

Dr inż. Anna D. Dobrzańska-Danikiewicz

2. ZAŁĄCZNIK do Wniosku

AUTOREFERAT

przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych, w szczególności określonych w art. 16. ust. 2 ustawy w formie papierowej w języku polskim i angielskim w wersji zawierającej podpisy habilitantki na dokumentach

Dr inż. Anna D. Dobrzańska-Danikiewicz

Zakład Mechatroniki i Projektowania Układów Technicznych

Instytut Automatykacji Procesów Technologicznych
i Zintegrowanych Systemów Wytwarzania

Wydział Mechaniczny Technologiczny

Politechnika Śląska w Gliwicach

AUTOREFERAT

przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych, w szczególności określonych w art. 16. ust. 2 Ustawy w formie papierowej w języku polskim i angielskim w wersji zawierającej podpisy habilitantki na dokumentach

Gliwice, maj 2012 r.

SPIS TREŚCI

1. Imię i nazwisko.....	3
2. Posiadane dyplomy i stopnie naukowe	3
3. Przebieg pracy zawodowej.....	3
4. Wskazanie osiągnięcia naukowego stanowiącego dzieło opublikowane w całości.	5
5. Pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze.....	8
5.1. Działalność prowadzona przed doktoratem.....	8
5.2. Działalność prowadzona po uzyskaniu doktoratu	11

1. Imię i nazwisko

Anna D. Dobrzańska-Danikiewicz

2. Posiadane dyplomy i stopnie naukowe

Uzyskany tytuł: **Magister inżynier**

Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania

Kierunek: Zarządzanie i Marketing

Specjalność: Zarządzanie Przedsiębiorstwem i Marketing Przemysłowy

Temat pracy dyplomowej magisterskiej: *Zintegrowane systemy zarządzania jakością i środowiskiem w przedsiębiorstwie przemysłowym*

Promotor: Prof. dr hab. inż. Stanisław Tkaczyk, Politechnika Śląska

Data obrony: 27.06.1999 r.

Praca wyróżniona uchwałą Rady Wydziału Organizacji i Zarządzania Politechniki Śląskiej

Uzyskany stopień: **Doktor nauk technicznych**

Politechnika Śląska, Wydział Mechaniczny Technologiczny

Dyscyplina naukowa: Budowa i Eksploatacja Maszyn

Specjalność: Zarządzanie Produkcją Przemysłową

Temat pracy doktorskiej: *Planowanie produkcji w systemach wytwórczo-montażowych w warunkach ograniczeń zasobowych*

Promotor: Prof. dr hab. inż. Bożena Skołod, Politechnika Śląska

Recenzent zewnętrzny: Prof. dr hab. inż. Zbigniew Banaszak, Uniwersytet Zielonogórski

Recenzent wewnętrzny: Prof. dr hab. inż. Jerzy Świder, Politechnika Śląska

Data obrony: 18.12.2003 r.

Praca wyróżniona uchwałą Rady Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Śląskiej

3. Przebieg pracy zawodowej

KALENDARIUM

czerwiec 2004

Cykl wykładów gościnnych nt.: *Production planning in manufacturing assembly systems* w ramach programu SOCRATES-ERASMUS dla wykładowców akademickich; *Brandenburgische Technische Universität BTU, Maschinenbau, Elektrotechnik und Wirtschaftsingenieurwesen Fakultät* (Brandenburdzki Uniwersytet Techniczny, Wydział Budowy Maszyn, Elektrotechniki i Inżynierii Gospodarczej), Cottbus, Niemcy.

maj 2004

Cykl wykładów gościnnych nt.: *The modern concepts of Operation Management* w ramach programu SOCRATES-ERASMUS dla wykładowców akademickich; *Brandenburgische Technische Universität BTU, Maschinenbau, Elektrotechnik und Wirtschaftsingenieurwesen Fakultät* (Brandenburski Uniwersytet Techniczny, Wydział Budowy Maszyn, Elektrotechniki i Inżynierii Gospodarczej), Cottbus, Niemcy.

grudzień 2003 do chwili obecnej

Zatrudnienie na stanowisku adiunkta; Politechnika Śląska, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Instytut Automatyzacji Procesów Technologicznych i Zintegrowanych Systemów Wytwarzania.

lipiec 2001

Staż naukowy w ramach programu TEMPUS PHARE; *Universidad Carlos III de Madrid, Departamento de Ingeniería Mecánica* (Uniwersytet Carlosa III w Madrycie, Wydział Inżynierii Mechanicznej), Madryt, Hiszpania.

luty 2001 – czerwiec 2001

Staż naukowy w ramach programu SOCRATES-ERASMUS; *Universidade do Minho, Departamento de Produção e Sistemas* (Uniwersytet w Minho, Wydział Produkcji i Systemów), Braga, Guimarães, Portugalia.

październik 2000 – grudzień 2003

Studia doktoranckie; Politechnika Śląska, Wydział Mechaniczny Technologiczny; dyscyplina naukowa: Budowa i Eksploatacja Maszyn; specjalność: Zarządzanie Produkcją Przemysłową.

wrzesień 1999 – lipiec 2000

Indywidualne podyplomowe studia gościnne (niem.: *Gaststudium*); *Eidgenössische Technische Hochschule ETH, Departement Betriebs- und Produktionswissenschaften, Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigung (CLA)*, (Federalny Uniwersytet Techniczny, Wydział Wiedzy o Przedsiębiorstwach i Produkcji, Instytut Obrabiarek i Produkcji), ZÜRICH, Szwajcaria; zakres tematyczny studiów: inżynieria systemów, informatyczne systemy inżynierskie, symulacje komputerowe procesów produkcyjnych i logistycznych; udział w projekcie badawczym *Simulation in Produktion und Logistik* (Symulacje w Produkcji i Logistyce).

kwiecień 1999 – czerwiec 1999

Studia zagraniczne w ramach umowy bilateralnej pomiędzy uczelniami; *Horsens Polytechnic, Department of Civil Engineering and Architecture* (Politechnika w Horsens, Wydział Budownictwa i Architektury), Horsens, Dania.

marzec 1999

Praktyka dyplomowa w przemyśle; Zakłady Elektrod Węglowych S.A. w Raciborzu.

lipiec 1997

Studencki staż naukowy w ramach programu CEEPUS; Univerza v Ljubljani, Fakulteta za Strojništvo (Uniwersytet w Lublanie, Wydział Mechaniczny) Lublana, Słowenia.

październik 1994 – czerwiec 1999

Studia magisterskie; Politechnika Śląska w Gliwicach, Wydział Organizacji i Zarządzania, kierunek: Zarządzanie i Marketing, specjalność: Zarządzenie Przedsiębiorstwem i Marketing Przemysłowy.

4. Wskazanie osiągnięcia naukowego stanowiącego dzieło opublikowane w całości

Moim osiągnięciem naukowym, uzyskanym po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiącym znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria Materiałowa określonym w art. 16. ust. 2 pkt 1. Ustawy, będącym dziełem opublikowanym w całości, jest autorska monografia habilitacyjna:

Anna D. Dobrzańska-Danikiewicz

pt. „Metodologia komputerowo zintegrowanego prognozowania rozwoju inżynierii powierzchni materiałów”

wydana drukiem w czasopiśmie Open Access Library,

Vol. 1 (7) 2012, s.1-289.

(rozdział 3. Wykazu opublikowanych prac naukowych, pozycja 84)

Istotny wkład pracy habilitacyjnej do nauki w obszarze dyscypliny naukowej „Inżynieria Materiałowa” dotyczy opracowania i zastosowania komputerowo zintegrowanej metodologii badań materiałoznawczych i heurystycznych strategicznego zarządzania wiedzą w celu ograniczenia ryzyka prognozowania przyszłościowych kierunków rozwoju technologii kształtowania struktury i własności warstw powierzchniowych materiałów inżynierskich. Autorska metodologia komputerowo zintegrowanego prognozowania rozwoju inżynierii powierzchni materiałów, obejmując zwarty opis metodologiczny ciągu działań i czynności ukierunkowanych na wyłonienie i przejrzystą ujednoliconą charakterystykę 140 technologii krytycznych wyodrębnionych spośród ponad 500 przeanalizowanych technologii obróbki powierzchni, wytyczenie strategicznych kierunków rozwojowych oraz opracowanie

wielowariantowych probabilistycznych scenariuszy przyszłych wydarzeń, porządkuje proces prognozowania, a także usprawnia go i unowocześnia, dzięki zastosowaniu technologii informacyjnej obejmującej organizację wirtualną, platformę internetową i sztuczne sieci neuronowe. Aplikacja sztucznych sieci neuronowych do kreowania wielowariantowych probabilistycznych scenariuszy przyszłych wydarzeń umożliwia błyskawiczne wygenerowanie alternatywnych prognoz, w postaci wartości prawdopodobieństwa zaistnienia alternatywnych makroscenariuszy przyszłych wydarzeń, związanych z rozwojem poszczególnych technologii kształtowania struktury i własności warstw powierzchniowych materiałów inżynierskich i zależnych od wystąpienia warunków lub czynników szczegółowych, rozpatrywanych na poziomie mezo.

Jako cel monografii habilitacyjnej postawiono zatem opracowanie oryginalnej metodologii komputerowo zintegrowanego prognozowania rozwoju inżynierii powierzchni materiałów, z wykorzystaniem badań strukturalnych oraz własności mechanicznych i innych własności fizykochemicznych materiałów obrabianych z użyciem różnych technologii kształtowania struktury i własności warstw wierzchnich i powłok różnych materiałów inżynierskich oraz badań heurystycznych strategicznego zarządzania wiedzą, w tym macierzy kontekstowych, mapowania drogowego technologii, wieloetapowego badania opinii ekspertów i oceny wzajemnych oddziaływań wspomaganą technologią informacyjną obejmującą organizację wirtualną, platformę internetową oraz sztuczne sieci neuronowe w powiązaniu z modelowaniem metodą Monte Carlo.

