

AUTOREFERAT

Przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych, informację o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki

dr inż. Bogusław BIEDA

1. Podstawowe informacje

• Dane personalne

imię i nazwisko: **Bogusław Bieda**

• Przebieg pracy zawodowej

Przebieg mojej pracy zawodowej, począwszy od zakończenia studiów aż do chwili obecnej, przedstawiony jest poniżej:

od	do	nazwa i adres pracodawcy	stanowisko
09/1968	04/1976	Huta im. Lenina, Kraków	Starszy technolog automatyzacji
06/1976	10/1983	SNS - kombinat metalurgiczny Kontrakt PHZ Polscervice, Annaba, Algieria	Kooperant – inż. elektryk
04/1984	10/1988	Ośrodek Badawczo - Rozwojowy "CHEMKOP", Kraków	Specjalista elektronik
10/1988	10/1989	Instytut Technologii Stosowanej Kontrakt PHZ Polscervice, Meknes, Maroko	Wykładowca
10/1991	02/1992	Profesjonalna Szkoła Biznesu Business School, Kraków	Wykładowca
od 10/1992	do dzisiaj	Akademia Górniczo-Hutnicza Wydział Zarządzania, Kraków	Adiunkt dydaktyczno- naukowy

2. Miejsce stałego zatrudnienia i stanowisko

Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Zarządzania, Katedra Informatyki Stosowanej
30-067 Kraków, ul. Gramatyka 10
stanowisko: Adiunkt naukowo-dydaktyczny.

3. Wykształcenie i stopnie naukowe

średnie 1962 – Liceum Ogólnokształcące nr 11 im. Mikołaja Kopernika, Opole
wyższe 1968 – Akademia Górniczo-Hutnicza
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki
Kraków, Al. Mickiewicza 30
specjalność: Automatyka Przemysłowa.

Załącznik 2

Praca magisterska pt. „*Optymalne sterowanie rozruchem silników prądu stałego przy pomocy programowania dynamicznego Bellmana*”. Promotor: prof. dr inż. H. Górecki.

doktorat 2002 - Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki, Kraków, Al. Mickiewicza 30. Dziedzina: Automatyka i Robotyka.

Rozprawa doktorska: „*Operatywne zarządzanie i sterowanie obiektem w systemie sterowania rozproszonego na przykładzie składowiska odpadów komunalnych*.” Promotor: prof. dr hab. inż. Wiesław Wajs, recenzenci: prof. dr hab. Wiesław Barabas, prof. dr hab. inż. Ryszard Tadeusiewicz, dr hab. inż. Wiesław Waszkielewicz, prof. nadzw. AGH.

4. Wykształcenie uzupełniające

- Studium Aktualizacji Wiedzy z zakresu „Wynalazczość i ochrona własności przemysłowej” Turnus – 42, Ośrodek Postępu Technicznego w Katowicach, 5 marzec 1973 – 26 styczeń 1974, świadectwo nr 23/74/W, Katowice
- Studium podyplomowe: Automatyka Elektroniczna, 1990 - 1991, organizowane przez AGH, Wydział Elektrotechniki, Automatyki Informatyki i Elektroniki
- Studium podyplomowe: Wprowadzenie do businessu, 18 luty - 4 marzec 1991, organizowane przez Francuski Instytut Zarządzania, IFG
- Studium podyplomowe: Automatyka Elektroniczna, 2000, organizowane przez AGH, Wydział Elektrotechniki, Automatyki Informatyki i Elektroniki
- Kurs w ramach R'07 Word Congress w Davos, Szwajcaria, zorganizowanego 5 go września 2007 przez California Resource Management Training Institute
- Udział w Landfill Methane to Market Workshop, organizatorzy: US EPA Landfill Meyhane Outreach Program, International Solid Waste Association i Instytut Nafty i Gazu, Kraków, 4-5 wrzesień 2008
- Inżynier górniczy III stopnia, nr dyplomu 1100/87, Ministerstwo Przemysłu Chemicznego i Lekkiego, Warszawa, 22/10/1987 r.

a/ Staże za granicą

- 1992 r., Ecole Centrale, Paryż 6 tygodni, temat „*Restrukturyzacji przemysłu w warunkach rynkowych*”.
- 1995 r., Ecole des Mines, Nancy 6 tygodni, Francja, temat, *Restrukturyzacja i rekonwersja przemysłu na przykładzie Lotaryngii*”.
- 1996 r Ecole des Mines, Nancy 6 tygodni, Francja, temat, *Restrukturyzacja i rekonwersja przemysłu na przykładzie Lotaryngii*”.

Szczegółowy opis staży we Francji (1995 i 1996) zawarto w 13/b (str. 8).

W ramach stażu w Ecole Centrale, w 1992 r. uczestniczyłem w kilku spotkaniach roboczych związanych z tematyką stażu w następujących firmach francuskich:

- Charbonnages de France (staż 1 tydzień)
- Sté Paris Kiev Pekin
- Boston Consulting Group
- Arcanes Research International
- Libsi
- Getco Communication
- Agence Francaise pour la Metrise de l'Energie
- Vergnet SA
- Salon de la Creation.

5. Międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność odpowiednio naukową lub artystyczną

- Nagroda J.M. Rektora Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, indywidualna III stopnia za działalność naukową 2006
- Nagroda J.M. Rektora Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, indywidualna III stopnia za działalność naukową 2008
- Nagroda J.M. Rektora Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, indywidualna III stopnia za działalność naukową 2009
- Nagroda J.M. Rektora Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, indywidualna III stopnia za działalność naukową 2010
- Nagroda J.M. Rektora Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, indywidualna II stopnia za działalność naukową 2011
- Wniosek Rady Wydziału Zarządzania AGH do Jego Magnificencji Rektora Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie o Nagrodę indywidualną I stopnia za działalność naukową 2012.

6. Działalność dydaktyczna i praca promotorska

Od początku mojej pracy na uczelni (tj. od 1992 roku) do dnia dzisiejszego prowadziłem i prowadzę zajęcia z Informatyki w Zarządzaniu, obejmujące programowanie w Turbo Pascalu oraz Visual Basic dla Aplikacji w Excelu, Bazy Danych – Access., Komputerowe Wspomaganie Decyzji, Prognozowanie i Symulacje oraz na specjalności Informatyka i Ekonometria prowadziłem i prowadzę zajęcia laboratoryjne i ćwiczenia oraz wykłady autorskie z Zarządzania Projektami, wykorzystując do tego profesjonalny program komputerowy Microsoft Office Project 2003 i 2010. W projektach kładę duży nacisk na zarządzanie kosztami (wartość wypracowana) projektu.

W mojej działalności edukacyjnej i wychowawczej staram się promować i przekazywać studentom standardy światowe i unijne, wdrażając nowoczesne metody edukacji, które nabyłem przy ocenie projektów edukacyjnych w ramach unijnego programu Marie-Curie, w którym biorą udział naukowcy i badacze z całego świata. W 2011 roku prowadziłem trzy szkolenia na zlecenie Centrum Transferu Technologii przy Politechnice Krakowskiej dla kandydatów chcących brać udział w Konkursach IOF (*Outgoing Fellowships*), IIF (*Incoming Fellowships*) i EIF (*Intra-European Fellowships*) w ramach programu Marie-Curie 2011. Brałem udział również w trzech Warsztatach (Workshopach), które miały miejsce w USA (w Orlando i Las Vegas) oraz w Szwajcarii (Davos), podejmujących nowatorskie formy i metody pracy edukacyjnej.

Ponadto w ramach promotorstwa prac dyplomowych tematyka tych prac jest ukierunkowana na edukację w kierunku propagowania innowacyjności poprzez wykorzystanie kreatywności przedsiębiorców oraz na wykorzystanie narzędzi informatycznych, takich jak darmowy program komputerowy SimLab, opracowany w Centrum Badawczym UE w Isprze, we Włoszech, gdzie odbyłem w 2005 r. szkolenie w tym kierunku. Moje wieloletnie doświadczenie staram się wykorzystać w edukacji i wychowaniu licznej rzeszy studentów.

Pod moją opieką ukończono 7 prac magisterskich oraz 8 licencjackich (inżynierskich). Recenzowałem 33 takie prace.

7. Udział w międzynarodowych lub krajowych Komitetach Naukowych lub udział w Komitetach organizacyjnych tych Konferencji

Członek Komitetu Naukowego Konferencji o zasięgu międzynarodowym:

- Water Resources Management II (30.04.-2.05.2003 Las Palmas, Hiszpania)
- Water Resources Management III (11–13.04.2005 Algarve, Portugalia)
- Water Resources Management 2007 (21-23.05.2007 Kos, Grecja)

8. Recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopiśmie międzynarodowych lub krajowych

a/ Recenzje publikacji naukowych

- Water Resources Management II (30.04.-2.05.2003 Las Palmas, Hiszpania)
- Water Resources Management III (11–13.04.2005 Algarve, Portugalia)
- Water Resources Management 2007 (21-23.05.2007 Kos, Grecja)
- The 12th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics: WMSCI 2008, June 29th - July 2nd, 2008 – Orlando, Florida, USA
- [Książka] Multiple Criteria Decision Making for Sustainable Energy and Transportation Systems. (eds. M. Ehrgott). Proceedings of the 19th International Conference on Multiple Criteria Decision Making, 7th - 12th January 2008, Auckland, New Zealand
- The 14th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics: WMSCI 2008, June 29th - July 2nd, 2010 – Orlando, Florida, USA
- European Journal of Operational Research (czterokrotnie) (IF z JCR 2012: 2,038)
- Journal of Environmental Protection
- Environmental Science & Technology (5 letni IF: 5,865)

b/ Recenzowanie grantów naukowych w ramach 6-go i 7-go Programu Ramowego Unii Europejskiej (w latach 2002-2012 oceniłem wraz z raportami około 200 aplikacji)

- Marie-Curie Mobility 6,7-2004 (Stypendia wyjazdowe i przyjazdowe w ochronie środowiska-panel *environment*)
- Marie-Curie Mobility 5,6,7-2005, 2006 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 (Stypendia wyjazdowe, przyjazdowe oraz dla doświadczonych naukowców w ochronie środowiska-panel *environment*)
- INTAS-2003, 2004 (granty naukowe w inżynierii środowiska dla naukowców byłych republik ZSRR)

c/ Recenzowanie grantów naukowo-badawczych 7-go Programu Ramowego Unii Europejskiej

- FP7-Energy-2009-Brazil (biopaliwa)
- FP7-ENERGY-2011-1 (biopaliwa).

d/ Recenzowanie projektów krajowych

- Polsko-Szwajcarski Program Badawczy – 2010 (metodyka LCA)
- Program Operacyjny - Innowacyjna Gospodarka -2012.

