyk M., Kolan C.	<i>Ilościowa analiza wydzielenia węglików w stali X39Cr13.</i> W: Młodzi naukowcy dla polskiej nauki. Pod red. Marcin Kuczera. Cz.4 - Nauki inżynierskie. T.2. Wyd. CREATIVETIME, Kraków 2012, s.149-158. ISBN: 978-83-63058-13-5
6.7	Kulakowska G., Gwoździk M.	<i>Inżynieria materiałowa w medycynie.</i> W: Nowe trendy w naukach inżynierskich 2. Pod red. Marcin Kuczera. T.2. Creative Science - Monografia 2012. Wyd. CREATIVETIME, Kraków 2012, s.93-102 ISBN: 978-83-63058-16-6

6.8	Zygoń P., Gwoździk M.	<i>Kompozyty polimerowe wzmocnione nanorurkami węglowymi.</i> W: Nowe trendy w naukach inżynierskich 2. Pod red. Marcin Kuczera. T.1. Creative Science - Monografia 2012. Wyd. CREATIVETIME, Kraków 2012, s.177-185. ISBN: 978-83-63058-16-6,
6.9	Kulakowska G., Gwoździk M.	<i>Łączenie materiałów metodą FSW</i> W: Nowe trendy w naukach inżynierskich 3. Pod red. Marcin Kuczera. T.III. Kraków: Wyd. CREATIVETIME Creative Science - Monografia 2012, s.81-88. ISBN 978-83-63058-24-1
6.10	Zygoń P., Gwoździk M.	<i>Przegląd i właściwości polimerów przewodzących</i> W: Nowe trendy w naukach inżynierskich 3. Pod red. Marcin Kuczera. T.IV. Kraków: Wyd. CREATIVETIME Creative Science - Monografia 2012, s.139-148. ISBN 978-83-63058-24-1
6.11	Kulakowska G., Gwoździk M., Mikiewicz A.	<i>Segregacja fosforu w stali przeznaczonej do długotrwałej eksploatacji w podwyższonych temperaturach.</i> W: Młodzi naukowcy dla polskiej nauki. Pod red. Marcin Kuczera. Cz.4 - Nauki inżynierskie. T.2. Wyd. CREATIVETIME, Kraków 2012, s.50-58. ISBN: 978-83-63058-13-5
6.12	Zygoń P., Pesze J., Gwoździk M.	<i>Topografia powierzchni nanorurek węglowych wzbogaconych cząstkami miedzi, kobaltu i bromu.</i> W: Prace XL Szkoły Inżynierskiej Materiałowej. Monografia pod red. Jerzego Pacyny. Wydaw. Nauk. AKAPIT, Kraków 2012, s.321-325. ISBN: 978-83-63663-04-9,
6.13	Włodarczyk B., Nitkiewicz Z., Gwoździk M., Walczak G., Żmudzki J., Jędryka J.	<i>Własności spieków metaliczno-diaamentowych stosowanych do cięcia betonu.</i> XIV International scientific conference. New technologies and achievements in metallurgy, materials engineering and production engineering. A collective monograph edited by A. Dudek. Volume 2, Series: Monografie nr 31, Wydawnictwo Wydziału Inżynierskiej Procesowej, Materiałowej i Fizyki Stosowanej Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2013, s. 169-175, ISSN 2080-2072; ISBN 978-83-63989-05-7
6.14	Gwoździk M.	<i>Stale odporne na korozję w aspekcie zastosowań biomedycznych.</i> Monografia pod redakcją D. Klimeckiej-Tatar, I. Orlickiej, D. Lietz-Kijak. Inżynierska Stomatologiczna-Biomateriały. Nowoczesne materiały i technologie, stosowane w diagnostyce i terapii stomatologicznej. Rozdział 16, 2015, ISBN 978-83-938261-2-4, s. 161-172
6.15	Gwoździk M., Bramowicz M., Kulesza S.	<i>Application of fractal geometry methods for analysis of X39Cr13 steel after heat and surface treatments.</i> 27 th International Conference on Metallurgy and Materials (METAL 2018). May 23 rd – 25 th 2018 Brno, Czech Republic, ISBN: 978-80-87294-84-0, 1114-1120 (Web of Science, Scopus)