Przyjęto założenie, że perspektywy rozwojowe poszczególnych technologii obróbki powierzchni można określić klasycznymi metodami Inżynierii Materiałowej poprzez serię komplementarnych badań materiałoznawczych z wykorzystaniem wielu specjalistycznych metod badawczych w odniesieniu do różnych materiałów inżynierskich (m.in. stopów metali, materiałów spiekanych i ceramicznych, materiałów niemetalowych, materiałów polimerowych, materiałów kompozytowych), w tym m.in. badań strukturalnych (mikroskopia świetlna, laserowa konfokalna, elektronowa skaningowa i transmisyjna, rentgenografia strukturalna z analizą tekstury krystalograficznej), analiz spektralnych (EDX i GDOES), badań własności mechanicznych i fizykochemicznych, badań własności technologicznych i użytkowych (odporność na ścieranie, na erozję, na korozję), stosując wnioskowanie przyjęte w Inżynierii Materiałowej. Wykazano przez analizę 8 szczegółowych studiów przypadku dotyczących 35 grup technologii obróbki powierzchni, że również wartościowe wnioski, dotyczące perspektyw rozwojowych, można wyciągnąć na podstawie nowo opracowanej autorskiej metodologii komputerowo zintegrowanego prognozowania rozwoju inżynierii powierzchni materiałów z użyciem, dedykowanych temu zadaniu, macierzy kontekstowych.

Wyniki serii własnych badań materiałoznawczo-heurystycznych umożliwiły pozytywną weryfikację poprawności nowo opracowanej metodologii, która jest przydatnym i efektywnym narzędziem prognozowania rozwoju technologii, nadającym się do zastosowania w obszarze inżynierii powierzchni materiałów, co w pełni uzasadnia jej wykorzystywanie w toku dalszych badań.

Upewniwszy się drogą doświadczalną, że badania heurystyczne pozwalają na otrzymanie wiarygodnych wyników, umożliwiających wytyczenie prognozowanych trendów rozwojowych analizowanych grup technologii dotyczących różnych materiałów inżynierskich i określenie ich pozycji strategicznej na tle innych grup technologii i inżynierii powierzchni materiałów w ogólności, bez konieczności wspierania ich klasycznymi badaniami materiałoznawczymi, zastosowano je, w celu określenia pozycji strategicznej i kierunków rozwojowych, w odniesieniu do 140 wyselekcjonowanych technologii krytycznych inżynierii powierzchni materiałów, rokujących najbardziej efektywny i prawdopodobny rozwój w ciągu najbliższych 20 lat. Wygenerowany zbiór technologii krytycznych poddano elektronicznym badaniom eksperckim według autorskiej koncepcji e-foresightu z użyciem metody e-Delphix, stanowiącej autorską modyfikację klasycznej metody Delphi. Pozyskane drogą elektronicznej ankietyzacji ilościowe dane źródłowe, wyrażone w dziesięciostopniowej uniwersalnej skali stanów względnych, zostały naniesione na opracowane autorsko macierze kontekstowe. Dendrologiczna macierz wartości technologii pozwala na pozycjonowanie danej grupy technologii na tle pozostałych technologii z uwzględnieniem ich potencjału i atrakcyjności. Meteorologiczna macierz oddziaływania otoczenia umożliwia graficzne przedstawienie miejsca każdej z grup technologii obróbki powierzchni z uwzględnieniem pozytywnego i negatywnego oddziaływania na nie czynników bliższego i dalszego otoczenia. Najbardziej złożona szesnastopolowa macierz strategii dla technologii stanowi wypadkową macierzy dendrologicznej i meteorologicznej, pozwalając na określenie, w zależności od wartości technologii i siły oddziaływania otoczenia, w jakim się ona znajduje, rekomendowanej długofalowej strategii postępowania i przyszłych kierunków rozwoju strategicznego. W celu wykreowania alternatywnych scenariuszy przyszłych wydarzeń zależnych od określonych warunków lub czynników szczegółowych, wykorzystano siedem modeli sztucznych sieci neuronowych, przyjmując jako zmienne niezależne wyrażone procentowo odpowiedzi udzielone przez ekspertów w drodze elektronicznej ankietyzacji. Wykonane eksperymenty symulacyjne wykazały, że zasadne jest stosowanie sztucznych sieci neuronowych do kreowania wielowariantowych probabilistycznych scenariuszy przyszłych wydarzeń. Końcowym efektem wykonanych badań jest także Księga Technologii Krytycznych, na którą składa się zbiór kilkuset map drogowych i kart informacyjnych technologii obróbki powierzchni, stanowiących wygodne narzędzie ich analizy porównawczej pod względem wybranego kryterium materiałoznawczego, technologicznego

lub ekonomicznego. Utylitarne znaczenie wykonanych badań wiąże się z możliwościami, potrzebą i koniecznością ich implementacji w rzeczywistości gospodarczej, m.in. poprzez nowo opracowaną koncepcję e-transferu technologii, obejmującą e-doradztwo, e-szkolenie i e-informację, stanowiącą rozwinięcie idei e-foresightu. Służy to rozpowszechnieniu otrzymanych wyników badań e-foresightowych i kontynuacji debaty publicznej w tym zakresie.

U podstaw zainteresowania tematyką inżynierii powierzchni stoi przekonanie o możliwości osiągnięcia zasadniczych obecnie celów cywilizacyjnych dzięki rozwojowi inżynierii materiałowej, stawiającej do dyspozycji producentów dóbr zaspokajających ludzkie potrzeby, praktycznie nieograniczoną liczbę nowoczesnych materiałów inżynierskich oraz związanych z tym technologii procesów materiałowych. Zaspokojenie potrzeb klienta wymaga zaprojektowania i zastosowania materiałów inżynierskich, które, poddane odpowiednim procesom technologicznym kształtowania postaci geometrycznej, a szczególnie struktury, zapewniającym odpowiednie własności fizykochemiczne materiału, zagwarantują tym samym oczekiwane funkcje użytkowe wytworzonych z nich produktów. Zapewnienie oczekiwanych własności w równym stopniu na całym przekroju produktu nie znajduje racjonalnego uzasadnienia w obliczeniach inżynierskich i rzeczywistych wymaganiach, w związku z tym coraz częściej celem w wielu gałęziach przemysłu jest uzyskanie w strefie okołopowierzchniowej struktury zbliżonej do kompozytowej, co w wyniku wielodziesięcioletnich doświadczeń badawczych i technologicznych doprowadziło do rozwoju licznych technologii kształtowania struktury warstwy powierzchniowej, nanoszenia powłok i wytwarzania materiałów powierzchniowo gradientowych. O ile klasyczne technologie obróbki powierzchniowej są szeroko i systematycznie opisane w literaturze przedmiotu, o tyle wiele nowoczesnych i szczegółowych technologii wymaga takiego usystematyzowania i hierarchizacji. Problem ma ważne znaczenie poznawcze, ale także gospodarcze, gdyż jego praktyczne aspekty dotyczą zarówno stosunkowo mało licznych dużych przedsiębiorstw, jak i większości producentów przemysłowych, skupionych w mikro-, małych i średnich przedsiębiorstwach.

Wybór konkretnej technologii obróbki powierzchni pociąga za sobą każdorazowo odpowiedni dobór, na ogół kosztownej, aparatury technologicznej i niezbędnej infrastruktury przemysłowej, o przeciętnym czasie amortyzacji sięgającym ok. 20 lat. Trafność wyboru technologii obróbki powierzchni, wraz z właściwymi decyzjami dotyczącymi poczynionych inwestycji czyni bardzo odpowiedzialnymi decyzje menadżera, które w długiej perspektywie czasowej przesądzają o sukcesie lub porażce kierowanego przez niego przedsiębiorstwa. W związku z tym, identyfikacja priorytetowych innowacyjnych technologii obróbki powierzchni i pożądanego ich rozwoju, wraz ze wskazaniem produktów, dla których należy je zastosować, oraz ustalenie trendów rozwojowych i kierunków badań strategicznych w tym zakresie, w długookresowej perspektywie (20 lat),

ma kluczowe znaczenie dla długofalowego rozwoju gospodarczego i decyduje o konkurencyjności gospodarki krajowej. Konieczne jest zatem prowadzenie w tym obszarze wiarygodnych badań naukowych nad perspektywami rozwoju nauki i technologii.

Praca ma przy tym charakter interdyscyplinarny, łącząc oprócz zagadnień inżynierii materiałowej, a zwłaszcza inżynierii powierzchni, także problematykę zarządzania wiedzą, a głównie metod foresightu technologicznego oraz technologii informacyjnych w zakresie aplikacji metod sztucznej (obliczeniowej) inteligencji, a zwłaszcza sztucznych sieci neuronowych. Złożony aparat metodologiczny – służący do diagnozowania kluczowych problemów naukowych, technologicznych, gospodarczych i ekologicznych w obszarze inżynierii powierzchni materiałów inżynierskich, określenia kierunków jej rozwoju strategicznego oraz wspomagania procesu podejmowania decyzji – zasadniczo dotyczy zatem oprócz inżynierii powierzchni materiałów, wchodzącej w skład inżynierii materiałowej, ponadto dwóch wzajemnie przenikających się dziedzin wiedzy: foresightu technologicznego, należącego do dziedziny organizacji i zarządzania, a także technologii informacyjnej, wywodzącej się z informatyki. W wyniku wykonania licznych interdyscyplinarnych badań o charakterze materiałoznawczym, heurystycznym i informatycznym, a także na styku tych dziedzin oraz przeprowadzenia licznych analiz i studiów przypadku z użyciem szerokiego wachlarza metod, zarówno opracowanych w ramach prac własnych, jak i już wcześniej znanych i jedynie oryginalnie zestawionych, ***udowodniono tezę naukową postawioną w pracy.***

W monografii habilitacyjnej zaprezentowano autorską metodologię komputerowo zintegrowanego prognozowania rozwoju inżynierii powierzchni materiałów, na którą składa się zbiór zintegrowanych komputerowo licznych przenikających i wzajemnie uzupełniających się metod i narzędzi analitycznych z obszarów: inżynierii materiałowej, organizacji i zarządzania oraz informatyki, dedykowanych prognozowaniu rozwoju inżynierii powierzchni materiałów, a tym samym przyczyniając się do postępu w obszarze dyscypliny naukowej: Inżynieria Materiałowa.

Długoterminowe efekty badań e-foresightowych wykonanych w ramach pracy habilitacyjnej, szeroko rozpowszechnionych z użyciem Internetu, zgodnie z koncepcją e-transferu technologii, stanowią jeden z zasadniczych czynników przyczyniających się do przyspieszenia zrównoważonego rozwoju Kraju i Europy, wzmocnienia gospodarki opartej na wiedzy i innowacji oraz statystycznego wzrostu jakości technologii obróbki powierzchniowej stosowanych w przemyśle.