Załącznik 2

e/ Recenzje grantów w ramach 6-go Programu Ramowego Unii Europejskiej

- SME-CRAFT-2002, 2003, 2004 (małe i średnie przedsiębiorstwa- panel *environment*)
- IST-NMP-2-2004 (ochrona środowiska-panel *environment*).

f/ Recenzowanie projektów naukowo-badawczych międzynarodowych

- Georgian National Science Foundation-project evaluation process-2006, 2007, 2008, 2011.

g/ Recenzowanie innych projektów międzynarodowych

- Piemont Region of Italy industrial research evaluation processes (3 projekty)-2007.

Tematyka recenzowanych projektów [g] była następująca:

a/ Airport Weather Information System: Study and realization of system for the prediction, monitoring and management of meteorological winter emergencies in airports

b/ Liquid Forging for Manufacturing and Environment

c/ Transmission Infrastructure for Power Exchange.

Ad a/. Projekt dotyczył zintegrowanego systemu monitoringu i zarządzania ruchem lotniczym w celu usprawnienia i utrzymywania uporządkowanego przepływu ruchu lotniczego w zwłaszcza w warunkach zimowych. Polegał on na zintegrowaniu systemu radarowego z czujnikami umieszczonymi w pasie startowym. Jednym z celów projektu była minimalizacja wpływu inwestycji na środowisko naturalne. Koszt projektu wyceniono na kilkaset milionów Euro.

Ad b/. Celem projektu było opracowanie nowej technologii kucia elementów stalowych z poszanowaniem środowiska naturalnego. Koszt projektu miał wynieść kilkadziesiąt milionów Euro.

Ad c/. Ocena dotyczyła projektu przesyłu energii elektrycznej kablem prądu stałego o napięciu 400 KV pomiędzy Francją i Włochami przez Alpy wraz z oceną jego wpływu na środowisko naturalne. Towarzystwa Ekologiczne nie wyraziły zgody na przesył prądu siecią napowietrzną. Całkowity koszt inwestycji miał wynieść kilkaset milionów Euro.

9. Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi

- 2007-2010 **kierownik** projektu badawczego (grant habilitacyjny) **N115 084 32/4279**, pt. „Zastosowanie Ekologicznej Oceny Cyklu Życia (LCA) do tworzenia zintegrowanych strategii gospodarki odpadami w warunkach niepewności z użyciem symulacji Monte Carlo”-70 000 PLN.
- 2011-2014 **kierownik** projektu badawczego (własnego) nr **N N111 403340** , w ramach 40 Konkursu MNiSW, pt. „Metoda Monte Carlo w ocenie niepewności w stochastycznej analizie procesów wytwórczych na przykładzie przemysłu stalowniczego”-118 000 PLN.

10. Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych

- Fellow w Wessex Institute of Technology, Ashurst Lodge, Ashurst, Wielka Brytania, 30/4/2003
- Członkostwo w Radzie Programowej ds. Gospodarki Odpadami działającej przy Prezydencie Miasta Krakowa (wrzesień 2007 – styczeń 2011) oraz ponownie od czerwca 2011
- Uczestnictwo w Zespole Ekspertów Zewnętrznych ds. Analiz Delphi Narodowego Programu Foresight Polska 2020
- Ekspert Polskiej Izby Ekologii w dziedzinie Zarządzania Projektami – Certyfikat nr 106 (od 2005 do 2012)
- Elektor Rady Głównej Szkolnictwa Wyższego Kurii doktorów w latach 2006 – 2010
- Członek Międzynarodowego Towarzystwa Zarządzania Projektami - IPMA Poland (International Project Management Association – Poland), z siedzibą w Warszawie
- Prezes Zarządu Klubu UBIFRANCE POLOGNE w Krakowie, działającego przy Francuskiej Agencji do Spraw Rozwoju Przedsiębiorstw (od 2006 do 2009).

Jako członek Rady Programowej ds. Gospodarki Odpadami przy Prezydencie miasta Krakowa zajmowałem się wraz z innymi członkami Rady oceną Wojewódzkiego Planu Gospodarki Odpadami. Ocena dotyczyła: analizy stanu gospodarki odpadami, prognozy zmian w zakresie gospodarki odpadami, założeń i celów systemu gospodarki odpadami, kierunków działań strategicznych, sposobu monitoringu. Obecnie Rada doradza władzom Krakowa również przy planowaniu budowy Eko-spalarni odpadów i moja wiedza w tej dziedzinie może być użyteczna.

Działalność Klubu UBIFRANCE POLOGNE w Krakowie polegała na organizowaniu konferencji i spotkań z pracownikami Ambasady Francji w Polsce oraz z przedstawicielami francuskiej instytucji i przedsiębiorstw z takich dziedzin jak ochrona środowiska, energia, energetyka. Po zmianie struktury organizacyjnej Ambasady Francji Klub UBIFRANCE POLOGNE w Krakowie zakończył działalność.

11. Dorobek naukowy

Łącznie brałem udział w 45 konferencjach (13 przed i 32 po doktoracie) oraz w dwóch Workshopach. Podczas czterech konferencji międzynarodowych przewodniczyłem sesjom naukowym. Wśród wyżej wymienionych prac dwie stanowiły **referaty zaproszone - invited** (poz. 46 i 49); (kompletna lista – patrz „Wykaz osiągnięć w pracy naukowej”).

Publikacje prezentowane w wydawnictwach Wessex Institute of Technology (<http://www.westr.ex.ac.uk>, Ashurst Lodge, Ashurst, Southampton, UK) są umieszczone w bazach danych: Scopus, Compendex, ISI Web of Knowledge, Index to Scientific & Technical Proceedings, ProQuest oraz Scitech Book News. Wszystkie wydawnictwa książkowe są archiwizowane w British Library oraz American Library of Congress [43, 46, 49, 52].

Abstrakty konferencji IFORS są cytowane w bazie *International Abstracts in Operations Research* (IAOR)- [65,67,70].

Według Journal Citation Reports w ISI Web of SCIENCE (webofscience.com) do 31 maja 2013 było umieszczonych 15 moich prac (część we współautorstwie). W bazie Conference Proceedings Citation Index – Thompson Reuters umieszczony jest pod pozycją 89069 IFAC International Workshop on Automation in the Steel Industry-

Załącznik 2

Current Practice and Future Development (ASI 97) [32-33]. W pracy Stanisława Nowosielskiego pt. „Zarządzanie Produkcją – Ujęcie Controllingowe”, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2001. – na str. 154 jest cytata z pracy „Informatyka w zarządzaniu na przykładzie zintegrowanego systemu zarządzania SAP R/3”, Materiały Konferencyjne. Kraków, 1999 [38]. Artykuł w *Procedia: Social and Behavioral Sciences* jest indeksowany w bazie Scopus-Sciencedirect [59], natomiast artykuł w *International Transactions in Operational Research* [4] jest indeksowany w bazach International Abstracts in Operations Research (IAOR), Zentralblatt MATH, ISI. We francuskiej bazie naukowej Refdoc.fr. indeksowane są prace [7,9, 10]. Abstrakty *The International Journal of Life Cycle Assessment* są indeksowane w: Science Citation Index Expanded (SciSearch), SCOPUS, EMBASE, Chemical Abstracts Service (CAS), Google Scholar, EBSCO, CSA, ProQuest, CAB International, Academic OneFile, Biological Abstracts, BIOSIS, CAB Abstracts, CEABA-VtB, Current Abstracts, Current Contents/ Agriculture, Biology & Environmental Sciences, EMBiology, Environment Index, Gale, Global Health, Journal Citation Reports/Science Edition, OCLC, SCImago, Summon by Serial Solutions.

12. Referaty zaproszone na międzynarodowych konferencjach

1. **Bieda B.**, R. Tadeusiewicz R., Wajs W. Wastewater treatment scenarios – Olkusz Water Supply and Sewerage Company case study. W: Water resources management II : second international conference on Water resources management (eds. C. A. Brebbia). Southampton; Boston: WIT Press 2003. (International Series on Progress in Water Resources), str. 87–97. (Udział w opracowaniu: **Bieda B.**- 60%, Tadeusiewicz R. – 20%, Wajs W. – 20%), *ISBN 1-85312-967-4, ISSN 1461-6513* ([46], **Załącznik 8, GrupaIV, [16]**)
2. **Bieda B.**, Tadeusiewicz R. Optimal schemes of groundwater monitoring for prevention of contaminated water intrusion in the ISPAT Polska Stal S. A. in Krakow, Poland, WIT Transactions on Ecology and the Environment 2005, (eds. M. de Conçeição Cunha, C. A. Brebbia). Southampton; Boston: WIT Press 2005, vol. 80, str. 69–77. (Udział w opracowaniu: **Bieda B.**- 80%, Tadeusiewicz R. – 20%), *ISBN 1-84564-007-1, ISSN 1746-448X (print), ISSN 1743-3541 (on-line)* ([49], **Załącznik 8, GrupaIV, [17]**).