Jestem autorem monografii pt. „Mechanizm degradacji warstw tlenkowych na stalach długotrwanie eksploatowanych w energetyce”, wydanej przez Politechnikę Częstochowską, Częstochowa 2014, ISBN 978-83-7193-616-6. Monografia dotyczy mechanizmu degradacji warstw tlenkowych powstałych na elementach pracujących do 100000 godzin w podwyższonej temperaturze i ich roli w trwałości urządzeń energetycznych. Oprócz w/w publikacji jestem także autorem i współautorem fragmentów w monografii oraz publikacji zamieszczonych w materiałach konferencyjnych. Wyniki moich badań po uzyskaniu stopnia

doktora były prezentowane na kilkudziesięciu konferencjach zarówno krajowych jak i zagranicznych:

- XIX International Scientific Conference “New Technologies and Achievements in Metallurgy, Material Engineering, Production Engineering and Physics”. Czestochowa, 07-08.06.2018,
- 27th International Conference on Metallurgy and Materials “Metal 2018”. Brno, Czech Republic, 23-25.06.2018,
- 26th International Conference on Metallurgy and Materials “Metal 2017”. Brno, Czech Republic, 24-26.06.2017,
- 1st Workshop on Porous Media. Olsztyn, 01-03.07.2016,
- XLIII Szkoła Inżynierii Materiałowej. Ryto 27-30.09.2015,
- XXIII Conference on Applied Crystallography. Krynica Zdrój, 20-24.09.2015,
- International Scientific Conference. Dental Engineering-Biomaterials. Ustroń, 10-12.06.2015,
- XVI International Scientific Conference. New technologies and achievements in metallurgy, material engineering and production engineering. Częstochowa, 28-29.05.2015,
- Międzynarodowa Konferencja Naukowa Korozja 2014. Gliwice Centrum Edukacyjno-Kongresowe Politechniki Śląskiej, 18-21.11.2014,
- XLII Szkoła Inżynierii Materiałowej. Ryto 23-26.09.2014,
- XV International Scientific conference. New technologies and achievements in metallurgy, material engineering and production engineering. Częstochowa 29-30.05.2014,
- XLI Szkoła Inżynierii Materiałowej, Krynica Zdrój 24-27.09.2013,
- XXI Międzynarodowa konferencja naukowo-techniczna “Produkcja i Zarządzanie w Przemysle”, Zakopane 27-29.06.2013,
- XX Physical Metallurgy and Materials Science Conference Advanced Materials and Technologies AMT’ 2013, Kudowa Zdrój 09-12.06.2013,
- XIV Międzynarodowa konferencja naukowa “Nowe technologie i osiągnięcia w metalurgii, inżynierii materiałowej i inżynierii produkcji”, Częstochowa 06-07.06.2013,
- XL Szkoła Inżynierii Materiałowej, Kraków 24-27.09.2012,
- XXII Conference on Applied Crystallography, Targanice 02-06.09.2012,

- 54 Konwersatorium Krystalograficzne, V Sesja Naukowa i Warsztaty Polskiego Towarzystwa Krystalograficznego, Wrocław 04-06.07.2012,
- XX Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Produkcja i Zarządzanie w Przemysle”, Zakopane 28-30.06.2012,
- V Konferencja nt. „Nowe Materiały – Nowe Technologie w Przemysle Okrętowym i Maszynowym”, Międzyzdroje-Ystad-Kopenhaga 28.05.2012 – 01.06.2012,
- II Konferencja Naukowa „Inżynieria Biomedyczna w Stomatologii” Wisła 25-27.05.2012,
- XII Seminarium Powierzchnia i Struktury Cienkowarstwowe SemPiSC, Szklarska Poręba 09-12.05.2012,
- 40. Krajowa Konferencja Badań Nieniszczących, Warszawa-Miedzeszyn 23-26.10.2011,
- VIII Konferencja Naukowa INPO-2011, Inżynieria Powierzchni, Wisła Jawornik 20-23.09.2011,
- XIX Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Produkcja i Zarządzanie w Przemysle”, Zakopane 30.06-02.07.2011,
- XIX Conference „Biomaterials in Medicine and Veterinary Medicine”, Rytro 15-18.10.2009,
- XXXVII Szkoła Inżynierii Materiałowej, Krynica Zdrój 29.09-02.10.2009,
- XXX Ogólnopolska Konferencja Tribologiczna, Nałęczów 21-24.09.2009,
- Międzynarodowa Konferencja Naukowa nt.: Zabytki Starego Hutnictwa jako Dziedzictwo Kulturowe Europy, Sielcia 09-11.09.2009,
- IV Krajowa Konferencja Nowe Materiały - Nowe Technologie w Przemysle Okrętowym i Maszynowym, Międzyzdroje-Kopenhaga 21-25.06.2009,
- X Międzynarodowa Konferencja Naukowa – Nowe Technologie i Osiągnięcia w Metalurgii i Inżynierii Materiałowej, Częstochowa 05.06.2009,
- XI Seminarium: Powierzchnia i Struktury Cienkowarstwowe, Szklarska Poręba Średnia 19-22.05.2009,
- INPO-2008, Inżynieria Powierzchni, Wisła Jawornik 02-05.12.2008.