Udana aplikacja metodologii komputerowo zintegrowanego prognozowania rozwoju w obszarze inżynierii powierzchni materiałów zachęca do jej rozwoju i rozszerzenia badań na inne obszary inżynierii materiałowej i nauki o materiałach, jak również na zupełnie

inne dziedziny wiedzy szczegółowej. Koszt pełnego cyklu badań heurystycznych jest przy tym nieporównywalnie niższy niż koszt klasycznych badań materiałoznawczych.

Komplementarne względem monografii habilitacyjnej, są uprzednio wydane z moim bardzo znaczącym udziałem, dwie inne obszernie pozycje książkowe, dokumentujące również moje osiągnięcie naukowe, uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria Materiałowa określone w art. 16. ust. 2 Ustawy:

- L.A. Dobrzański, A.D. Dobrzańska-Danikiewicz, Obróbka powierzchni materiałów inżynierskich, Open Access Library, Volume 5, 2011, str. 1-480; udział autorski habilitantki 50% (rozdział 3. Wykazu opublikowanych prac naukowych, pozycja 87) oraz*
- A.D. Dobrzańska-Danikiewicz (ed.), Materials surface engineering development trends, Open Access Library, Volume 6, 2011, pp. 1-594 udział autorski habilitantki 60% (rozdział 3. Wykazu opublikowanych prac naukowych, pozycja 86).*

W pierwszej z nich na podstawie ponad 1000 pozycji literaturowych dokonano analizy stanu wiedzy, obejmującego ogólne trendy rozwojowe i najbardziej perspektywiczne obszary współczesnych technologii obróbki, decydujących o kształtowaniu struktury i własności warstw powierzchniowych materiałów inżynierskich. Zaprezentowano ogólny pogląd dotyczący obecnego stanu tychże technologii oraz potrzeby i możliwości prognozowania trendów ich rozwoju. Przedstawiono awangardowe i supernowoczesne, specjalistyczne technologie obróbki powierzchni obecnie wdrażane do praktyki przemysłowej, lub nawet będące w fazie badań laboratoryjnych albo w fazie aplikacji w skali półtechnicznej, wraz z tradycyjnymi metodami inżynierii powierzchni. Ta monografia stanowiła bardzo dobrą podstawę do badań wykonanych w ramach rozprawy habilitacyjnej, jak również może być stosowana jako podręcznik akademicki stanowiący przewodnik po współcześnie stosowanych technologiach inżynierii powierzchni materiałów, a także teoretyczne wsparcie dla menadżerów stosujących obróbkę powierzchniową w warunkach przemysłowych.

W drugiej z kolei książce przedstawiono bardzo szczegółowo, że równie wartościowe wnioski, dotyczące perspektyw rozwojowych, można wyciągnąć na podstawie nowo opracowanej autorskiej metodologii komputerowo zintegrowanego prognozowania rozwoju inżynierii powierzchni materiałów, analogicznie jak przy użyciu klasycznych badań materiałoznawczych. Wyniki licznych własnych badań materiałoznawczo-heurystycznych potwierdzają pozytywną weryfikację poprawności nowo opracowanej metodologii, stanowiącej podstawę rozprawy habilitacyjnej. W kolejnych rozdziałach zaprezentowano

podstawy metodologii badań e-foresightowych dotyczących predykcji rozwoju inżynierii powierzchni, z wykorzystaniem sieci neuronowych oraz idei e-transferu technologii, jak również szczegółowe wyniki badań odnoszące się do obróbki laserowej stopów magnezu oraz stali narzędziowych, teksturowania laserowego krzemu polikrystalicznego stosowanego w fotowoltaice, technologii nanoszenia powłok z fazy gazowej fizycznego i chemicznego na spiekanych materiałach narzędziowych oraz na stopach Cu-Zn, wytwarzania gradientowych materiałów metodami metalurgii proszków oraz modyfikacji powierzchni materiałów polimerowych. Wyniki badań własnych zawartych w tej książce stanowią szerokie wykorzystanie klasycznych materiałoznawczych badań struktury i własności szerokiej grupy materiałów inżynierskich do potwierdzenia doświadczalnego założeń nowo opracowanej metodologii badań heurystycznych.

5. Pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze

5.1. Działalność prowadzona przed doktoratem

W trwającej od czasów studiów (ok. 15 lat) karierze naukowej rozwijałam swoje interdyscyplinarne zainteresowania naukowe starając się łączyć zagadnienia z obszaru szeroko pojętego zarządzania na poziomie strategicznym, taktycznym i operacyjnym, ze szczególnym uwzględnieniem problematyki finansów, jakości, ochrony środowiska, bezpieczeństwa pracy, wpływu czynników makro- i mezoekonomicznych na funkcjonowanie przedsiębiorstwa oraz zwłaszcza organizacji procesów wytwórczych i logistycznych z aktywnością naukową dotyczącą technologii wytwarzania, odpowiedniego doboru materiałów inżynierskich i zapewnienia własności produktów oczekiwanych przez klienta, które coraz częściej można uzyskać wyłącznie lub w przeważającej mierze w wyniku realizacji procesów obróbki powierzchniowej materiałów. Od ponad dekady w obszarze moich zainteresowań znajduje się również wykorzystanie nowoczesnych rozwiązań informatycznych do modelowania i symulacji procesów wytwórczych i logistycznych, co w okresie późniejszym zaowocowało zainteresowaniem metodami sztucznej inteligencji, a zwłaszcza sieciami neuronowymi, które w ostatnich latach okazały się być skutecznym narzędziem służącym rozwiązaniu moich problemów naukowych i umożliwiły kreowanie alternatywnych scenariuszy przyszłych wydarzeń dotyczących przyszłości inżynierii powierzchni materiałów.

Moje pierwsze zainteresowania naukowe dotyczyły inżynierii materiałowej, dzięki niezwykle ciekawym zajęciom laboratoryjnym na II roku studiów prowadzonym w ramach przedmiotów *Techniki i technologie wytwarzania* oraz *Inżynieria materiałowa*. W roku 1997 wiedzę z tego zakresu udało mi się pogłębić podczas *studenckiego stażu naukowego na Wydziale Mechanicznym Uniwersytetu w Lublanie (Słowenia)*, gdzie uczestniczyłam jako

asystentka w prowadzonych przez Prof. M. Sokovića badaniach struktury i własności cermetali narzędziowych pokrytych powłokami TiN i (Ti,Zr)N w procesach fizycznego osadzania powłok z fazy gazowej (ang.: *Physical Vapour Deposition* – PVD). Równolegle, wspierana przez ówczesnego Dziekana Wydziału Organizacji i Zarządzania Prof. J. Bendkowskiego, rozwijałam się w tym czasie naukowo, wnikliwie studiując zagadnienia dotyczące zarządzania produkcją i logistyki, wykraczając daleko poza obowiązkowy program studiów, co zaowocowało wystąpieniami na seminariach, Sesjach Studenckich Kół Naukowych i w Europejskim Klubie Akademickim. Od początku studiów ***pobierałam stypendium naukowe przyznawane najlepszym studentom Wydziału, a moja aktywność naukowa była na tyle wyróżniająca, również w skali Kraju, że na ostatnie dwa lata studiów Stypendium przyznał mi Minister Edukacji Narodowej.*** Spotkanie z Prof. S. Tkaczykiem, który został wyznaczony na Promotora mojej pracy dyplomowej, i Jego zainteresowania naukowe przyczyniły się do moich intensywnych studiów dotyczących zintegrowanych systemów zarządzania jakością i środowiskiem i tej właśnie tematyki dotyczyła moja praca dyplomowa, w której w części praktycznej zawarłam wyniki badań i analiz przeprowadzonych na podstawie danych źródłowych pozyskanych podczas ***praktyki przemysłowej w Zakładach Elektrod Węglowych S.A. w Raciborzu,*** którą odbyłam pod kierunkiem Dyr. J. Szpinetera. Na ostatnim semestrze studiów uczestniczyłam w wymianie bilateralnej pomiędzy uczelniami, co umożliwiło mi pogłębienie wiedzy na temat ***wspomagania komputerowego i projektowania przemysłowego w trakcie studiów pod kierunkiem Prof. J.U. Wolfa w Politechnice w Horsens (Dania).*** ***Studia magisterskie ukończyłam w roku 1999 ze średnią ocen 4,97, jako najlepsza absolwentka Wydziału. Moja praca magisterska została wyróżniona decyzją Rady Wydziału Organizacji i Zarządzania Politechniki Śląskiej, jak również otrzymałam Nagrodę JM Rektora Politechniki Śląskiej dla najlepszych absolwentów Politechniki Śląskiej.***

Po wygraniu konkursu naukowego w roku akademickim 1999/2000 odbyłam pod opieką Dr V. Hrdliczki ***dwusemestralne indywidualne studia podyplomowe na Federalnym Uniwersytecie Technicznym (ETH) w Zürichu (Szwajcaria).*** Uczestniczyłam w wykładach i zajęciach ćwiczeniowych dotyczących inżynierii systemów (Prof. R. Züst), informatycznych systemów inżynierskich (Prof. C.A. Zehnder) oraz symulacji komputerowych procesów produkcyjnych i logistycznych (Prof. P. Acél, Dr V. Hrdliczka). Równolegle ***brałam udział w projekcie badawczym Symulacje w produkcji i logistyce*** (niem.: *Simulation in Produktion und Logistik*) tworząc modele rzeczywistości z użyciem języka programowania SIMPLE++ (eMPlant), *Technomatix*. Podczas studiów w ETH ***uczestniczyłam również w 4 akademickich jednosemestralnych kursach języka niemieckiego dla obcokrajowców, co pozwoliło mi nabyć biegłą znajomość tego języka.***

W roku 2000 podjęłam studia doktoranckie na Wydziale Mechanicznym Technologicznym Politechniki Śląskiej w Katedrze Automatykacji Procesów Technologicznych i Zintegrowanych Systemów Wytwarzania i początkowo współpracę z Prof. R. Knosalą. Szczegółowe studia teoretyczne dotyczące procesów wytwarzania, organizacji produkcji i przepływów logistycznych przyczyniły się do chęci poznania tych zagadnień od strony praktycznej. W związku z tym zarówno w czasach studiów doktoranckich, jak i już wcześniej na studiach magisterskich i podczas staży zagranicznych, **uczestniczyłam w licznych kilkudniowych stażach i/lub wizytach przemysłowych m.in. w następujących zakładach produkcyjnych krajowych: Opel Polska, Fiat Polska, Baidonit (obecnie: Sandvik), Huta Metali Nieżelaznych Szopienice, Huta Łabędy, Bumar Łabędy oraz zagranicznych: ABB Schweiz (Szwajcaria) oraz Gorenje, Saturnus, Hydroinżyniering (Słowenia).**

Na drugim semestrze studiów doktoranckich (2001) **uczestniczyłam w semestralnym stażu naukowym na Uniwersytecie w Minho (nazwa prowincji) mającym siedzibę w miejscowości Braga – Guimarães (Portugalia)**, gdzie w ramach studiów dotyczących wybranych zagadnień inżynierii mechanicznej i inżynierii wytwarzania brałam udział zarówno w seminariach i wykładach dotyczących procesów produkcyjnych i logistycznych w przedsiębiorstwach przemysłowych (Prof. S. Carmo Silva), jak i uczestniczyłam w badaniach struktury i własności powłok (Cr, Si, N), osadzonych w drodze reaktywnego nanoszenia magnetronowego, z użyciem dyfraktometru rentgenowskiego (XRD) i spektroskopu optycznego (Prof. L. Cunha). Podczas **kolejnego stażu, odbytego na zaproszenie Prof. J.M. Torralby, w tym samym roku (2001) w Uniwersytecie Carlosa III w Madrycie**, podczas wizyt w tamtejszych laboratoriach, zapoznałam się z technologią formowania niskociśnieniowego i spiekania proszków, umożliwiającą uzyskanie gradientowej lub jednorodnej struktury warstwy powierzchniowej, w zależności od sposobu nakładania gęstwy polimerowo-proszkowej na wcześniej przygotowane powierzchnie stali.