13. Przebieg pracy naukowej

a/ Pierwszy nurt badawczy-od zakończenia studiów do początku lat 90.

Urodziłem się 6 marca 1945 r w Lubeni. Po ukończeniu w 1962 r Liceum Ogólnokształcące nr 11 im. Mikołaja Kopernika w Opolu i zdaniu egzaminów wstępnych, rozpocząłem studia wyższe na Wydziale Elektrotechniki Górniczo-Hutniczej Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Studia ukończyłem w 1968 r. Pracę magisterską pt: *Optymalne sterowanie rozruchem silników prądu stałego przy pomocy programowania dynamicznego Bellmana*” wykonywałem pod kierunkiem prof. dra inż. H. Góreckiego. Po ukończeniu studiów, w kwietniu 1968 r., rozpocząłem pracę w Pionie Głównego Automatyka Huty im. Lenina, obecnie ArcelorMittal Poland S.A., w Krakowie, w Zakładzie Automatykacji Wydziałów Surowcowych. Tam też, pracując na stanowisku starszego technologa automatyzacji, prowadziłem badania, które stały się następnie podstawą opatentowania wynalazku pt. „Urządzenie do oznaczania węgla w stali” (nr patentu: 78648, świadectwo autorskie nr 74110 z 10/5/1976). Wdrożenie wynalazku spowodowało zwiększenie ilości wytopów stali w piecu tandem na stalowni Martenowskiej huty dając możliwość szybkiego określenia zawartości węgla w płynnej stali na kilkanaście minut przed końcem wytopu, dzięki czemu można było określić

Załącznik 2

w końcowej fazie wytopu optymalną ilość tlenu potrzebną do uzyskania odpowiedniego gatunku stali. Spowodowało to wydłużenie czasu życia wymurówki pieca tandem, przynosząc tym samym bardzo znaczne korzyści finansowe.

W latach 1984-1988 pracowałem w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym „CHEMKOP” w Krakowie. Zajmowałem się tam zagadnieniami badania ruchu górotworu solnego w kopalniach soli w Wieliczce oraz Kłodawie. Zbudowałem w tym celu odpowiedni układ pomiarowy umożliwiający pomiary naprężeń w górotworze solnym w układzie płaskim i przestrzennym. Wyniki prac naukowo-badawczych zaowocowały opracowaniem i wdrożeniem dwóch wzorów użytkowych pt.: „*Urządzenie do pomiaru konwergencji*” (prawo ochronne nr 41744, świadectwo autorskie nr 65346 z 29/12/1986) oraz „*Przyrząd do pomiaru przemieszczeń punktów pomiarowych*” (prawo ochronne nr 41838, świadectwo autorskie nr 65616 z 28/01/1987). We wszystkich wyżej wymienionych projektach wynalazczych występuję jako współtwórca. Szczegółowe dane powyższych projektów wynalazczych zawarte są w Wykazie osiągnięć w pracy naukowej.

b/ Drugi nurt badawczy-praca akademicka na Wydziale Zarządzania Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie.

Badania naukowe przed doktoratem

W październiku 1992 r. rozpocząłem pracę na Wydziale Zarządzania Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Początkowo moje zainteresowania naukowe koncentrowały się wokół zagadnień związanych z restrukturyzacją przemysłu, tematem w owym czasie bardzo aktualnym. W latach 1995 i 1996 przebywałem w ramach polsko-francuskiego programu Master (dwa razy po 6 tygodni) na stażu w Ecole des Mines, w Nancy, we Francji, gdzie miałem możliwość zapoznać się w ramach teoretycznych i praktycznych zajęć z restrukturyzacją przemysłu na przykładzie Lotaryngii. Cykl wykładów obejmował, ze szczególnym uwzględnieniem, poznanie instrumentów prawnych, administracyjnych i ekonomicznych zarządzania środowiskiem po likwidacji kopalń węgla kamiennego oraz przemysłu stalowniczego. Zajęcia praktyczne (wycieczki i zajęcia terenowe) dały możliwość zapoznania się między innymi z tematyką przekształcania powierzchni terenu (rekultywacja), monitoringu środowiska (woda, gleba). Oprócz zajęć praktycznych we Francji, jak zwiedzanie Centrum Termicznego Przekształcania Odpadów w Lunel-Viel oraz Centrum Utylizacji Opadów Przemysłowych w Bellegarde, organizowano nam wycieczki specjalistyczne do Luksemburga, Niemiec i Szwajcarii. Miałem okazję uczestniczyć również w specjalnie organizowanych dla nas spotkaniach w Parlamencie Europejskim w Strassburgu oraz Komisji EWG w Brukseli, gdzie zapoznawano nas z polityką ówczesnej Zjednoczonej Europy między innymi w dziedzinie inżynierii ochrony środowiska. Wynikiem dwukrotnego pobytu była moja pierwsza praca naukowa [31]. Poznane zagadnienia były inspiracją do moich dalszych badań, które stały się następnie podstawą rozprawy doktorskiej pt. „*Operatywne zarządzanie i sterowanie obiektem w systemie sterowania rozproszonego na przykładzie składowiska odpadów komunalnych*”, którą obroniłem w kwietniu 2002 r.

1/ Pracując na stanowisku asystenta oraz wykładowcy, prowadziłem badania, których wyniki posłużyły się do realizacji wyżej wymienionej pracy doktorskiej. Badania te, zaproponowane przez mojego opiekuna naukowego prof. dr hab. inż. W. Wajsa dotyczyły budowy dwóch podsystemów:

- podsystemu monitorowania obiektu (sprawnego i ciągłego monitoringu)

Załącznik 2

- podsystemu zarządzania składowiskiem odpadów jako zarządzania w warunkach niepewności, generujących ryzyko tego zarządzania.

Dotychczasowa procedura wykonywania okresowych badań monitoringowych (na przykład raz w miesiącu lub raz na kwartał) nie daje wiarygodnej informacji o obiekcie, jakim jest składowisko odpadów komunalnych, szczególnie niezorganizowane, które działa prawie na wszystkie komponenty środowiska przyrodniczego. Obecnie obowiązujące normy ochrony środowiska w Polsce nie mają klauzuli czasu. W pracy posłużono się modelami dyfuzji do określenia ciągłego w czasie i przestrzeni (dwu- i trójwymiarowej), i wymiarach (x, y) rozkładu skażenia. Dla proponowanych w pracy modeli bilansowych dane o obiektach mogą być dostarczone zarówno z sensorów, jak też z modeli matematycznych o stałych rozłożonych. Rozwój systemów automatyki, jest obecnie nakierowany na systemy sterowania rozproszonego.

Do najważniejszych wyników, jakie uzyskałem podczas wykonywania doktoratu należy:

- opracowanie modelu bilansowego obiektu, wykorzystującego programowanie liniowe, całkowitoliczbowe oraz umożliwiającego równocześnie przeprowadzenie analizy ryzyka, z zastosowaniem programu Crystal Ball® (CB). Model bilansowy optymalizuje koszt ewentualnej utylizacji odpadów, która jest jednym z elementów systemu zarządzania składowiskiem [16, 22]
- opracowanie modelu bilansowego obiektu, opartego na programowaniu całkowitoliczbowym binarnym, umożliwiającym minimalizację kosztów związanych z pomiarami odczynu pH w wodach gruntowych i podziemnych metodą bezpośrednią. Model ten zaliczany jest do najbardziej efektywnych spośród modeli decyzyjnych [23]
- zintegrowanie monitoringu, poprzez system sterowania rozproszonego Lonworks z metodami zarządzania, pozwalającego w sposób ciągły kontrolować obiekt i podejmować optymalne - operatywne decyzje [19, 41, 47].

2/ Przez krótki okres czasu zajmowałem się zagadnieniami szeregów czasowych. Problematykę tę na przykładzie przemysłu stalowniczego i materiałów ogniotrwałych opisałem, jako współautor, w dwóch referatach konferencyjnych [32, 35]. Dodatkowo zajmowałem się również teorią kolejek. W tym temacie wspólnie z prof. dr. hab. inż. B. Filipowiczem opublikowaliśmy trzy prace [34, 36, 37].

3/ Zajmowałem się też problemem zintegrowanych systemów zarządzania klasy MRP II i ERP, a w szczególności zintegrowanym systemem zarządzania SAP R/3. Tematyka ta została przedstawiona w referacie [38] oraz jako współautor w pracy [39]. Była też cytowana we wspomnianej powyżej pracy Stanisława Nowosielskiego pt. „Zarządzanie Produkcją – Ujęcie Controllingowe”, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2001.

4/ W okresie wykonywania doktoratu uczestniczyłem w następującej pracy badawczej:

I. *Operatywne zarządzanie i sterowanie obiektem rozległym w systemie sterowania rozproszonego na przykładzie składowiska odpadów komunalnych* (praca nr 10/10.200.99 – okres lata: 2000 - 2001). Etapy pracy obejmowały:

- analizę ryzyka inwestycyjnego na przykładzie składowisk odpadów komunalnych [14, 15, 40]

Załącznik 2

- symulację systemu zarządzania i monitorowania – opracowanie modelu składowisk odpadów komunalnych [42].