Uczestniczyłam także w licznych seminariach, szkoleniach i warsztatach:

- XVI Sympozjum Informacyjno-Szkoleniowe „Diagnostyka i remonty urządzeń ciepłno-mechanicznych elektrowni. Utrzymanie stanu technicznego nowych i zmodernizowanych bloków energetycznych”. Katowice 01-03.10.2014

- XV Sympozjum Informacyjno-Szkoleniowe „Diagnostyka i remonty urządzeń ciepłno-mechanicznych elektrowni”, Ustroń 02-04.10.2013,
- XIV Sympozjum Informacyjno-Szkoleniowe „Diagnostyka i remonty urządzeń ciepłno-mechanicznych elektrowni”, Ustroń 03-05.10.2012,
- szkolenie z zakresu nowoczesnych metod diagnozowania i procedur terapeutycznych narządu żucia z wykorzystaniem najnowszej aparatury diagnostycznej, Wisła, 25-27.05.2012,
- XIII Sympozjum Informacyjno-Szkoleniowe „Diagnostyka i remonty urządzeń ciepłno-mechanicznych elektrowni. Zarządzanie Majątkiem Produkcyjnym Grupy Elektrowni”, Katowice 05-07.10.2011,
- XII Sympozjum Informacyjno-Szkoleniowe „Diagnostyka i remonty urządzeń ciepłno-mechanicznych elektrowni”, Wisła 28-30.09.2010,
- Klastry i inicjatywy klastrowe. Wyzwania i modele rozwoju, warsztaty, Warszawa 27-28.05.2009,
- Rola instytucji otoczenia biznesu w promocji i rozwoju innowacji i przedsiębiorczości. Instytucje Otoczenia Biznesu, konferencja+warsztaty, Warszawa 05-07.05.2009,
- Dni Nauki i Technologii Polska – Wschód, Białystok – Białowieża 22-24.04.2009,
- Seminarium Szkoleniowe, XII Edycja, Nowoczesne Trendy w Obróbce Ciepłej, Świebodzin 25-26.09.2008.

Recenzowałam 46 publikacji naukowych dla następujących czasopism oraz materiałów konferencyjnych: Applied Energy (1), Advances in Mechanical Engineering (5), Acta of Bioengineering and Biomechanics (2), Proceedings of the institution of Mechanical Engineers. Part L: Journal of Materials: Design and Applications (2), Acta Physica Polonica A (4), Solid State Phenomena (7), Engineering of Biomaterials (2), The Open Mechanical Engineering Journal (1), Innovations in Biomedical Engineering (1), Aktualne Problemy Biomechaniki (7), Materiały XI Międzynarodowej Konferencji Naukowej Nowe Technologie i Osiągnięcia w Metalurgii i Inżynierii Materiałowej, Częstochowa (3), Materiały XXXVI Międzynarodowej Sesji Studenckiej, Częstochowa (2), Materiały XXXVII Międzynarodowej Sesji Studenckiej, Częstochowa (1), Materiały konferencyjne: 40-sta Studencka Konferencja Naukowa, Częstochowa (4), Materiały konferencyjne: XLII Studencka Konferencja Naukowa, Częstochowa (2), COMAT 2018 conference, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (MSE) (2).

Byłam także:

- Członkiem Komitetu Naukowego: XXXVII studenckiej sesji naukowej. Determinanty innowacyjności w inżynierii produkcji i inżynierii materiałowej, Częstochowa 2013,
- Członkiem Komitetu Naukowego: 40 studenckiej sesji naukowej. Innowacje w Inżynierii Produkcji, Technologii Materiałów i Bezpieczeństwie, Częstochowa 2016,
- Członek Komitetu Naukowego: 42 studenckiej konferencji naukowej. Potencjał innowacyjny w inżynierii produkcji i technologii materiałów. Częstochowa 2018,
- Członkiem Rady Wydziału Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów Politechniki Częstochowskiej na kadencję 2012-2016,
- Sekretarzem Posiedzeń Komisji Doktorskiej – kierunek Inżynieria Materiałowa 2012-2014,
- Sekretarzem dwóch rozpraw habilitacyjnych: 2005, 2011,
- Sekretarzem posiedzenia inauguracyjnego Rady Konsultacyjnej Wydziału Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów Politechniki Częstochowskiej, 30.05.2014,
- Członkiem Stowarzyszenia Polskich Wynalazców i Racjonalizatorów.