Po moim powrocie ze staży zagranicznych do Polski uległa zmianie sytuacja w Katedrze, gdzie po odejściu z Uczelni Prof. R. Knosali funkcję Dyrektora objął Prof. J. Świder, a Prof. B. Skołod zainteresowała mnie **tematyką planowania wieloasortymentowej produkcji w systemach wytwórczo-montażowych w warunkach deterministycznych ograniczeń zasobowych**, co zaowocowało intensywną współpracą w postaci 10 wspólnych publikacji, 1 samodzielnej i 2 z Drem D. Krenczykiem (rozdział 2.1 Wykazu opublikowanych prac naukowych, pozycje 1-13), w tym w czasopiśmie, książkach i zeszytach naukowych (rozdział 2.1.1, pozycje 1-6) oraz wygłoszeniem przeze mnie 8 referatów w większości w języku angielskim, z tego 4 poza granicami kraju w Szwajcarii, Niemczech i na Słowacji, opublikowanych także w materiałach konferencji naukowych zagranicznych (rozdział 2.1.2, pozycje 7-9) i międzynarodowych w Polsce (rozdział 2.1.3, pozycje 10-13). Zwieńczeniem mojej współpracy z Panią Profesor Skołod było złożenie **rozprawy doktorskiej, której celem**



naukowym i poznawczym było opracowanie efektywnej obliczeniowo metody rozwiązania zadania satysfakcji, polegającej na zbilansowaniu możliwości producenta z wymaganiami klienta, służącej sporządzaniu planów produkcji i generowaniu procedur sterujących pracą zasobów w systemach wytwórczo-montażowych w warunkach deterministycznych ograniczeń zasobowych. Tematyka pracy doktorskiej wpisuje się w komputerowe wspomaganie planowania i sterowania produkcją przemysłową, ponieważ na podstawie opracowanej w jej ramach metody rozwiązania zadania satysfakcji utworzono również, stanowiący integralną część doktoratu, system komputerowy o nazwie *System Weryfikacji Zleceń (SWZ) Montaż*, będący użytecznym narzędziem wspomagającym procesy decyzyjne dotyczące planowania produkcji i generujące procedury sterujące, zapewniające efektywne wykorzystanie zasobów produkcyjnych. Po złożeniu 14 egzaminów, w tym 3 przed Komisją powołaną przez Radę Wydziału, ukończyłam studia doktoranckie i w dniu 18.12.2003 r. **obroniłam z wyróżnieniem pracę doktorską pt. Planowanie produkcji w systemach wytwórczo-montażowych w warunkach ograniczeń zasobowych** przed Radą Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Śląskiej.

5.2. Działalność prowadzona po uzyskaniu doktoratu

Obronioną już pracę doktorską zgłosiłam w 2004 r. do konkursu na najlepsze prace doktorskie, których wyniki są przydatne w realizacji procesu wytwórczego w przemyśle motoryzacyjnym, organizowanego przez Koncern Fiata w kooperacji z Władzami Politechniki Śląskiej, co **zaowocowało otrzymaniem Dyplomu i Stypendium wspomagającego wykonanie pracy doktorskiej, sygnowanych przez JM Rektora Politechniki Śląskiej i Prezesa Zarządu Fiat Polska.** W tym samym roku (2004) opracowałam **dwa cykle anglojęzycznych wykładów, które wygłosiłam na zaproszenie Prof. U. Meinberga na Brandenburgzkim Uniwersytecie Technicznym w Cottbus (Niemcy).**

W latach 2005, 2007 i 2009 kolejno urodziłam troje Dzieci, wobec czego nie mogłam w pełni intensywnie zajmować się badaniami naukowymi, ograniczając w szczególności do niezbędnego minimum aktywność na konferencjach naukowych, zwłaszcza zagranicznych. Kontynuując dotychczasowe zainteresowania naukowe i wykorzystując Internet i *teleworking* poświęciłam ten czas na działalność publikacyjną, dzięki czemu opublikowałam wówczas 12 prac, w tym **5 z napisanych wtedy artykułów ukazało się drukiem w czasopismach z tzw. listy filadelfijskiej (rozdział 2.2.1 Wykazu opublikowanych prac naukowych, pozycje 15-19), 3 kolejne w innych czasopismach o obiegu międzynarodowym (rozdział 2.2.2, pozycje 39-41), 3 następne w czasopismach krajowych (rozdział 2.2.3, pozycje 45-47), a 1 praca to rozdział w książce (rozdział 2.2.5, pozycja 53).** W roku 2006 otrzymałam prestiżowe **roczne Stypendium krajowe Fundacji Nauki Polskiej dla Młodych Uczonych**, czemu z pewnością przysłużył się zebrany dorobek publikacyjny.

Przez cały ten czas intensywnie poszukiwałam samodzielnego obszaru badawczego, tak by w pełni wykorzystać swe interdyscyplinarne zainteresowania naukowe i móc je dalej rozwijać. W roku 2008 *jako główny współautor przygotowałam wniosek o dofinansowanie Projektu Foresight wiodących technologii inżynierii powierzchni materiałów FORSURF w ramach konkursu nr 2/2008 dotyczącego Poddziałania 1.1.1 Działania 1.1 Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007-2013*. Stworzyło to asumpt do pogłębienia wiedzy i bardzo szczegółowych studiów literaturowych, dotyczących zarówno inżynierii powierzchni materiałów inżynierskich, jak i nowoczesnych metod prognozowania rozwoju, koniecznych do prawidłowego opracowania wniosku. Projekt uzyskał w konkursie drugie miejsce w Polsce i jako wysokonakładowy został skierowany do realizacji. To zadecydowało o wykrystalizowaniu mojej dalszej aktywności naukowej. *Objęłam w tym projekcie funkcje Kierownika ds. Naukowych i Finansowych oraz eksperta wiodącego*, odpowiadając przede wszystkim za opracowanie ogólnej i szczegółowej koncepcji badań, obejmujących kolejno analizę stanu zagadnienia, w tym: analizę stanu istniejącego, przegląd technologiczny i analizę metodami zintegrowanymi; badania materiałoznawczo-heurystyczne w odniesieniu do wybranych grup technologii szczegółowych; badania heurystyczne dotyczące zbioru technologii krytycznych inżynierii powierzchni materiałów, a także opracowanie probabilistycznych alternatywnych scenariuszy przyszłych wydarzeń z użyciem sieci neuronowych. Oprócz zadań *sensu stricte* naukowych bezpośrednio służących realizacji celów badawczych, *projekt stanowił duże wyzwanie organizacyjne, wymagające koordynacji pracy kilkudziesięciu ekspertów kluczowych i sumarycznie ok. 400 krajowych i zagranicznych ekspertów branżowych zaangażowanych do realizacji jego celów*, którego również się podjęłam. Osobne zagadnienie stanowiły sprawy finansowe i rozbudowana kwartalna sprawozdawczość, wymagana w projektach strukturalnych, których kontrola również weszła w zakres moich obowiązków.

Trudność metodologiczną projektu stanowił bardzo szeroki zakres rozpatrywanych zagadnień, ponieważ początkowo poddaliśmy analizie ok. 500 grup technologii i ich odmian technologicznych, z których na wstępnym etapie badań wyselekcjonowano technologie krytyczne o najlepszych perspektywach rozwojowych i/lub kluczowym znaczeniu w przemyśle. Technologie te podzielono na dwa pola badawcze odpowiadające procesowemu podejściu producenta i konsumenckiemu podejściu klienta, a w ramach każdego z tych pól wyróżniono po siedem obszarów tematycznych. Ponadto, zagadnienia w zależności od poziomu ogólności rozpatrywano na trzech poziomach: makro, mezo i mikro, co stanowiło dodatkowy element komplikujący planowane prace. Wielopoziomowość, wielotorowość i wielowątkowość charakteryzująca przedmiot badań spowodowały, że pojawiła się wysoce uzasadniona konieczność opracowania wspomaganej komputerowo metodologii, która uporządkowałaby, usprawniała i unowocześniała proces wykonywanych badań. Odpowiedzią



na to zapotrzebowanie stała się *autorska koncepcja e-foresightu technologicznego będącego procesem badań foresightowych prowadzonych w celu określenia priorytetowych innowacyjnych technologii oraz kierunków rozwoju strategicznego w odniesieniu do danego obszaru tematycznego, z wykorzystaniem Internetu oraz towarzyszącej mu metody e-Delphix, polegającej na trój etapowym elektronicznym ankietowaniu ekspertów w celu pozyskania od nich jakościowej wiedzy ukrytej i przekształcenia jej w wiedzę jawną, z użyciem dedykowanych temu zadaniu narzędzi analitycznych i metod ilościowych*. E-foresight i e-Delphix służą jednak jedynie szybkiemu i efektywnemu pozyskaniu pierwotnych danych źródłowych od ekspertów, które następnie wymagają odpowiedniej transformacji, prezentacji i interpretacji do *czego użyto zbioru autorskich narzędzi analitycznych: macierzy kontekstowych, map i kart drogowych technologii oraz metody wspomaganego sieciami neuronowymi kreowania alternatywnych scenariuszy przyszłych wydarzeń, wspieranych jedynie zbiorem oryginalnie dobranych, znanych już uprzednio w metodyce inżynierii materiałowej, naukach o zarządzaniu i informatyce, metod*. Należy zatem wyraźnie podkreślić, że *wykonane prace zawierając istotny pierwiastek twórczy znacznie wychodzą poza pierwotny zakres działań zaplanowanych do realizacji w ramach projektu FORSURF*, który należy traktować jako impuls inicjujący opracowanie *złożonej autorskiej koncepcji metodologicznej*, o której traktuje rozprawa habilitacyjna pt.: *„Metodologia komputerowo zintegrowanego prognozowania rozwoju inżynierii powierzchni materiałów”*. Jako komplementarne względem pracy habilitacyjnej, uprzednio wydano z moim bardzo znaczącym udziałem, dwie inne obszernie pozycje książkowe pt.: *„Obróbka powierzchni materiałów inżynierskich”* (udział habilitantki 50%) oraz pt.: *„Materials surface engineering development trends”* (udział habilitantki 60%).