Badania naukowe po doktoracie

Moje zainteresowania i badania naukowe można powiązać z kierunkami badawczymi dotyczącymi weryfikacji uniwersalności metody Monte Carlo (MC) w ocenie stopnia niepewności w stochastycznej analizie wybranych procesów, zwłaszcza na styku procesów wytwórczych i inżynierii ochrony środowiska. Tematykę przedstawioną w rozprawie habilitacyjnej (Załącznik 6, Załącznik 4 poz. [A], dalej *Załącznik 6*) uznałem za bardzo ważną, gdyż presja wymagań ekologicznych jest coraz silniejsza i w cytowanej powyżej pracy starałem się dokonać wnikliwej analizy oddziaływań na środowisko tak wielkich producentów, jakimi są huty.

Ponadto moje zainteresowania skupiają się też na gospodarce odpadami (zarządzanie odpadami jest jednym z najtrudniejszych problemów środowiskowych i gospodarczych), wykorzystaniem informatyki i automatyzacji procesów pomiarowych, modelowaniem procesów transportu zanieczyszczeń w porowatym medium, termicznym przekształcaniem odpadów-energia z odpadów, Ekologiczną Oceną Cyklu Życia – LCA (*Life Cycle Assessment*) a zwłaszcza jej drugim etapem, jakim jest analiza inwentarzowa LCI (*Life Cycle Inventory*). Dokładność analizy LCA zależy od dokładności danych, czyli od LCI. Zawarta w badaniach LCA niepewność danych źródłowych dotyczy mierzenia lub też przewidywania wielkości efektów.

1/ Poniżej podaję bardziej szczegółowy opis moich dokonań naukowo-badawczych.

związanych z gospodarką odpadami. Do oddziaływania składowisk odpadów na środowisko naturalne wykorzystałem doświadczenia nabyte podczas dwukrotnego pobytu na szkoleniach naukowych (Workshopach) w Centrum Badawczym (JRC) Unii Europejskiej w Isprze, we Włoszech (w latach 2004 i 2005). Prace badawcze na pierwszym Workshopie (2004r.) były nakierowane na zapoznanie się z metodami badania skażenia terenu na przykładzie wybranych krajów europejskich. Miałem również możliwość zapoznania się z modelem PESERA (*Pan-European Soil Erosion Risk Assessment* – <http://pesera.jrc.it>), opracowanym w JRC do jakościowego oszacowania ryzyka erozji terenu. W ramach szkolenia przedstawiłem w prezentacji monitoring skażenia wód i gleby w Małopolsce [66]. Szkolenie to zaowocowało pracą [18], opisującą relacyjne bazy danych, wykorzystujące model PESERA, przystosowane do warunków polskich.

Drugie szkolenie naukowe, w 2005 roku, dotyczyło zarządzania ryzykiem z wykorzystaniem programu komputerowego SimLab®, opracowanego w JRC. Zapoznałem się również z metodami analizy wrażliwości (*sensitivity analysis*) w modelowaniu stochastycznym. Nabyta tam wiedza naukowa została wykorzystana w monografii habilitacyjnej [Załącznik 6] oraz w pracach [29, 59]. Mój udział w seminarium naukowym SAM2 (*International Seminar on Society and Materials*) w 2009 roku w Nantes, we Francji, zorganizowanym przez Centrum Badawczo-Rozwojowe ArcelorMittal z siedzibą w Maizieres-les Metz, we Francji, pogłębił moją znajomość na temat metodologii Life Cycle Assessment (LCA) w przemyśle stalowniczym.

Udział we wszystkich trzech *Global Waste Management Symposium* (2008, 2010, 2012) [56, 60, 63] dał mi możliwość zapoznania się z najnowszymi kierunkami badań w gospodarce odpadami na świecie, a zwłaszcza w USA.

Załącznik 2

2/ Po zakończeniu doktoratu uczestniczyłem w następujących pracach badawczych:

I. *Komputerowe wspomaganie zarządzania* (praca nr 10/10/200.132 – okres realizacji: lata 2003-2005).

Etapem pracy było opracowanie modeli matematycznych systemów ekonomiczno-ekologicznych dla celów zarządzania [2].

II. *Wykorzystanie metod sztucznej inteligencji w prognozowaniu, symulacji i projektowaniu systemów zarządzania* (praca nr 10/10/200.177 – okres realizacji: lata 2006-2008).

Moje zadanie dotyczyło metod zarządzania środowiskiem-modelowanie i symulacje w ochronie środowiska” [22, 23, 24, 51a].

III. *Zastosowanie nowoczesnych metod matematycznych i komputerowych w zarządzaniu (etap I i II)*, (praca nr 10/10/200.214; okres realizacji: lata 2009-2010). Tematem mojego zadania było „Zarządzania projektami ekonomiczno-ekologicznymi tworzącymi zintegrowane strategie gospodarki odpadami z zastosowaniem Ekologicznej Oceny Cyklu Życia (LCA). [6, 26].

3/ Brałem i biorę udział również, jako współautor, w badaniach statutowych pt.:

I. *Modele i algorytmy wspomaganie decyzji w zarządzaniu (etap I i II)*, (praca nr 11/11/200.190; okres realizacji: lata 2007-2008), zadanie pt. Nowe modele matematyczne i metody symulacji i prognozowania [49, 51b, 52], Kierownikiem powyższych prac był prof. dr hab. inż. A. Osyczka.

II. *Nowoczesne metody numeryczne i techniki informatyczne w zarządzaniu (etap I i II)*, (praca nr 11/11/200.232; okres realizacji: lata 2010-2012), zadanie pt. Zastosowanie Ekologicznej Oceny Cyklu Życia (LCA) w stochastycznych modelach procesów wytwórczych i ekologii [7, 24]. Kierownikiem I-go etapu pracy był prof. dr hab. inż. A. Osyczka, a Kierownikiem II-go etapu pracy jest prof. dr hab. inż. J.T. Duda.

III. *Zaawansowane metody i algorytmy komputerowego przetwarzania danych w zarządzaniu i technice* (praca nr 11/11/200.274; okres realizacji: lata 2013-2015), zadanie pt. Stochastyczne modelowanie procesów stalowniczych w inżynierii środowiska z użyciem Ekologicznej Oceny Cyklu Życia (LCA). Kierownikiem powyższych pracy jest prof. dr hab. inż. J.T. Duda.

4/ Prowadziłem także badania na temat zastosowań technik symulacji komputerowych w analizach i modelach stochastycznych [22, 23, 26, 27, 28].

Wszystkie moje prace na ten temat wymienione są w „Wykazie osiągnięć w pracy naukowej”. – Załącznik 4.

Osiągnięcie wynikające z art. 16 ust. 2 z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.)

Tytuł osiągnięcia naukowego (habilitacja)

Monografię *Metoda Monte Carlo w Ocenie Niepewności w Stochastycznej Analizie Procesów Wytwórczych i Ekologii* uważam za ukoronowanie mojej dotychczasowej pracy naukowo-badawczej i **wskazuje ją jako moje główne osiągnięcie naukowe w celu ubiegania się o stopień doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska (Załącznik 6, Załącznik 4 poz. [A])**. Praca podejmuje nowe zagadnienia w polskiej literaturze i adaptuje twórczo osiągnięcia w tym zakresie na świecie. **Wydanie jej po angielsku przez renomowane wydawnictwo Springer Verlag (Załącznik 7, Załącznik 4 poz. [B])**, sprawia, że nie tylko polski czytelnik ma okazję do zapoznania się z polskim dorobkiem naukowym prezentowanym w wyżej wymienionej monografii.

W monografii korzystam szeroko z literatury światowej w wydaniu anglojęzycznym, dzięki czemu polski czytelnik ma okazję do zapoznania się z zagranicznym dorobkiem naukowym dotyczącym zagadnień analizowanych w monografii.

W uzupełnieniu moich osiągnięć naukowych uważam za celowe przedstawienie pięć grup jedno-tematycznych prac będących dopełnieniem monografii oraz najbardziej znaczących prac mojego dorobku naukowego, których tematyka koncentruje się wokół dyscypliny inżynieria środowiska. W pogrupowanych w ten sposób publikacjach określono główne wyzwania i kierunki badawcze.

Grupa I

1. **Bieda B.** The use of the life cycle Assessment (LCA) conception for Mittal Steel Poland SA energy generation – Krakow plant case study. Energy and sustainability. ENERGY 2007 First International Conference on Energy and Sustainability, 20–22 June, 2007, the New Forest, UK, (eds. C. A. Brebbia, V. Popov), Southampton, Boston: WIT Press 2007, WIT Transactions on Ecology and the Environment, vol. 105, 2007, str. 165–174
2. **Bieda B.** Zastosowanie Symulacji Monte Carlo do określania stopnia niepewności analizy zbioru wejść i wyjść (LCI) drugiej fazy ekologicznej oceny cyklu życia (LCA) w zarządzaniu środowiskowym na przykładzie Siłowni w Zakładzie Energetycznym Huty Arcelormittal Poland SA, Oddział w Krakowie. PTI. W: Przegląd Zastosowań Informatyki, (red. J. Grabara, J.S. Nowak), Wyd. PTI - Oddz. Górnośląski, Katowice 2009, str. 385-399
3. **Bieda B.** The overview of a stochastic approach for Life Cycle Assessment (LCA) for Mittal Steel Poland S.A. - A case study of Kraków power plant. W: Production Engineering In Making, (red. nauk. Piotr Łebkowski), AGH University of Science and Technology Press, Kraków, 2010, s. 139-151
4. **Bieda B.** Stochastic assessment by Monte Carlo simulation for LCI applied to steel process chain: the ArcelorMittal Steel Poland S. A. in Krakow, Poland case study. Proceedings of the 25th International Conference EnviroInfo, 5-7/10/2011, Joint Research Centre Ispra, Włochy, 2011, Part 2, Shaker Verlag, 2011, str. 787-798
5. **Bieda B.**, Henclik A. Kulczycka J. Life cycle Assessment in the energy generation processes. – variant analysis in metallurgical industry. Archives of Metallurgy and Materials, 2010, tom 55, zeszyt 4, str. 1083-1088

Załącznik 2

6. **Bieda B.** Life Cycle Inventory of Energy Production in ArcelorMittal Steel Power Plant Poland S.A. in Krakow, Poland, The International Journal of Life Cycle Assessment, 2011, Vol. 16(6), str. 503-511
7. **Bieda B.** Life cycle inventory processes of the ArcelorMittal Poland (AMP) S.A. in Kraków, Poland-basic oxygen furnace steel production - A case study , The International Journal of Life Cycle Assessment, 2012, Vol. 17 (4), str. 463-470
8. **Bieda B.** Life cycle inventory processes of the Mittal Steel Poland (MSP) S.A. in Kraków, Poland-blast furnace pig iron production - a case study , The International Journal of Life Cycle Assessment, 2012, Vol. 17 (6), str. 787-794.