Oprócz prezentowanej problematyki, w ramach działalności zawodowej po uzyskaniu stopnia doktora brałam i nadal biorę udział w szeregu prac naukowych w ramach współpracy z innymi jednostkami naukowymi zarówno w kraju jak i za granicą takimi jak:

- Niemcy, Technical University Bergakademie Freiberg, Faculty of Materials Science and Technology, Institute of Materials Science, (2016),
- Belgia, Katholieke Universiteit Leuven, Department of Metallurgy and Materials Engineering, (2010),
- Ukraina, Doniecki Narodowy Uniwersytet Techniczny, (2011),
- Ukraine, Lazaryan Dneppropetrovsk National University of Railway Transport, (2013),
- Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej w Sosnowcu, Katedra i Zakład Podstawowych Nauk Biomedycznych, (2017-2019),
- Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Technologii Materiałów i Maszyn, (2017-2019),
- Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Matematyki i Informatyki, Katedra Fizyki Relatywistycznej, (2017-2019),

- Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk o Środowisku, Katedra Turystyki, Rekreacji i Ekologii, (2018-2019),
- Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Katedra Biomateriałów i Inżynierii Wyrobów Medycznych, (2014),
- Politechnika Świętokrzyska, Wydział Mechatroniki i Budowy Maszyn, Katedra Metaloznawstwa i Technologii Materiałowych, (2018),
- Uniwersytet Śląski, Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii, Zakład Fizyki Ciała Stałego, (2014-2015),
- Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Katedra Chemii Organicznej, (2012),
- Politechnika Częstochowska, Zakład Spawalnictwa, (2010),
- Politechnika Częstochowska, Instytut Telekomunikacji i Kompatybilności Elektromagnetycznej, (2014),
- Politechnika Częstochowska, Katedra Chemii, (2010, 2013-2015),
- Politechnika Częstochowska, Instytut Fizyki, (2009, 2013-2014).

Ponadto jako kierownik lub wykonawca brałam udział w realizacji wielu ekspertyz i prac zleconych realizowanych dla potrzeb przemysłu m.in. dla takich zakładów przemysłowych jak:

- Biuro Studiów, Projektów i Realizacji „Energoprojekt-Katowice” SA, (2012, 2014-2015) – kierownik,
- Przedsiębiorstwo Usług Naukowo-Technicznych ProNovum, (2009-2014) – wykonawca,
- PGE Kopalnia Węgla Brunatnego Bełchatów Spółka Akcyjna, (2010) – kierownik,
- Firma Ryhomet-Metal, (2009) – kierownik,

oraz ośrodków naukowych

- Uniwersytet Śląski, Katowice (2009) – kierownik,
- Politechnika Świętokrzyska, Kielce, Katedra Technik Komputerowych i Uzbrojenia, (2015) – kierownik,
- Politechnika Świętokrzyska, Kielce, Katedra Metaloznawstwa i Technologii Materiałowej, (2017-2018) – kierownik.

Za swoją pracę naukowo-badawczą zostałam jedenaście razy wyróżniona Nagrodą Rektora Politechniki Częstochowskiej:

- Indywidualna Nagroda Rektora Politechniki Częstochowskiej III stopnia za cykl publikacji, 2017,
- Indywidualna Nagroda Rektora Politechniki Częstochowskiej III stopnia za cykl publikacji, 2016,
- Indywidualna Nagroda Rektora Politechniki Częstochowskiej III stopnia za cykl publikacji, 2015,
- Indywidualna Nagroda Rektora Politechniki Częstochowskiej III stopnia za osiągnięcia naukowe, 2014,
- Indywidualna Nagroda Rektora Politechniki Częstochowskiej I stopnia za oryginalne i twórcze osiągnięcia naukowe, 2012,
- Indywidualna Nagroda Rektora Politechniki Częstochowskiej III stopnia za wyróżnioną rozprawę doktorską pt. „Kształtowanie właściwości powierzchniowych stali X39Cr13 do zastosowań medycznych”, 2009,
- Zespołowa Nagroda Rektora Politechniki Częstochowskiej III stopnia za cykl publikacji, 2016,
- Zespołowa Nagroda Rektora Politechniki Częstochowskiej III stopnia za osiągnięcia naukowe, 2015,
- Zespołowa Nagroda Rektora Politechniki Częstochowskiej III stopnia za osiągnięcia naukowe, 2014,
- Zespołowa Nagroda Rektora Politechniki Częstochowskiej III stopnia za oryginalne i twórcze osiągnięcia naukowe, 2012,
- Zespołowa Nagroda Rektora Politechniki Częstochowskiej II stopnia za cykl publikacji z dyscypliny inżynieria materiałowa w zakresie nowoczesnych metod w inżynierii powierzchni oraz nowych materiałów stosowanych w medycynie na WIPMiFS, 2010.