Wraz z opracowaniem trzonu założeń metodologicznych i uzyskiwaniem kolejnych wyników badań materiałoznawczo-heurystycznych zaczęłam je systematycznie publikować, w zdecydowanej większości w języku angielskim, zarówno indywidualnie, jak i ze współpracownikami. *Efektom działań zrealizowanych w tym zakresie na przestrzeni lat 2009-2012 jest łącznie 50 publikacji naukowych. W szczególności obejmują one: 5 książek naukowych, w tym: rozprawę habilitacyjną (rozdział 3. Wykazu opublikowanych prac naukowych, pozycja 84), 3 monografie (rozdział 3., pozycje 85-87), z których 1 wydano w języku angielskim 1 książkę tematyczną (rozdział 2.2.4, pozycja 48); 1 publikację w czasopiśmie z listy filadelfijskiej (rozdział 2.2.1, pozycja 14); 19 publikacji w czasopismach znajdujących się na liście Directory of Open Access Journals (DOAJ) (13 i 9 punktów według obowiązującego wykazu MNiSW) (rozdział 2.2.2, pozycje 20-38); 3 publikacje w polskojęzycznych czasopismach (rozdział 2.2.3, pozycje 42-44) i 2 rozdziały w książkach, w tym zagranicznej (rozdział 2.2.5, pozycje 51-52) oraz współpracę przy redakcji 2 zbiorowych publikacji naukowych (rozdział 2.2.4, pozycje 49-50) oraz 18 artykułów i komunikatów w materiałach*

konferencji naukowych (rozdział 2.2.7, pozycje 59-64 i 74-81 oraz rozdział 2.2.8, pozycja 82). Te ostatnie są efektem aktywności, którą podjęłam w tym samym czasie, służącej rozpowszechnianiu wyników wykonanych badań uczestnicząc w 4 zagranicznych konferencjach naukowych (rozdział 4.1 Wykazu innych osiągnięć naukowo-badawczych, pozycje 1-4) i 16 międzynarodowych konferencjach i Workshopach (rozdział 4.2, pozycje 10-25). Podczas Konferencji Zamykającej Projekt FORSURF, która odbyła się w dniach 27-29.02.2012 r. w głównym referacie plenarnym zaprezentowałam nowo opracowaną metodologię i uzyskane wyniki badań szerokiemu gronu (ok. 200 osób), w tym ok. 130 wybitnym krajowym i zagranicznym specjalistom z obszaru inżynierii materiałowej i inżynierii powierzchni materiałów. Spotkała się ona z dużym zainteresowaniem i życzliwym przyjęciem, czego wymiernym dowodem są wyniki wykonanych podczas tego spotkania badań ankietowych. Zmobilizowało mnie to i zachęciło do ostatecznego zakończenia prac i wydania monografii drukiem.

W uznaniu mojego dorobku naukowego zostałam powołana przez Prof. dra hab. inż. Bogusława Majora Członka Polskiej Akademii Nauk, Przewodniczącego Komitetu Nauki o Materiałach Polskiej Akademii Nauk (PAN), jako Członek, w skład Sekcji Materiałów Metalicznych Komitetu Nauki o Materiałach Polskiej Akademii Nauk na kadencję 2011-2014 oraz do Zespołu Zadaniowego Metod Badań Materiałów Komitetu Nauki o Materiałach Polskiej Akademii Nauk na kadencję 2011-2014.

Mój opublikowany *dorobek naukowy obecnie łącznie składa się z 87 pozycji (rozdział C. Wykazu opublikowanych prac i innych osiągnięć naukowo-badawczych), z czego 5 stanowią książki i monografie naukowe (w tym rozprawa habilitacyjna i 1 monografia w języku angielskim), 9 rozdziałów w książkach i zeszytach naukowych, 2 udziały w redakcji zbiorczych publikacji naukowych, 6 artykułów w czasopismach umieszczonych w Journal Citation Reports of Thomson Reuters w Filadelfii w USA (tzw. lista filadelfijska) (w tym: Archives of Civil and Mechanical Engineering, International Journal of Materials & Product Technology, Journal of Materials Processing Technology), 28 artykułów w punktowanych przez MNiSW czasopismach zagranicznych i krajowych, głównie referowanych przez Directory of Open Access Journals (Materials Science Forum, Journal of Materials Science and Engineering, Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, Archives of Materials Science and Engineering, Journal of Machine Engineering, Inżynieria Materiałowa, Problemy Jakości, Czasopismo Techniczne, Przegląd Mechaniczny, Archiwum Technologii Maszyn i Automatykacji), 8 artykułów w materiałach konferencji zagranicznych, 27 artykułów i komunikatów w materiałach konferencji międzynarodowych w Kraju oraz 2 inne publikacje. Według obowiązującej punktacji MNiSW łącznie zgromadziłam 431 punktów. Według baz danych cytowań moje publikacje były 166-krotnie cytowane (wg Google Scholar), a współczynnik Hirscha h wynosi 6 (wg Google Scholar Harzing's Publish or Perish). Uczestniczyłam*

w 9 zagranicznych konferencjach naukowych (m.in. w Kanadzie, Szwajcarii, Niemczech, Słowenii, Rosji, na Węgrzech i Słowacji), w tym także wygłaszając referaty na zaproszenie organizatorów (*invited lectures*) oraz w 25 konferencjach międzynarodowych w kraju, wygłaszając wykłady na zaproszenie i plenarne w języku polskim, angielskim, niemieckim i rosyjskim, którymi biegle się posługuję. Jako współorganizator, sekretarz lub członek Komitetu Organizacyjnego, uczestniczyłam w organizacji ok. 20 konferencji, seminariów lub paneli naukowych, w tym kilku za granicą. W okresie aktywności naukowej odbyłam 7 długo- i średnioterminowych staży zagranicznych, w tym w Szwajcarii, Niemczech, Danii, Portugalii, Hiszpanii i Słowenii, których łączny czas wyniósł 23 miesiące. Uczestniczyłam dotychczas w 21 krajowych projektach badawczych w Polsce, w tym w 3 projektach współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej, a w jednym z nich byłam Kierownikiem ds. Naukowych i Finansowych, a także w 1 zagranicznym rocznym projekcie badawczym w Szwajcarii (ETH, Zürich). Bardzo aktywnie uczestniczę w ocenianiu projektów badawczych i wdrożeniowych finansowanych ze środków Unii Europejskiej, jako ekspert m.in. NCBiR, PARP, OPI i Ministerstwa Gospodarki. Dotychczas **dokonałam oceny 78 projektów o łącznej wartości kilkuset milionów złotych. Zaopiniowałam również 9 artykułów** opublikowanych w czasopismach umieszczonych w Journal Citation Reports of Thomson Reuters w Filadelfii w USA (tzw. *lista filadelfijska*) oraz anglojęzycznych czasopismach punktowanych przez MNiSW referowanych przez Directory of Open Access Journals (DOAJ).



Dr Anna D. Dobrzańska-Danikiewicz, PhD, MSc, Eng.
Division of Mechatronics and Technical Systems Design
Institute of Engineering Processes Automation
and Integrated Manufacturing Systems
Faculty of Mechanical Engineering
Silesian University of Technology in Gliwice

SUMMARY OF PROFESSIONAL ACCOMPLISHMENTS

presenting an overview of scientific accomplishments and achievements, in particular those specified in Article 16 (2) of the Act, in the hard-copy version in the Polish and English language in the version with the habilitation candidate's signatures on the documents

Gliwice, May 2012

TABLE OF CONTENTS

1. Full name	21
2. Diplomas and scientific degrees	21
3. Professional career	21
4. A scientific accomplishment being an entirely published work.	23
5. Other scientific and research accomplishments	28
5.1. Activity before the doctoral dissertation	28
5.2. Activity after the award of the doctoral degree	30



1. Full name

Anna D. Dobrzańska-Danikiewicz

2. Diplomas and scientific degrees

Received scientific degree: **Master of Science in Engineering**

Silesian University of Technology, Faculty of Organisation and Management

Education direction: Management and Marketing

Specialisation: Enterprise Management and Industrial Marketing

MSc Thesis: *Integrated Systems of Quality and Environmental Management in an Industrial Enterprise* defense

Supervisor: Prof. Stanisław Tkaczyk, DSc, Eng., Silesian University of Technology

Defense date: 27th June 1999

MSc Thesis with merit mark by the decision of Council of Faculty of Organisation and Management, Silesian University of Technology

Received scientific degree: **Doctor of Philosophy in Technical Science**

Silesian University of Technology, Faculty of Mechanical Engineering

Scientific discipline: Machines construction and operation

Specialisation: Industrial Production Management

PhD Thesis: *Production Planning in Manufacturing Assembly Systems in the Condition of Resource Limitations*

Supervisor: Prof. Bożena Skołod, DSc, Eng., Silesian University of Technology

External reviewer: Prof. Zbigniew Banaszak, DSc, Eng., University of Zielona Góra

Internal reviewer: Prof. Jerzy Świder, DSc, Eng., Silesian University of Technology

Defense date: 18th December 2003

PhD Thesis with merit mark by the decision of Faculty of Mechanical Engineering, Silesian University of Technology

3. Professional career

CALENDAR

June 2004

A series of invited lectures on *Production planning in manufacturing assembly systems* under the SOCRATES-ERASMUS programme for academic lecturers; *Brandenburgische Technische Universität BTU, Maschinenbau, Elektrotechnik und Wirtschaftsingenieurwesen Fakultät* (Brandenburg University of Technology, Faculty of Machine Construction, Electrical Engineering and Economic Engineering), Cottbus, Germany.