Podsumowanie

Początki moich badań dotyczących Ekologicznej Oceny Cyklu Życia – LCA (*Life Cycle Assessment*) datują się od 2005 roku, których wynikiem jest publikacja [1]¹ analizująca problem i określająca kierunek badawczy. Publikacje [2-4] zawierają weryfikację uniwersalności metody MC w ocenie stopnia niepewności w stochastycznej analizie ciągu procesów w hucie AMP. Za bardzo ważne uważam publikacje [5-8] zawierające analizę inwentarzową LCI trzech wydziałów huty AMP w Krakowie: Siłowni, Stalowni Konwertorowej oraz Wielkich Pieców jak również wynik badań trzeciego etapu metody LCA, jakim jest LCIA (*Life Cycle Impact Assessment*), w analizie LCA wytwarzania energii w Siłowni wyżej wymienionego kombinatu metalurgicznego są bardzo ważne z doświadczalnego punktu widzenia dostarczając dane ilustrujące otrzymane wyniki.

Grupa II

9. **Bieda B.** Mathematical modelling the contaminant transport for modern Municipal Solid Waste (MSW) management. W: International conference on Computing, Communications, and Control Technologies CCCT 2004, 14–17/08/2004, Austin, Texas, USA, proceedings. Vol. 7, (eds. Michael J. Savoie et al.). International Institute of Informatics and Systemics, Orlando, FL, USA, IIS, 2004, str. 235–240
10. **Bieda B.** Stochastic approach to municipal solid waste landfill life based on the contaminant transit time modeling using the Monte Carlo (MC) simulation. Science of the Total Environment, 2013, Vol. 442 (1), str. 489-496.

Podsumowanie

W publikacji [9] opisano zastosowanie jednowymiarowego modelu adwekcyjno-dyspersyjnej dyfuzji rozpuszczonej substancji zanieczyszczającej w nasyconym gruncie do obliczenia optymalnej grubości przesłony składowiska odpadów dla założonego operacyjnego okresu eksploatacji składowiska Program komputerowy CONTRANS napisany w MATLABIE oblicza czas dyfuzji (przemieszczenia się) rozpuszczonej substancji zanieczyszczającej w zależności od grubości przesłony składowiska odpadów. Przesłonę stanowi glina o niskim współczynniku przewodności warstwy wodonośnej zbiornika ($\leq 1.0 \cdot 10^{-9}$ m/s). Wyniki symulacji przedstawiono w postaci graficznej (przedstawiono między innymi zależność czasu dyfuzji substancji zanieczyszczającej w funkcji porowatości oraz współczynnika dyfuzji). Monografia (Załącznik 6) ich nie zawiera. Publikacja [10] zawiera uzupełnienie i rozwinięcie tematyki Rozdziału drugiego monografii (program komputerowy dyfuzji zanieczyszczeń w składowisku odpadów).

^{1 1} Numeracja publikacji (od 1 do 21) dotyczy publikacji wymienianych w Grupach od I do V.

Grupa III

11. **Bieda B.** The role of thermal treatment in an integrated waste management. W: Waste recycling, (eds. Zbigniew Wzorek et al.), Kraków, Wydawnictwo IGSMiE PAN, 2005, str. 104-113
12. **Bieda B.** Zarządzanie gospodarką odpadami na świecie. W: Zrównoważone wykorzystanie zasobów w Europie – surowce z odpadów. (red. Kudełko J, Kulczycka J, Wirth H). EUROMINES Europejskie Stowarzyszenie Przemysłu Wydobywczego Rud Metali i Kopalin Użytecznych. Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków, 2007, str. 28–45
13. **Bieda B.** Zastosowanie relacyjnych baz danych do zintegrowanego systemu zarządzania, W: Informatyka, strategie i zarządzanie wiedzą (red. Józef Oleński, Zbigniew Olejniczak, Jerzy S. Nowak), PTI Polskie Towarzystwo Informatyczne, Katowice, PTI – Oddział Górnośląski, 2005, str. 89–96
14. **Bieda B.** Zastosowanie systemu sterowania rozproszonego LonWorks jako standardu BAT w zagadnieniach zrównoważonego zarządzania glebami i obszarami przemysłowymi na przykładzie składowiska odpadów komunalnych i przemysłowych, W: Zrównoważone zarządzanie obszarami poprzemysłowymi (red. Jan Kudełko, Joanna Kulczycka, Herbert Wirth), Eeuromines Europejskie Stowarzyszenie Przemysłu Wydobywczego, Rud Metali i Kopalin Użytecznych, Polska Akademia Nauk. Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią (IGSMiE), Centrum Badawczo-Projektowe Miedzi Cuprum sp. z o. o. Ośrodek Badawczo-Rozwojowy, Kraków, Wydawnictwo IGSMiE PAN, 2005, str. 95–109
15. **Bieda B.** Application of the LonWorks Distributed System (technology) for the optimal landfill management or reclamation of the contaminated sites. W: International conference on Computing, Communications, and Control Technologies CCCT 2004, 14–17/08/2004, Austin, Texas, USA, proceedings. Vol. 5, (eds. Hsing-Wei Chu et al). International Institute of Informatics and Systemics, Orlando, FL, USA, IIS, 2004a, str. 123–126.

Podsumowanie

Publikacja [11] jest rezultatem badań odnośnie roli termicznej utylizacji odpadów w zintegrowanym zarządzaniu odpadami. Przeanalizowano w niej zalety i wady procesów gazyfikacji, pirolizy oraz termicznego przekształcania odpadów. W pracy tej przedstawiono oryginalne rozwiązania kilku firm zajmujących się tematyką termicznego przekształcania odpadów. Praca [12] stanowi podsumowanie gospodarki odpadami w wybranych krajach europejskich (Polska, Austria, Finlandia, Francja, Holandia, Niemcy, Szwajcaria, Wielka Brytania), w USA, Australii oraz niektórych krajach azjatyckich (Chiny, Japonia, Indonezja) w momencie publikacji artykułu w roku 2007r. Publikacja [13] opisuje zastosowanie relacyjnych baz danych, wykorzystujących model PESERA, przystosowany do warunków polskich (szerzej str. 10). Struktura baz danych zawierająca wymogi Europejskiego Biura ds. Gleby została zrealizowana wykorzystując program Microsoft ACCESS. Wspomniane bazy danych korzystają z informacji zawartych w systemach geo-informatycznych, np. GIS (*Geographical Information System*), które łączą w sobie wiedzę z zakresu informatyki, geografii, kartografii, geodezji, administracji, ochrony środowiska, ekonomii, statystyki, itp.

Załącznik 2

Zastosowanie systemu sterowania rozproszonego LonWorks opisane jest w pracach [14-15]. Konieczność dotrzymania obowiązujących norm wymusza prowadzenie sprawnego, ciągłego monitoringu, w celu dostarczenia aktualnych informacji o obiekcie. Zebrane informacje poprzez zastosowanie systemu rozproszonego LON (*local operating network*), działającego w czasie rzeczywistym, w technologii rozproszonego sterowania i monitorowania, tworzą bazę danych do operatywnego zarządzania i sterowania tym obiektem. Monitoring nakierowany na systemy sterowania rozproszonego stanowi istotne wspomaganie zarządzania środowiskowego i jest ważny także z punktu widzenia inżynierii środowiska.

Grupa IV

16. **Bieda B.**, R. Tadeusiewicz R., Wajs W. Wastewater treatment scenarios – Olkusz Water Supply and Sewerage Company case study. W: Water resources management II : second international conference on Water resources management (eds. C. A. Brebbia). Southampton; Boston: WIT Press 2003. (International Series on Progress in Water Resources), str. 87–97
17. **Bieda B.**, Tadeusiewicz R. Optimal schemes of groundwater monitoring for prevention of contaminated water intrusion in the ISPAT Polska Stal S. A. in Krakow, Poland, WIT Transactions on Ecology and the Environment 2005, (eds. M. de Conçeição Cunha, C. A. Brebbia). Southampton; Boston: WIT Press 2005, vol. 80, str. 69–77.

Podsumowanie

Zaraz po doktoracie prowadziłem także badania dotyczące gospodarki ściekami. Wynikiem moich badań były wspólne publikacje [16-17] na temat oczyszczalni ścieków dla miasta Olkusz oraz monitoringu ścieków (przed i po oczyszczeniu) w kombinacie metalurgicznym ISPAT Polska Stal S.A. w Krakowie (obecnie AMP S.A.). Uznano, że powyższe prace spełniają wymogi oryginalnych prac twórczych w dziedzinie inżynierii środowiska.