5. Działalność dydaktyczna i organizacyjna

W swojej pracy dydaktycznej prowadzę, bądź prowadziłam wykłady, seminaria, projekty, ćwiczenia oraz ćwiczenia laboratoryjne dla studentów studiów magisterskich stacjonarnych, studiów inżynierskich stacjonarnych oraz dla studentów studiów magisterskich i inżynierskich niestacjonarnych na Wydziale Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów oraz Wydziale Zarządzania. Pracuję w pełnym wymiarze pensum godzinowego. Prowadziłam bądź aktualnie prowadzę zajęcia z następujących przedmiotów:

- Wykłady + egzamin: Wstęp do Współczesnej Inżynierii Materiałowej, Materiały dla Medycyny,
- Wykłady: Wstęp do Współczesnej Inżynierii Materiałowej, Wprowadzenie do Inżynierii Jakości, Materiały dla medycyny, Materiały Polimerowe, Krystalografia, Spawalnictwo,
- Seminaria: Organizacja Kontroli Jakości Materiałów,
- Projekty: Zarządzanie Jakością,
- Ćwiczenia: Organizacja Kontroli Jakości Materiałów, Biomateriały, Nauka o Materiałach, Wstęp do Współczesnej Inżynierii Materiałowej, Krystalografia, Podstawy Nauki o Materiałach, Wprowadzenie do Inżynierii Jakości, Materiałoznawstwo, Metody Badań Materiałów Biomedycznych, Mechanika Pękania Materiałów, Metody Badania Materiałów, Zarządzanie Jakością, Kontrola Jakości w Odlewni, Inżynieria Powierzchni,
- Ćwiczenia laboratoryjne: Dobór Materiałów Inżynierskich, Grafika Inżynierska, Metalurgia Proszków, Podstawy Nauki o Materiałach, Inżynieria Materiałowa, Nauka o Materiałach, Wstęp do Współczesnej Inżynierii Materiałowej, Organizacja Kontroli Jakości Materiałów, Materiałoznawstwo, Metaloznawstwo, Metody Badań Materiałów Biomedycznych, Implanty i Sztuczne Narządy, Materiały Metaliczne, Stale i Stopy Specjalne, Materiały o Specjalnym Przeznaczeniu, Badania Materiałów, Materiały Polimerowe, Materiały na Narzędzia, Spawalnictwo, Własności Mechaniczne Materiałów.

Jestem promotorem pomocniczym w jednym otwartym przewodzie doktorskim, a także promotorem 46 prac dyplomowych studiów stacjonarnych i niestacjonarnych:

- promotor pomocniczy pracy doktorskiej mgr Patrycji Zygoń. Temat przewodu: Kształtowanie właściwości kompozytów wzmacnianych nanorurkami węglowymi,
- promotor zakończonych prac dyplomowych: magisterskich (9), inżynierskich (28),
- promotor aktualnie realizowanych prac dyplomowych: magisterskich (2), inżynierskich (7).

Jestem także współautorem (A. Dudek, M. Gwoździk) skryptu akademickiego „Ćwiczenia laboratoryjne z metaloznawstwa stopów żelaza” wydanego w 2010 roku przez Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej. Podręcznik przeznaczony jest dla studentów takich kierunków jak: Metalurgia, Inżynieria Materiałowa a także pokrewnych, jak Zarządzanie i Inżynieria Produkcji itp. Podręcznik zawiera szereg informacji objętych

programem nauczania możliwych do realizacji w laboratorium. Poszczególne jego rozdziały to tematy ćwiczeń, które wykonywane są w różnym czasie całego semestru. Skrypt zawiera 11 rozdziałów, co stwarza możliwość wyboru tematów ćwiczeń na różnych kierunkach z uwzględnieniem ich specyfiki. Podręcznik obejmuje kompleksowo całokształt zagadnień dotyczących materiałów metalicznych oraz metody pomiaru ich własności mechanicznych.