May 2004

A series of invited lectures on *The modern concepts of Operation Management* under the SOCRATES-ERASMUS programme for academic lecturers; *Brandenburgische Technische Universität BTU, Maschinenbau, Elektrotechnik und Wirtschaftsingenieurwesen Fakultät* (Brandenburg University of Technology, Faculty of Machine Construction, Electrical Engineering and Economic Engineering), Cottbus, Germany.

December 2003 until present

Employed as an Assistance Professor at the Silesian University of Technology, Faculty of Mechanical Engineering, Institute of Engineering Processes Automation and Integrated Manufacturing Systems.

July 2001

A scientific internship under the TEMPUS PHARE programme; *Universidad Carlos III de Madrid, Departamento de Ingeniería Mecánica* (Carlos III University of Madrid, Faculty of Mechanical Engineering), Madrid, Spain.

February 2001 – June 2001

A scientific internship under the SOCRATES-ERASMUS programme; *Universidade do Minho, Departamento de Produção e Sistemas* (University of Minho, Faculty of Production and Systems), Braga – Guimarães, Portugal.

October 2000 – December 2003

Doctoral course; Silesian University of Technology, Faculty of Mechanical Engineering; scientific field: Machine Construction and Operation; specialisation: Industrial Production Management.

September 1999 – July 2000

Individual post-diploma visiting course (*Gaststudium*); *Eidgenössische Technische Hochschule ETH, Departement Betriebs- und Produktionswissenschaften, Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigung (CLA)*, (Swiss Federal Institute of Technology, Faculty of Enterprise and Production Knowledge, Institute of Machine Tools and Production), Zürich, Switzerland; the thematic scope of the course: systems engineering, IT engineering systems, computer simulations of production and logistic processes; participation in the research project *Simulation in Produktion und Logistik* (Simulations in Production and Logistics).

April 1999 – June 1999

A foreign course under a bilateral agreement between the universities; Horsens Polytechnic, Department of Civil Engineering and Architecture, Horsens, Denmark.

March 1999

Diploma internship in industry; Carbon Electrodes Company PLC, Racibórz.

July 1997

A scientific internship for students under the CEEPUS programme; Univerza v Ljubljani, Fakulteta za Strojništvo (University of Ljubljana, Mechanical Faculty) Ljubljana, Slovenia.



October 1994 – June 1999

Master's course; Silesian University of Technology, Gliwice, Faculty of Organisation and Management; education direction: Management and Marketing, specialisation: Enterprise Management and Industrial Marketing.

4. A scientific accomplishment being an entirely published work

My scientific accomplishment, achieved after being awarded a degree of Doctor of Philosophy in Technical Science, representing a major contribution into the development of the scientific discipline of Material Engineering, as specified in Article 16(2)(1) of the Act, being an entirely published work, is an author's habilitation monograph:

*Anna D. Dobrzańska-Danikiewicz
titled “Computer integrated development prediction methodology
in materials science engineering”
published in print in Open Access Library,
Vol. 1 (7) 2012, pp.1-289.
(Chapter 3. of the List of the published scientific works, item 84)*

The habilitation thesis' significant contribution into science in the area of the scientific discipline of “Materials Engineering” relates to developing and employing the computer integrated methodology of materials science and heuristic research of strategic knowledge management in order to lessen the risk in predicting the prospective development directions of the engineering materials surface layers properties and structure formation technology. A custom methodology of the computer-integrated prediction of the development of materials surface engineering, describing concisely the actions and activities targeted at selecting and characterising, in a clear and harmonised manner, the 140 critical technologies, selected from among over 500 analysed surface treatment technologies, at paving the strategic development directions and at developing multi-variant probabilistic scenarios of future events, ordering the prediction process, and also improving and modernising the process by using information technology encompassing virtual organisation, web platform and artificial neural networks. The use of artificial neural networks for creating the multi-variant probabilistic scenarios of future events enable to generate immediately alternative forecasts as the probability values of certain alternative macroscenarios of future events, connected with the development of the relevant engineering materials surface layers properties and structure formation technologies and dependent upon the occurrence of specific conditions or factors considered at the meso level.

The purpose of the habilitation monograph was, therefore, to establish an original methodology of the computer-integrated prediction of materials surface engineering

development using structural investigations and the investigations of mechanical properties and other physiochemical properties of the materials treated using the various structure and properties formation technologies of surface layers and coatings of different engineering materials and the heuristic research of strategic knowledge management, including contextual matrices, technology roadmapping, multi-stage examination of experts' opinions and the assessment of interactions assisted with information technology encompassing virtual organisation, web platform and artificial neural networks in conjunction with modelling with the Monte Carlo method.

An assumption was used that the development prospects of the relevant surface treatment technologies can be identified with the classical methods of Material Engineering through a series of complementary materials science investigations using multiple specialised research methods with reference to various engineering materials (in particular metal alloys, sintered and ceramic materials, non-metallic materials, polymer materials and composites), including notably structural investigations (light microscopy, laser confocal microscopy, electron scanning and transmission microscopy, X-ray structure analysis with crystallographic texture analysis), spectral analyses (EDX and GDOES), mechanical and physiochemical properties investigations, technological and functional properties investigations (wear resistance, erosion resistance, corrosion strength), using the reckoning adopted in Material Engineering. It was pointed out by analysing 8 specific case studies concerning 35 groups of surface treatment technology that the equally valuable conclusions relating to development prospects can be drawn based on the newly established custom methodology of the computer integrated prediction of materials surface engineering development using contextual matrices dedicated to this task.

The results of the own materials science and heuristic research have enabled to review positively whether the newly established methodology is correct. The methodology is a helpful and effective tool of development prediction suitable for use in the area of materials surface engineering and this fully substantiates its use in the further research.

By making sure, in an experimental manner, that heuristic investigations allow to produce credible results enabling to identify the forecast development trends of the analysed groups of technologies for various engineering materials and determine their strategic position against other groups of technologies and materials surface engineering in general, without having to support them with classical materials science research, the heuristic investigations were applied to assess the strategic position and development prospects in relation to 140 selected critical technologies of materials surface engineering promising their most and probable development in the coming 20 years. The generated pool of critical technologies was subjected to electronic expert investigations according to the custom e-foresight concept using the e-Delphix method being a custom modification of the classical Delphi method. The quantitative input data acquired through electronic surveys, expressed using a universal scale of relative states, was entered into contextual matrices prepared with a custom method. The dendrological matrix of technology value allows to position a given technology group against other technologies according to their potential and attractiveness. The metrological matrix of environment influence presents graphically a place of each group of surface treatment technologies according to the positive and negative influence of

the factors originating from the closer and farther environment. The most complex, sixteen-field matrix of strategies for technologies is a resultant of the dendrological and metrological matrix. The matrix allows to determine, according to the technology value and the influence force of the environment in which it is placed, the recommended long-term action strategy and the future directions of strategic development. Seven models of artificial neural networks were used to create alternative scenarios of future events depending on the specific conditions or factors. Independent data given by experts in electronic surveys, expressed in per cents, were used as variables. The simulation experiments performed have revealed that it is justified to use artificial neural networks to create the multi-variant probabilistic scenarios of future events. The final outcome of the investigations carried out is also the Book of Critical Technologies grouping a set of several hundred technology roadmaps and technology information sheets of surface treatment technologies, representing a convenient tool of their comparative analysis according to the selected materials science, technological or economic criterion. The utilitarian importance of the research relates to the possibilities, need and necessity of implementing them in the economic reality, notably through a newly elaborated concept of the e-transfer of technology, including e-advice, e-training and e-information, expanding the idea of e-foresight. It serves to disseminate the obtained results of e-foresight research and continue a public debate in this field.

A belief is underlying an interest in the field of surface engineering that the fundamental civilisational objectives can be feasibly achieved by developing material engineering that offers to the producer of the goods satisfying human needs virtually an unlimited number of state-of-the-art engineering materials and related material processes technologies. To satisfy customer demands, engineering materials have to be designed and applied that, when undergoing appropriate engineering processes for formulating the geometric form, and especially structure formation - ensuring the material's appropriate physiochemical properties - will thus guarantee the expected functional uses of the products manufactured using them. It is not reasonably substantiated in engineering calculations and real requirements to ensure the expected properties uniformly across the whole section of the product. For this reason, it is more and more often purposeful in many industries to achieve a structure in the zone around the surface similar to a composite and this, as a result of scientific and technological experiments lasting for many decades, has led to the development of multiple technologies of surface layer structure formation, coating deposition and surface graded materials production. As far as the classical surface treatment technologies have been extensively and systematically described in the literature concerning this domain, many modern and detailed technologies have to be systematised and hierarchised in such a way, however. The issue is of high cognitive and economic importance, as its practical aspects relate to a relatively few large enterprises as well as to a majority of industrial manufacturers operating as micro-, small- and medium-sized enterprises.

Usually costly manufacturing equipment and the necessary industrial infrastructure with the average depreciation time of approx. 20 years has to be used each time when a relevant treatment technology is selected. A manager's decisions are becoming vital in the context of selecting correctly a surface treatment technology including the relevant decisions on the investments to be made. Such decisions, in the longer run, are crucial for the success or



defeat of the enterprise managed by such a manager. For this reason, it is crucial for the long-term economic development to identify the priority, innovative surface treatment technologies and their desired development with pinpointing a product for which they should be applied and also to determine the development trends and the directions of scientific research in this area within the long-term timeframe (of 20 years) and this is decisive for the domestic economy's competitiveness. Credible scientific research has therefore to be pursued in this field into the prospects of science and technology development.

The work is of an interdisciplinary character combining, apart from material engineering, especially surface engineering, also knowledge management, mainly the technology foresight methods and information technologies in the area of applying artificial (calculation) intelligence methods, especially artificial neural networks. A complex methodological apparatus serving to diagnose the key scientific, technological, economic and ecological issues in the area of engineering materials surface engineering and to identify the directions of its strategic development and decision-making essentially applies – apart from materials surface engineering being part of material engineering, to the two overlapping fields of knowledge: technology foresight lying within the domain of organisation and management, and also information technology originating from computer science. ***A scientific thesis presented in the DSc Thesis was proved*** by carrying out multiple interdisciplinary investigations of a materials-science, heuristic and computer science character and also at the interface of such areas and as a result of performing diverse analyses and case studies using a broad array of methods established under own works as well as those known earlier and only compiled in an original fashion.