Grupa V

18. **Bieda B.** Rola Analizy Ryzyka W Zarządzaniu Kosztami Inwestycyjnymi Na Przykładzie Zakładu Gazyfikacji Odpadów W Koninie. Gospodarka Surowcami Mineralnymi, t.19, Wydanie specjalne, Wyd. PAN Kraków, 2003, str. 31–42
19. **Bieda B.**, Tadeusiewicz R. Decision Support Systems Based on the Life Cycle Inventory (LCI) – Part Of A Life Cycle Assessment (LCA) For Municipal Solid Waste (MSW) Management Under Uncertainty”, International Transaction in Operational Research-ITOR, 2008, Vol. 15, str. 103-119
20. **Bieda B.** Risk analysis of the waste to energy pyrolysis facility designs for city of Konin, in Poland, using SimLab® registered toolpack. W: Novel approaches and their application in risk assessment (red. Yuzhou Luo), Rijeka: InTech, 2012, str. 245–262
21. **Bieda B.** Ryzyko w ekonomii, finansach, ochronie zdrowia i ubezpieczeniach komunikacyjnych. W: Zarządzanie finansami: wycena przedsiębiorstw, zarządzanie wartością, zarządzanie ryzykiem, (red. nauk. Dariusz Zarzecki ; Uniwersytet Szczeciński, Szczecin) : Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, (Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego; nr 761. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia, 2013, nr 60, str. 367–378.

Podsumowanie:

Załącznik 2

Budowa Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów dotyka wiedzy z zakresu ochrony środowiska i związana jest z ryzykiem środowiskowym (ekologicznym i zdrowotnym). Amerykańska Agencja Ochrony Środowiska (EPA) rekomenduje stosowanie metody MC do analizy niepewności w zarządzaniu środowiskowym [A, str. 17]. Jednym z kluczowych zagadnień badawczych w zarządzaniu ryzykiem jest zarządzanie ryzykiem inwestycyjnym w warunkach niepewności. Rezultatem badań dotyczących oceny stopnia niepewności w stochastycznej analizie odniesionej do zarządzania ryzykiem inwestycyjnym na przykładzie projektu Zakładu Gazyfikacji Odpadów dla miasta Konin były między innymi prace [18] i [20]. Rozdział w internetowej części Wydawnictwa „InTech” [20] (w systemie „Open Access”) miał **1366 pobrań (wg stanu na dzień 27 lipca br.)**, głównie z USA, Chin, Indii, W. Brytanii, Niemiec, Turcji, Brazylii, Korei Południowej.

Praca [19] zawiera studium podejmowania decyzji opartej na analizie inwentarzowej LCI odpadów komunalnych. Opisane studium przypadków dotyczyło procedury obliczania wartości miary efektywności projektu - funkcji NPV (wartości bieżącej netto) dwóch technologii termicznej utylizacji odpadów, amerykańskiej i australijskiej, w warunkach niepewności. Innym przykładem zastosowania ryzyka w ochronie środowiska jest oszacowanie ryzyka importu (IRA-*import risk assessment*) bananów z Filipin do Australii przedstawione w pracy [21]. Chodziło o kwarantannę bananów importowanych z Filipin oraz owoców i jarzyn eksportowanych na Filipiny. W celu określenia optymalnego czasu w którym można realizować handel bananami, opracowano stochastyczny model optymalnego czasu kwarantanny, który jest zmienną stochastyczną, aby zminimalizować koszty transakcji handlu bananami. Jest w tym również aspekt ekonomiczny.

Cel badań - Hipoteza główna:

Jako cel zasadniczy dysertacji **Metoda Monte Carlo w Ocenie Niepewności w Stochastycznej Analizie Procesów Wytwórczych i Ekologii**, wydanej w Wydawnictwach AGH, nr 219, 2010r. jest przybliżenie stochastycznej analizy zjawisk wykorzystującej metodę Monte Carlo jak również weryfikacja uniwersalności tej metody w ocenie stopnia niepewności w stochastycznej analizie wybranych procesów, **zwłaszcza na styku procesów wytwórczych i inżynierii ochrony środowiska.**

Cele dodatkowe – hipotezy bardziej szczegółowe

Rolę hipotez bardziej szczegółowych stanowią stwierdzenia:

- istnieje możliwość praktycznego wykorzystania log-normalnego rozkładu prawdopodobieństwa zmiennych losowych ciągłych w ocenie cyklu życia w warunkach niepewności,
- istnieje możliwość zastosowania rozkładu równomiernego w stochastycznym podejściu do transportu zanieczyszczeń w porowatym środowisku jak również w stochastycznej analizie ryzyka inwestycyjnego (opis kosztów cząstkowych inwestycji).

Uzasadnienie podjęcia tematu badawczego i jego znaczenie w kontekście wykorzystania wyników

Tematyka przedstawiona w rozprawie habilitacyjnej jest bardzo ważna dla naszego kraju, gdyż presja wymagań ekologicznych jest coraz silniejsza. Zarządzanie odpadami jest jednym z najtrudniejszych problemów środowiskowych i gospodarczych. Ważną

Załącznik 2

rolę odgrywają nie tylko aspekty ekologiczne, ale i techniczne oraz ekonomiczne. Przedstawione w monografii stochastyczne analizy procesów wytwórczych, na przykładzie hutnictwa stali, jak i ekologii, z wykorzystaniem metody MC, mogą być, moim zdaniem, efektywnym narzędziem wspomagającym zarządzanie środowiskiem w warunkach niepewności, jak również interpretacje wyników w inżynierii środowiska. Rozwiązania, można przypuszczać, będą miały istotny skutek ekonomiczny.

Monografia składa się ze wstępu i pięciu rozdziałów. We wstępie przedstawiono genezę problemu oraz zarys tematyki zawartej w pracy. Monografię wieńczy podsumowanie, w którym zebrano i uogólniono wnioski. Wnioski zostały podane także w końcowych częściach poszczególnych rozdziałów.

W **rozdziale pierwszym** omówiłem wybrane zagadnienia z zakresu probabilistyki, ograniczając się do omówienia metody MC oraz zmiennych losowych. Opisany został szerzej log-normalny rozkład prawdopodobieństwa zmiennych losowych ciągłych, szeroko stosowany między innymi w analizach ryzyka środowiskowego jak i zarządzaniu środowiskowym, a szczególnie w ekologicznej ocenie cyklu życia oraz niepewność w badaniach LCA.

Rozdział drugi opisuje stochastyczny model dyfuzji (transportu) substancji zanieczyszczających w jednorodnym, porowatym medium. Zaprezentowano w nim program komputerowy CB. Dzięki szerokiej gamie narzędzi statystycznych, pozwala on na przeprowadzenie między innymi analizy wrażliwości (generowanie wykresów typu *tornado* i *pajęczynowych*). Ponadto umożliwia on wyrażenie stopnia niepewności w formie prawdopodobieństwa. Jest to cenne narzędzie w prognozowaniu i zarządzaniu środowiskiem. Może mieć również istotne znaczenie praktyczne w przypadkach obliczania zasięgu stref ochronnych zakładów przemysłowych, składowisk odpadów, itp. w celu uniknięcia skażenia i degradacji terenu, Zastosowanie metody symulacji komputerowej daje szersze możliwości poprzez możliwość analizy modelu w sytuacji, przypisania parametrom modelu innych rozkładów prawdopodobieństwa, na przykład rozkładu normalnego. Wyniki symulacji mają znaczenie poznawcze, metodyczne i aplikacyjne.

- Wzory doświadczalne podane w literaturze cechuje duża rozbieżność co do wartości parametrów, które zostały określone na podstawie badań doświadczalnych.
- Opracowany model stochastyczny pozwala na dokładniejsze określenie dyfuzji w porównaniu z deterministycznym modelem, w którym wartości parametrów zostały określone na podstawie badań doświadczalnych z jednym rodzajem gruntu, z wykorzystaniem różnych przyrządów pomiarowych i przy różnych dokładnościach pomiarów na tych przyrządach. Wyniki badań mogą być pomocne przy oszacowywaniu długości życia składowisk odpadów.
- Opracowany model stochastyczny pozwala na dokładniejsze określenie dyfuzji w porównaniu z deterministycznym modelem, w którym nie występują zmienne losowe, a tym samym umożliwiają lepszą praktyczną ocenę stanu istniejącego i prognozę dyfuzji zanieczyszczeń.
- Aspekt ekonomiczny – Jak wspomniano powyżej, ma to istotne znaczenie aplikacyjne w przypadkach obliczania zasięgu granic stref ochronnych zakładów przemysłowych, składowisk odpadów, zbiorników ścieków i osadów bytowo-gospodarczych z produkcji przemysłowej i rolniczej lub dla zasięgu projektowanych pośrednich stref ochronnych ujęć wód gruntowych oraz w obliczaniu zasięgu skażonego obszaru do rekultywacji.

Załącznik 2

Uzupełnieniem tego rozdziału jest praca [11] w prestiżowym czasopiśmie *Science of the Total Environment*.

W **rozdziale trzecim** skupiono się na zastosowaniu symulacji MC wykorzystując profesjonalny program komputerowy SimLab® do analizy ryzyka w zarządzaniu kosztami inwestycyjnymi na przykładzie projektu zakładu gazyfikacji odpadów w Koninie. Przykład ten pokazuje, że wykorzystanie symulacji MC umożliwi uwzględnienie niepewności w ocenie kosztów inwestycji, a co za tym idzie bierze pod uwagę ryzyko w podejmowaniu decyzji.