Uczestniczyłam w szkoleniu z zakresu „Rozwój kwalifikacji kadr systemu B+R i wzrost świadomości roli nauki w rozwoju gospodarczym (PO Kapitał Ludzki), realizowanym przez Politechnikę Warszawską.

Byłam także uczestnikiem projektu: „Plan Rozwoju Politechniki Częstochowskiej”. Nr projektu: POKL.04.01.01-00-059/08. Priorytet, w ramach którego realizowany jest projekt: IV Szkolnictwo wyższe i nauka. Działanie, w ramach którego realizowany jest projekt: 4.1. Wzmocnienie i rozwój potencjału dydaktycznego uczelni oraz zwiększenie liczby absolwentów kierunków o kluczowym znaczeniu dla gospodarki opartej na wiedzy. Poddziałanie, w ramach którego realizowany jest projekt: 4.1.1 Wzmocnienie potencjału dydaktycznego uczelni. 20.08.2008 - 28.09.2012.

Brałam udział w opracowywaniu oraz modyfikacji przewodników po przedmiocie z następujących przedmiotów dla kierunków:

- Inżynieria Materiałowa: Wprowadzenie do Inżynierii Jakości, Organizacja Kontroli Jakości, Krystalografia, Materiały na Narzędzia, Spawalnictwo, Materiały o Specjalnym Przeznaczeniu, Stale i Stopy Specjalne, Mechanika Pękania Materiałów, Własności Mechaniczne Materiałów,
- Technologia Szkła i Ceramiki: Nauka o Materiałach,
- Inżynieria Biomedyczna: Biomateriały, Biomateriały Stomatologiczne, Materiałoznawstwo,
- Zarządzanie i Inżynieria Jakości: Wstęp do Współczesnej Inżynierii Materiałowej.

Przez cały okres swojej pracy angażowałam się również w wzbogacanie bazy laboratoryjnej Instytutu Inżynierii Materiałowej organizując między innymi laboratorium mikroskopii świetlnej, którego obecnie jestem opiekunem. Byłam także opiekunem laboratorium mikroskopii sił atomowych.

Brałam udział w komitetach organizacyjnych międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych:

- XIX International Scientific Conference. New Technologies and Achievements in Metallurgy and Material Engineering and Production Engineering and Physics

Częstochowa 07-08.06 2018,

- First Polish-Belarusian Seminar on Cooperation in Science and Education in Physics and Chemistry, Częstochowa 28.06-01.07.2009,

byłam także:

- Członkiem Zespołu ds. Promocji Wydziału Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów w latach 2012-2016,
- Członkiem zespołu przygotowującego dokumentację kierunku Inżynieria Materiałowa dla Państwowej Komisji Akredytacyjnej.

Ponadto okresowo biorę udział w komisjach rekrutacyjnych. Wielokrotnie angażowałam się w przygotowanie istotnych wydarzeń dla Wydziału Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów Politechniki Częstochowskiej oraz w prace organizacyjne w Instytucie Inżynierii Materiałowej, takie jak:

- Festiwal Nauki, okresowo,
- Piknik „Park Mądrej Rozrywki” organizowany w ramach Industriady, okresowo,
- Dzień Otwarty na Politechnice Częstochowskiej, okresowo,
- Wyjazdy do szkół średnich promujących Uczelnię, okresowo,
- Organizator warsztatów naukowych, okresowo.

Za swoją działalność organizacyjno-dydaktyczną byłam trzy razy wyróżniona Nagrodą Rektora Politechniki Częstochowskiej:

- Zespołowa Nagroda Rektora Politechniki Częstochowskiej III stopnia za działalność mającą na celu promocję WIPiTM w kadencji 2012-2016, 2016,
- Zespołowa Nagroda Rektora Politechniki Częstochowskiej III stopnia za skrypt pt. „Ćwiczenia laboratoryjne z metaloznawstwa stopów żelaza”, 2011,
- Zespołowa Nagroda Rektora Politechniki Częstochowskiej III stopnia za zorganizowanie konferencji pt. „First Polish-Belarusian Seminar on Cooperation in Science and Education in Physics and Chemistry”, 2010.

Monika Gwardzińska