The habilitation monograph presents a custom methodology of the computer integrated prediction of materials surface engineering development encompassing a group of computer-integrated, numerous overlapping and cross-complementary analytic methods and tools in the field of material engineering, organisation and management, and computer science, dedicated to the prediction of materials surface engineering development, thus contributing to progress in the field of a scientific discipline referred to as Material Engineering.

The long-term effects of the e-foresight research performed under the habilitation work, broadly disseminated via the Internet, in line with the technology e-transfer concept represent one of the crucial factors contributing to the accelerated sustainable development of Poland and Europe, a stronger knowledge- and innovation-based economy and statistical growth in the quality of the technologies applied in industry.

The successful application of the methodology of the computer-integrated prediction of materials surface engineering development encourages to develop the methodology and extend the research to include other areas of material engineering and materials science, as well as completely different areas of detailed knowledge. A cost of the full cycle of heuristic research is incomparably lower in such case that the cost of classical materials science research.

Complementary to the habilitation monograph are the other two extensive publications released with my crucial input documenting also my other scientific accomplishments

achieved after awarding a degree of doctor, representing a major contribution into the development of the scientific discipline of Material Engineering, as specified in Article 16(2) of the Act:

- *L.A. Dobrzański, A.D. Dobrzańska-Danikiewicz, Engineering materials surface treatment, Open Access Library, Volume 5, 2011, pp. 1-480; the habilitation candidate's author contribution of 50% (Chapter 3. of the List of the scientific works published, item 87) and*
- *A.D. Dobrzańska-Danikiewicz (ed.), Materials surface engineering development trends, Open Access Library, Volume 6, 2011, pp. 1-594 the habilitation candidate's author contribution of 60% (Chapter 3. of the List of the scientific works published, item 86).*

The state of the art was assessed in the first publication based on nearly 1000 references, including the general development trends and the most prospective areas of the contemporary treatment technologies essential for engineering materials surface layers properties and structure formation. A general view was presented concerning the current position of such technologies as well as the needs and possibilities of predicting their development trends. The avant-garde and ultramodern, specialised surface treatment technologies are presented currently introduced into the industrial practice or even those being in the phase of laboratory tests, in the phase of application at a semi-technical scale together with traditional surface engineering methods. The monograph was an excellent starting point for the investigations carried out under the DSc Thesis and may also be used as an academic handbook being a guide to the materials surface engineering technologies used these days, and providing also theoretical support to the managers employing surface treatment in industrial conditions.

The other book discusses very thoroughly that the equally valuable conclusions concerning development prospects can be drawn according to a newly established custom methodology of the computer integrated prediction of materials surface engineering, the same as using classical materials science research. The results of numerous own materials science and heuristic results confirm the positive verification of the correctness of the newly developed methodology representing the basis of the habilitation thesis. The fundamentals of the e-foresight methodology research are presented in the next chapters concerning the prediction of surface engineering development using neural networks and the idea of e-transfer of technology, as well as the detailed results of research into the laser treatment of magnesium alloys and tool steels, laser texturisation of polycrystalline silicone used in photovoltaics, the Physical Vapour Deposition (PVD) and Chemical Vapour Deposition (CVD) technology for deposition coatings onto sintered tool materials and Cu-Zn alloys, production of graded materials with the power metallurgy methods and modification of polymer materials surface. The outcomes of the own research provided in the book represent a wide application of the classical materials science structure tests and the properties of an extensive group of engineering materials for confirming experimentally the assumptions of the newly established methodology of heuristic research.

5. Other scientific and research accomplishments

5.1. Activity before the doctoral dissertation

In my scientific career lasting since my university course (about 15 years) I have been developing my interdisciplinary scientific interests and was attempting to combine the aspects of the widely-understood strategic, tactical and operational management with special focus on finance, quality, environment, occupational safety, influence of macro- and mesoeconomic factors on enterprise operation and in particular the organisation of manufacturing and logistic activities with scientific activity in the field of production technology, appropriate selection of engineering materials and ensuring the product properties expected by a customer with such properties achievable, more and more often only or preponderantly through materials surface treatment processes. For more than a decade I have been interested in utilising the modern IT solutions for modelling and simulating manufacturing and logistic processes and later I became interested in the methods of artificial intelligence, especially neural networks. In the recent years such methods appeared to be an effective tool for solving my scientific problems and have allowed to create alternative scenarios of future events for the future of materials surface engineering.

My first scientific interests were associated with material engineering owing to very interesting laboratory classes in the second year of my course conducted as part of the subjects *Manufacturing Techniques and Technologies* and *Material Engineering*. I was able to improve my knowledge in this field in 1997 during *a student's scientific scholarship at the Mechanical Faculty of University of Ljubljana (Slovenia)* where I participated, as an assistant, in the research conducted by Prof. M. Soković over the structure and properties of tool cermets deposited with TiN and (Ti,Zr)N coatings in Physical Vapour Deposition (PVD) processes. At the same time, with the support of the then dean of the Organisation and Management Faculty, Prof. J. Bendkowski, I was developing scientifically by studying inquisitively the issues concerning production management and logistics, reaching far beyond the obligatory curriculum of the course. As a result I delivered speeches at seminars, Sessions of Students' Scientific Circles and at the European Academic Club. From the beginning of my university course *I was receiving scholarship granted to the Faculty's best students and my scientific activity was sufficiently distinctive, also at the national scale, that I was granted Scholarship of the Minister of National Education for the last two years of my university course*. By meeting Prof. S. Tkaczyk, who was appointed my diploma thesis' Supervisor, and with his scientific interests I began to study intensively the integrated quality and environment management systems. My MSc Thesis was devoted to this subject. In the practical part of my thesis I presented the results of the research and analyses carried out on the basis of input data acquired during my *industrial internship at Carbon Electrodes Company PLC, Racibórz* and I conducted the internship under the supervision of Dir. J. Szpineter. I participated in bilateral exchange between universities at the last semester of my university course. I was therefore able to enhance my understanding of *computer assistance and industrial designing during studies under the supervision of Prof. J.U. Wolf at Horsens Polytechnic (Denmark)*. *I completed my master's course in 1999 with the average grade of 4.97 as the Faculty's best*

graduate. My MSc Thesis was distinguished under a decision of the Council of the Organisation and Management Faculty of the Silesian University of Technology and I was granted the Award of the Rector of the Silesian University of Technology for the best graduates of the Silesian University of Technology.

After winning a scientific competition in the academic year of 1999/2000, I conducted *two-semester individual post-diploma studies at the Federal Swiss Federal Institute of Technology (ETH), Zürich (Switzerland)* under the supervision of Dr V. Hrdliczka. I attended lectures and classes devoted to system engineering (Prof. R. Züst), computer engineering systems (Prof. C.A. Zehnder) and the simulation of computer manufacturing and logistic processes (Prof. P. Acel, Dr V. Hrdliczka). I also *participated in a research project, i.e. Simulations in production and logistics (Simulation in Produktion und Logistic)* by creating the models of reality using SIMPLE++ programming language (eMPlant), Technomatix. While studying at the ETH *I also attended 4 academic one-semester German language courses for foreigners and I was able to acquire a fluent command of German.*

I took up a doctoral course in 2000 at the Faculty of Mechanical Engineering of the Silesian University of Technology at the Chair of Engineering Processes Automation and Integrated Manufacturing Systems and was initially co-operating with Prof. R. Knosala. Detailed theoretical studies on production, production organisation and logistic flow processes have encouraged me to familiarise myself with the aspects in a practical way. For this reason, during my doctoral course and earlier, during my master's course and during foreign internships *I participated in numerous internships and/or industrial visits lasting several days, in particular to the following domestic production sites: Opel Polska, Fiat Polska, Baildonit (now Sandvik), Non-ferrous Metals Mill Szopienice, Łabędy Steel Mill, Bumar Łabędy and foreign sites: ABB Schweiz (Switzerland) and Gorenje, Saturnus, Hydroinženiering (Slovenia).*

In the second semester of my doctoral course (2001) *I attended a scientific internship lasting a semester at the University of Minho (Province) based in Braga – Guimarães (Portugal)*. During the studies concerning the selected aspects of mechanical engineering and production engineering I attended seminars and lectures concerning production and logistic processes in industrial enterprises (Prof. S. Carmo Silva) and I took part in investigations into the structure and properties of coatings (Cr, Si, N) deposited by reactive magnetron deposition using an X-ray diffractometer (XRD) and optical spectroscope (Prof. L. Cunha). In my *another training held at the invitation of Prof. J.M. Torralba in the same year (2001) at the Carlos III University of Madrid*, while visiting the local laboratory I familiarised myself with the powders low-pressure formation and sintering technology permitting to obtain a graded or uniform surface layer structure depending on the method of depositing polymer-powder slip onto a pre-conditioned surface of steel.

After returning to Poland from my foreign internships the situation at the Chair changed. After Prof. R. Knosala had left the University, the function of Director was assumed by Prof. J. Świder, and Prof. B. Skołud aroused my interest in the field of *multi-range planning in manufacturing and assembly systems in deterministic conditions of limited resources* and as a result of intensive collaboration 10 joint publications were elaborated, 1 my own publication and 2 publications with Dr D. Krenczyk (Chapter 2.1 of the List of published

scientific works, items 1-13), including publications in journals, books and scientific issues (Chapter 2.1.1, items 1-6) and I delivered 8 lectures, mostly in English, including 4 lectures abroad in Switzerland, Germany and Slovakia, published also in the proceedings of foreign scientific conferences (Chapter 2.1.2, items 7-9) and international conferences in Poland (Chapter 2.1.3, items 10-13). The crowning of my collaboration with Ms Prof. Skołod was the submission of a *doctoral dissertation the scientific and cognitive purpose of which was to create a method, effective in the context of calculations, of resolving a satisfaction problem, consisting in aligning the manufacturer's possibilities and customer's requirements, in order to create production plans and generate procedures managing the work of resources in production and assembly systems in the deterministic conditions of limited resourced*. The subject of the doctoral dissertation inscribes itself in the computer-aided industrial production planning and management because a computer system called the *Orders Verification System* (pl.: *System Weryfikacji Zleceń – SWZ*) Assembly, being integral part of the dissertation, was created using a method of solving the satisfaction problem. The system is a useful tool aiding the decision-making processes related to production planning and to the generated steering procedures ensuring the effective use of production resources. After passing 14 examinations, including 3 before the Committee appointed by the Faculty Council I completed my doctoral dissertation on 18.12.2003 and *defended, with distinction, my doctoral dissertation titled Production Planning in Manufacturing Assembly Systems in the Condition of Resource Limitations* before the Council of the Faculty of Mechanical Engineering, the Silesian University of Technology.