Możliwości wykorzystania analizy stochastycznej w badaniach LCA, określających potencjalny wpływ na środowisko wywierany przez proces wytwarzania energii w Zakładzie Energetycznym-Siłowni AMP przedstawiono w **rozdziale czwartym**. Nacisk położono na bardziej szczegółowe scharakteryzowanie niepewności w badaniach LCA, koncentrując się na niepewności danych źródłowych. Ilościowa analiza danych, w oparciu o symulację MC, przeprowadzona została na przykładzie analizy porównawczej wpływu na środowisko czterech wariantów procesu wytwarzania energii przez Siłownię, w cyklu rocznym, dotyczącym 2005 roku. Warianty różniły się zmianą proporcji w dozowaniu dwóch rodzajów paliw: węgla kamiennego i gazu wielkopieczowego. Pozostałe paliwa takie jak gaz ziemny i koksowniczy pozostawiono na niezmiennych poziomach – są one używane, jako „paliwo rozpalkowe”, gdyż mają wyższą wartość opałową. Procesy cyklu życia wytwarzania energii przez Siłownię oraz istniejące między nimi powiązania przedstawiono przy pomocy „Drzew” (*Trees*) surowców i procesów, wygenerowanych przez program SimaPro 7.1.

Rozdział piąty poświęcony jest problemowi stochastycznej oceny wpływu cyklu życia gospodarki odpadami, wytwarzanymi przez AMSPPSAK, na jakość środowiska naturalnego. W tym celu użyto metodyki LCA. Przeprowadzono też analizę niepewności i wrażliwości na przykładzie kategorii szkody, jakim jest Zdrowie Ludzkie (*Human health*), określone w jednosce DALY (*Disability Adjusted Life Years*), która wskazuje strumień substancji szkodliwych w tonach w ciągu roku.

Skala szacowania niepełnosprawności mieści się w zakresie 0 – 1; może być wyrażona w procentach. Zero oznacza całkowitą sprawność organizmu, a 1 – zgon. Wskaźnik DALY stanowi też ekonomiczną miarę produktywności ludzkiej. Koncepcja wskaźnika DALY została operacowana przez Christophera Murray'a z Uniwersytetu Harvarda oraz Alana Lopeza z WHO (*Światowej Organizacji Zdrowia*). Wskaźnik wykorzystywany jest przez WHO oraz instytucje zajmujące się zdrowiem publicznym do określenia wpływu stanu zdrowia obywateli na sytuację społeczną i gospodarczą społeczeństwa (między innymi przez Bank Światowy).

Do szacowania kategorii szkody Zdrowie Ludzkie obejmującej sześć kategorii wpływu (*układ oddechowy-związki nieorganiczne, czynniki rakotwórcze, zmiana klimatu, warstwa ozonowa, układ oddechowy-związki organiczne, promieniowanie*) przypisano log normalny rozkład prawdopodobieństwa wraz z wielkościami charakteryzującymi funkcje tego rozkładu (średnia geometryczna μ_g oraz geometryczne odchylenie standardowe σ_g przy 68% poziomie ufności). Pominięto kategorie Zasoby (*Resources*) i Jakość Ekosystemu (*Ekosystem Quality*). Zgodnie z metodą Eco-indicator 99 (Eco-indicator 99), w przypadku kategorii Zasoby nie przeprowadza się analizy niepewności (Eco-indicator 99).

Analiza wrażliwości danych tworzących kategorię Zdrowie Ludzkie wykazała, że największe oddziaływanie, stanowiące 82,6% udziału w tej kategorii ma *układ oddechowy-związki nieorganiczne*, druga w kolejności kategoria wpływu - *czynniki*

Załącznik 2

rakotwórcze posiada 15,7% udziału a tylko 1,7% udziału posiada kategoria wpływu *zmiana klimatu*. Wpływ pozostałych kategorii wpływu (*warstwa ozonowa, układ oddechowy-związki organiczne, promieniowanie*) wynosi 0% udziału.

Do wykonania wszystkich symulacji oraz prezentacji wyników, będących wynikiem tych symulacji, przedstawionych w rozdziale czwartym i piątym monografii, wykorzystano dane uzyskane z obliczeń przeprowadzonych dla potrzeb habilitacji przez Pracownię Badań Strategicznych Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk w Krakowie, w ramach zlecenia na wykonanie pracy „*Ocena wpływu cyklu życia procesu wytwarzania energii na Wydziale Siłowni w Zakładzie Energetycznym Huty ArcelorMittal Poland SA, Oddział w Krakowie*” (Ocena, 2008) oraz „*Ocena wpływu cyklu życia procesów wytwórczych na Wydziałach Surowcowych i Wytwarzania Stali Huty ArcelorMittal Poland SA, Oddział w Krakowie*”, sfinansowanego ze środków projektu badawczego (grant habilitacyjny). Do tych obliczeń wykorzystano program SimaPro 7.1 oraz zaimplementowane w nim bazy danych – głównie Ecoinvent. Jako metodę analizy wybrano Eco-indicator 99 (typowy przykład metody punktów końcowych).

I tak w przypadku Siłowni dane te zawierały bilans materiałowo-energetyczny, obejmujący 48 pozycji, który przedstawiono w tabeli inwentarzowej dla procesu wytwarzania energii w Siłowni Zakładu Energetycznego AMP. Dla potrzeb analizy utworzono własny proces, obejmujący od osiemnastej (18) do czterdziestej drugiej (42) pozycji tabeli inwentarzowej określony, jako Siłownia-E. Jako jednostkę funkcjonalną wybrano cały cykl życia Siłowni w ujęciu rocznym, przy czym rokiem bazowym był 2005 rok.

Natomiast zakres opracowania dotyczący oceny cyklu życia dla wytwarzania odpadów przez poszczególne Instalacje AMP obejmuje:

- Instalację do produkcji koksu – Koksownię
- Instalację do spiekania rud – Spiekalnię
- Instalację do wytopu surówki żelaza – Wielkie Piece
- Instalację do wytopu stali – Stalownię Konwertorową
- Instalację do ciągłego odlewania stali – COS
- Instalację do obróbki metali żelaznych poprzez walcowanie na gorąco – Walcownię Gorąca Blach
- Instalację do spalania paliw – Siłownię.

Każda z instalacji jest źródłem różnego typu emisji: do powietrza, wody oraz odpadów stałych. W niniejszej analizie omówiono gospodarkę odpadową.

Jako jednostkę funkcjonalną wybrano wytwarzanie odpadów w cyklu rocznym (rok 2005) przez wymieniony wyżej zespół Instalacji. Granice analizowanego systemu dotyczyły terenu pracy tego zespołu instalacji „*gate to gate*”. Analizę sporządzono na podstawie bilansu wytworzonych odpadów.

Dla potrzeb analizy niektóre rodzaje odpadów zostały pogrupowane – np. utworzono jedną kategorię „*odpady niebezpieczne*” gdzie znalazły się wszystkie odpady tego rodzaju powstające w analizowanych Instalacjach. Nie do końca słuszne wyniki analizy może powodować wybranie do analizy z bazy danych szlamów powstających przy produkcji stali w stalowniach elektrycznych wyposażonych w elektryczne piece (ze względu na brak innej w bazie danych). Obecnie w świecie dominują dwa sposoby wytwarzania stali. Pierwszy sposób wytwarzania realizowany jest w tak zwanych hutach zintegrowanych, wytwarzających surówkę żelaza w wielkich piecach i przerabiających ją na stal w konwertorach tlenowych z udziałem złomu stalowego

Załącznik 2

(AMP). Druga metoda wytwarzania stali realizowana jest w oparciu o złom stalowy w procesie elektrycznym w stalowniach wyposażonych w piece łukowe.

Uzyskane wyniki obarczone są też dodatkową niepewnością poprzez stosowanie danych ogólnoeuropejskich (baza danych w programie SimaPro), które nie zawsze są adekwatne do warunków polskich.

Monografia nie mogłaby powstać bez efektywnej współpracy z Działem Ochrony Środowiska oraz Zakładem Energetycznym Kombinatu Metalurgicznego AMP, który udostępnił dane do badań eksperymentalnych. Bilans materiałowy dla Siłowni oraz bilans gospodarki odpadami na terenie AMP opracowano na podstawie danych pochodzących z „Wniosku o wydanie pozwolenia zintegrowanego dla Instalacji energetycznego spalania paliw (Siłowni) Mittal Steel Poland S.A. Oddział w Krakowie – Streszczenie (w języku niespecjalistycznym), opracowanym w czerwcu 2006 roku przez Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH w Krakowie (Wniosek, 2006) oraz z informacji uzyskanych w AMP. Zgodę na wykorzystanie stosownych danych potrzebnych do realizacji niniejszej pracy wyraził Dyrektor Naczelny Oddziału Mittal Steel Poland S.A. w Krakowie – obecnie AMP (pismo nr DN/327/2007 z 25.04.2007 r.). Bardzo ważną była dla mnie pomoc finansowa Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w Warszawie, w postaci grantu habilitacyjnego (nr N115 084 32/4279). Wynikiem realizacji grantu są prace [A, 4, 5, 6, 51b, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60].

Zamiarem moim w pracy [A i B] było przedstawienie i zaakcentowanie uniwersalności metody MC w ocenie stopnia niepewności w stochastycznej analizie w hutnictwie stali i inżynierii środowiska. Wykazano, że zakres zastosowań metody MC jest nadzwyczaj duży. Do osiągniętych celów metodycznych można zaliczyć powiązanie procesu wytwórczego z zarządzaniem techniką LCA. Uwzględnienie metodyki prowadzenia badań z wykorzystaniem LCA, będącej ciągle w fazie rozwoju, w ocenie wpływu procesów wytwórczych na środowisko naturalne stanowi istotny postęp w stosunku do istniejących dotychczas analiz.