5.2. Activity after the award of the doctoral degree

I submitted the already defended doctoral dissertation in 2004 in a competition for the best doctoral dissertations the outcomes of which are useful in the production process in the automotive industry, organised by the Fiat Concern in cooperation with the authorities of the Silesian University of Technology. As a result I was awarded: *Diploma and Grant helping to complete a doctoral thesis, signed by the His Magnificence Rector of the Silesian University of Technology and the Management Board President of Fiat Polska*. The same year (2004) I prepared *two series of lectures in English that I delivered at the invitation of Prof. U. Meinberg at the Brandenburg University of Technology, Cottbus (Germany)*.

I gave birth to three children in 2005, 2007 and 2009, thus I was unable to engage in scientific research with full intensity, and I limited, in particular, my activity to the required minimum level at scientific conferences, especially foreign ones. By continuing my scientific interests and using the Internet and teleworking I devoted this time to publishing activity and I published 12 works at that time, and *5 articles I wrote then were published in print in journals from the so-called Philadelphia List (Chapter 2.2.1 of the List of published scientific works, items 15-19), 3 articles in other international journals (Chapter 2.2.2., items 39-41), 3 articles in domestic journals (Chapter 2.2.3., items 45-47) and 1 publication is the book chapter (Chapter 2.2.5., item 53)*. In 2006 I was granted a prestigious annual *National internship granted by the Foundation for Polish Science for Young Scientists*, and the publishing accomplishments have certainly helped that.

For the whole time I was intensively looking for an independent thematic theme to fully exploit my interdisciplinary scientific interests and develop them further. In 2008, *as the main co-author, I prepared a subsidy application for the Foresight Project of leading materials surface engineering technologies FORSURF under the competition No. 2/2008 concerning Sub-action 1.1.1 Action 1.1 of the Innovative Economy Operating Programme 2007-2013*. This created an assumption for enhancing knowledge and conducting very detailed literature studies concerning both, engineering materials surface engineering as well as state-of-the-art methods of development prediction, necessary for preparing the application correctly. The project was ranked second in Poland in the competition and a decision was made to implement the project. This was crucial for clarifying my further scientific activity. *I assumed a position of the Scientific and Finance Head and a leading expert in the project* and was mainly responsible for preparing a general and detailed concept of research including a state of the art analysis featuring: the state of the art analysis, technology review and analysis with integrated methods; materials-science and heuristic investigations for the selected groups of detailed technologies; heuristic investigations for a pool of critical technologies of materials surface engineering, and also creating probabilistic, alternative scenarios of future events using neural networks. Apart from the strictly scientific tasks serving directly to fulfil the research objectives, *the project was a major organisational challenge requiring to coordinate the work of several dozens of key experts and overall approx. 400 domestic and foreign trade experts involved in meeting its objectives* and I took up this task. Another aspect were financial matters and extensive quarterly reporting required in structural projects and I was also responsible for monitoring them.

The project's methodological difficulty was a very extensive scope of the matters considered as initially approx. 500 groups of technologies were analysed and their technological variants and critical technologies were selected at the preliminary stage with the best development prospects and/or of key significance in industry. The technologies were split into two research fields corresponding to the manufacturer's process approach and the customer's consumer approach, and seven thematic areas were distinguished for each of the fields. Moreover, the issues, depending on the level of generality, were analysed at the three levels: macro, meso and micro ones, which complicated the scheduled works even more. As the subject of the research was multi-level, multidirectional and multifaceted, it became highly justified to create a computer aided methodology that would harmonise, improve and modernise the research process. Such a requirement was met by a *custom concept of technology e-foresight being a process of foresight investigations pursued to identify the priority, innovative technologies and directions of strategic development with reference to a particular thematic area using the Internet and the related e-Delphix method. The method consists of three-staged electronic surveying of experts to acquire hidden qualitative knowledge and convert it to open knowledge using analytic tools and quantitative methods dedicated to this task*. E-foresight and e-Delphix serve only to acquire quickly and effectively the primary input data from experts and the data is next appropriately converted, presented and interpreted. *A group of custom analytic tools was used for this purpose: contextual matrices, technology road maps and technology information sheets and a method, aided with neural networks, of creating alternative scenarios of future events, aided only with*



a group of originally selected methods, already known previously in the material engineering methodology, and in management and IT sciences. It should therefore be underlined that *the works performed, incorporating a substantial creative element, go greatly beyond the original scope of the actions planned for implementation under the FORSURF project* and it should be considered as an impulse initiating the establishment of *a complex custom methodological concept* discussed in the habilitation thesis titled: *“Computer integrated development prediction methodology in materials science engineering”*. Two other, very comprehensive book publications with my marked input were issued earlier as complementary with the habilitation thesis, titled: *“Engineering materials surface treatment”* (the habilitation candidate’s contribution of 50%) and *“Materials surface engineering development trends”* (the habilitation candidate’s contribution of 60%).

As the groundwork of the methodological assumptions was being elaborated and the subsequent results of materials science and heuristic research were acquired, I started to publish them regularly, mostly in English, both myself and with my colleagues. *The outcome of activities in the field between 2009 and 2012 is the total of 50 scientific publications. They include notably: 5 scientific books, including: a habilitation thesis (Chapter 3. of the List of published scientific works, item 84), 3 monographs (Chapter 3., items 85-87), with 1 published in English and 1 thematic book (Chapter 2.2.4, item 48); 1 publication in a journal from the Philadelphia List (Chapter 2.2.1, item 14); 19 publications in journals listed in the Directory of Open Access Journals (DOAJ) (13 or 9 points according to the valid list of the Ministry of Science and Higher Education) (Chapter 2.2.2, items 20-38); 3 publications in Polish journals (Chapter 2.2.3, items 42-44) and 2 Chapters in books including a foreign book (Chapter 2.2.5, items 51-52) and cooperation in editing 2 collective scientific publications (Chapter 2.2.4, items 49-50) and 18 articles and announcements in the materials of scientific conferences (Chapter 2.2.7, items 59-81 and 71-81, as well as Chapter 2.2.8, item 82).* The last ones are the outcome of the activity I undertook at the same time intended to disseminate the results of the research completed by *taking part in 4 foreign scientific conferences (Chapter 4 of the List of other scientific accomplishments., items 1-4) and 16 international conferences and workshops (Chapter 4.2, items 10-25).* During the FORSURF Project Closing Conference held on 27th-29th February 2012, *in the main lecture I presented to a wide group of participants a newly established methodology and the research results* (about 200 persons), including approx. 130 distinguished domestic and foreign specialists in the area of material engineering and materials surface engineering. The speech drew substantial attention and enjoyed kind reception as signified by the results of surveys made during the event. This was an incentive for me and encouragement to finally complete the works and publish the monograph in print.

In recognition of my scientific accomplishments I was appointed by Prof. Bogusław Major, D.Sc. Eng., the Member of the Academy of Sciences, the Chairman of the Materials Science Committee of the Polish Academy of Sciences (PAN), a Member of the Section of Metallic Materials of the Materials Science Committee of the Polish Academy of Sciences for the term of 2011-2014 and of the Special Purpose Team of Materials Testing Methods of the Materials Science Committee of the Polish Academy of Sciences for the term of 2011-2014.



My scientific accomplishments published now comprise 87 items (Chapter C. of the List of published research works and other scientific-research accomplishments), with 5 books and scientific monographs (including a habilitation thesis and 1 monograph in English), 9 Chapters in books and scientific issues, 2 times in editing joint scientific publications, 6 articles in the journals listed in the Journal Citation Reports of Thomson Reuters, Philadelphia, USA (so-called Philadelphia List) (including: Archives of Civil and Mechanical Engineering, International Journal of Materials& Product Technology, Journal of Materials Processing Technology), 28 articles in foreign and domestic journals ranked by the Ministry of Science and Higher Education, mainly referred in the Directory of Open Access Journals (Materials Science Forum, Journal of Materials Science and Engineering, Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, Archives of Materials Science and Engineering, Journal of Machine Engineering, Material Engineering, Quality Issues, Technical Journal, Mechanical Review, Archives of Machine Technology and Automation), 8 articles in the materials of foreign conferences, 27 articles and announcements in the materials of international conferences in Poland and 2 other publications. I collected the total of 431 points according to the valid points system of the Ministry of Science and Higher Education. According to the citation databases, my publications were referred to 166 times (acc. to Google Scholar), and the h Hirsch index is 6 (acc. to Google Scholar and Harzing's Publish or Perish). I took part in 9 foreign scientific conferences (in particular in Canada, Switzerland, Germany, Slovenia, Russia, Hungary and Slovakia), also by delivering lectures at the invitation of organisers (invited lectures) and in 25 international conferences in Poland, by delivering invited lectures and plenary lectures in Polish, English, German and Russian that I speak fluently. As a co-organiser, secretary and member of the Organisation Committee, I took part in organising approx. 20 conferences, seminars or scientific panels, including several abroad. In the period of my scientific activity I participated in 7 long- and medium-term foreign internships, including in Switzerland, Germany, Denmark, Portugal, Spain and Slovenia lasting aggregately 23 months. I have participated to date in 21 national research projects in Poland, including 3 projects co-financed from the EU's funds, and acted as the Scientific and Finance Manager in one of the projects, and also in 1 foreign scientific project lasting one year in Switzerland (ETH, Zürich). I take active part in appraising research and implementation projects financed from the EU's funds, in particular as an expert of the National Centre for Research and Development (pl.: Narodowe Centrum Badań i Rozwoju – NCBR), the Polish Agency for Enterprise Development (pl.: Polska Agencja Rozwoju i Przedsiębiorczości – PARP), the Information Processing Centre (pl.: Ośrodek Przetwarzania Informacji – OPI) and the Ministry of Economy. I have assessed to date 78 projects with the total value of several hundred million zlotys. I also appraised 9 articles published in the journals of the Journal Citation Reports of Thomson Reuters in Philadelphia, USA (so-called Philadelphia List) and English journals ranked by the Ministry of Science and Higher Education referred to in the Directory of Open Access Journals (DOAJ).