Występujące w analizach dane i wartości parametrów zostały określone głównie na podstawie pomiarów rzeczywistych (*in situ*).

Interdyscyplinarny charakter monografii pt. „Metoda Monte Carlo w Ocenie Niepewności w Stochastycznej Analizie Procesów Wytwórczych i Ekologii”. Wydawnictwa AGH, 2010 polega na połączeniu następujących trzech aspektów:

- **aspektu technicznego** - stochastyczny model dyfuzji zanieczyszczeń w zastosowaniu do zarządzania składowiskiem odpadów z użyciem symulacji MC pozwala na dokładniejszą symulację transportu zanieczyszczeń w porównaniu z symulacją opartą na dotychczasowych modelach transportu, a tym samym umożliwia lepszą praktyczną ocenę stanu istniejącego. Ma to istotne znaczenie aplikacyjne w przypadku obliczania zasięgu granicy stref ochronnych zakładów przemysłowych, składowisk odpadów, ujęć wód gruntowych
- **aspektu ekologicznego** – stosowanie techniki LCA przynosi istotne i bardzo wymierne (m.in. finansowe) korzyści podmiotom przemysłowym lub usługowym, którym zależy na ograniczeniu negatywnego wpływu ich działalności na środowisko
- **aspektu ekonomicznego** – stochastyczna analiza decyzji inwestycyjnych stanowi wartościowe uzupełnienie w kwestiach finansowych, w zarządzaniu inwestycjami, gdy typowe metody wyceny nie dają jednoznacznej odpowiedzi.

Wkład prezentowanych badań w rozwój nauk technicznych to wzbogacenie literatury przedmiotu w następujących obszarach:

- **interdyscyplinarnym**: podjęto próbę zintegrowania wiedzy technicznej, ekologicznej i ekonomicznej z różnych dyscyplin badawczych: badania operacyjne, w naukach technicznych (automatyka, inżynieria środowiska, chemia środowiska) oraz w naukach o zarządzaniu jako dyscyplinie nauk ekonomicznych
- **empirycznym**: badania wykazały, że analiza stochastyczna jest skuteczna w rozważanych dziedzinach, a niejednokrotnie zdarza się sytuacja, kiedy symulacja stochastyczna może być jedyną metodą badawczą
- **narzędziowym**: przedstawiono nowoczesne programy komputerowe (SimLab®, Crysall Ball®) do analizy procesów w warunkach niepewności, niezbędnych w projektowaniu oraz do badań LCA. Zawarta w badaniach niepewność danych źródłowych dotyczy mierzenia lub też przewidywania wielkości efektów. Niepewność danych może być wyrażona przez określenie rozkładu prawdopodobieństwa tych danych (np. poprzez odchylenie standardowe lub wariancję). Pozwala to określić zakres wartości, jakie mogą one przyjmować
- **metodycznym**: przedstawione rozważania teoretyczne i badania z wykorzystaniem LCA, metodyki będącej ciągle w fazie rozwoju, w ocenie wpływu procesów wytwórczych na środowisko naturalne stanowią istotny posęp w stosunku do dotychczas analiz
- **edukacyjnym**: proponowane podejście może być użyteczne dla kadry inżyniersko-technicznej, menedżerów zajmujących się procesami produkcyjnymi oraz dla studentów kierunków technicznych i ekonomicznych.

Wkład naukowy wnioskodawcy w obszarze zastosowania stochastycznej analizy LCA w warunkach huty zintegrowanej jaką jest AMP:

- określono optymalny wariant pracy Siłowni (minimalny udział paliwa węglowego, zwiększony udział odpadowego gazu wielkopieczowego i pozostałych gazów po procesowych w opalaniu kotłów parowych). Wyniki analizy LCA wykazują, że najgorszym wariantem pracy pod względem wpływu na środowisko jest wariant, gdy udział pyłu węglowego jest najwyższy, dlatego należy dążyć w warunkach huty zintegrowanej do zwiększania udziału odpadowego gazu wielkopieczowego i pozostałych gazów po procesowych w opalaniu kotłów parowych. Przy stosowaniu wariantów pracy Siłowni opartych na równych lub mniej więcej równych udziałach paliwa stałego i gazowego należy mieć na uwadze również zmniejszenie energochłonności urządzeń hutniczych i alternatywne źródła zasilania kotłów, ze względu na przewagę wskaźnika zmiany klimatu w tych wariantach. Natomiast optymalnym wariantem pracy Siłowni jest wariant przy minimalnym (dopuszczalnym) udziale paliwa węglowego (większość kotłów przystosowana jest do spalania pyłu węglowego i taki kocioł nie może pracować poniżej krytycznej ilości podawanego pyłu węglowego, gdyż doszłoby do jego wygaszenia),
- dowiedziono, że największy wpływ na środowisko (składowanie żużli, w drugiej kolejności oddziaływanie odpadów niebezpiecznych, a następnie składowanie mieszanek popiołowo-żuźlowych, pochodzących z pyłu węglowego), dlatego należy kontynuować proces ograniczania składowania żużla, trwający od 1997 roku,

Załącznik 2

- w drugiej kolejności, istotny wpływ miało oddziaływanie odpadów niebezpiecznych, których składowania już zaniechano ze względów ekologicznych,
- pozostałym, istotnym czynnikiem, poddanym analizie LCA, to składowanie mieszanek popiołowo-żużlowych, które są wtórnie eksploatowane, a źródło ich pochodzenia – pył węglowy ograniczany poprzez współ-spalanie odpadowych gazów hutniczych.
- opracowano warianty zmniejszające energochłonności urządzeń hutniczych (równe lub mniej więcej równe udziały paliwa stałego i gazowego zasilającego kotły) ze względu na przewagę wskaźnika zmiany klimatu w tych wariantach,
- dokonano analizy wskaźnika DALY służącego do pomiaru obciążenia chorobami w badanej populacji. Analiza wrażliwości danych tworzących kategorię Zdrowie Ludzkie wykazała, że największe oddziaływanie stanowi kategoria wpływu *układ oddechowy-związki nieorganiczne*, drugą w kolejności jest kategoria wpływu *czynniki rakotwórcze*, a trzecią, niedużą, stanowi kategoria wpływu *zmiana klimatu*. Wskaźnik ten określa wpływ stanu zdrowia obywateli na sytuację społeczną i gospodarczą społeczeństwa.

PODSUMOWANIE

Jak już wspomniano w Uzasadnieniu podjęcia tematu badawczego tematyka przedstawiona w rozprawie habilitacyjnej jest bardzo ważna dla naszego kraju, gdyż presja wymagań ekologicznych jest coraz silniejsza i nie można zaniedbać starań o wnikliwą analizę oddziaływań na środowisko tak wielkich producentów, jakimi są huty. Badania przedstawione w monografii mają istotne znaczenie aplikacyjne nie tylko dla hutnictwa. Monografia powstała w oparciu o wcześniejsze badania, których wyniki były prezentowane na konferencjach oraz publikowane w czasopiśmie i wydawnictwach książkowych.

Rozprawa ma jasno nakreślone cele poznawcze, metodologiczne i praktyczne. Treści przedstawione w monografii mają interdyscyplinarny charakter, a ich wspólną płaszczyzną jest symulacja MC. Na podstawie wyników badań zamieszczonych w monografii:

- Wykazano, że stochastyczne modele zachodzących zjawisk w procesach wytwórczych są czasem bardziej adekwatne aniżeli deterministyczne opisy tychże procesów
- Zwrócono uwagę na ogólne, konstruktywne metody uzyskiwania informacji dotyczących procesów stochastycznych o rozkładach log-normalnych.
- Wykazano, że stochastyczne modele opisujące dynamikę procesów wytwórczych mogą być wykorzystane do opisu własności dynamicznych innych procesów w inżynierii środowiska,
- Efektami prowadzonych badań są artykuły w czasopiśmie naukowych oraz prezentacje na konferencjach.

Dalsze badania naukowe będą rozwijał w następujących specjalnościach:

1. Wykorzystanie technik symulacji komputerowych w analizach stochastycznych, badanie możliwości praktycznego wykorzystania rozkładów prawdopodobieństwa (na przykład log-normalnego) w ilościowym podejściu w naukach technicznych (między innymi w inżynierii środowiska), którymi w ciągu ostatnich kilkunastu dziesięciu lat zajmowałem się dość intensywnie

Załącznik 2

2. Zastosowanie techniki LCA w warunkach niepewności w analizach procesów produkcyjnych oraz gospodarce odpadami.

Podsumowanie dorobku – Oryginale prace o charakterze twórczym udostępnione w obiegu społecznym

Liczba publikacji ogółem:	-73
w tym	
przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych	
oraz związanych z doktoratem	- 15
po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych	- 58
Wśród nich:	
liczba publikacji w czasopiśmie naukowych	- 13
liczba publikacji w materiałach konferencyjnych	- 33
samodzielnych	- 51
w języku angielskim	- 43

Uwaga:

a/ Liczba wszystkich publikacji wynosi 76. Ponieważ prace [21], [51] i [62] noszą ten sam tytuł uznano, że nie należy ich liczyć oddzielnie tylko zgrupować. Wyjątek stanowią prace [25] i [44]. Liczone są oddzielnie, gdyż w pozycji [25] zawartość rozdziału jest dość znacznie poszerzona i uzupełniona przykładami obejmującymi większą ilość państw w porównaniu z referatem [44].

b/ Liczba publikacji w materiałach konferencyjnych wynosi 33. Doliczono podwójne publikacje [21], [51] i [62].

Informacja o publikacjach indeksowanych w międzynarodowych bazach danych została dokonana na podstawie analizy wykonanej przez Bibliotekę Główną AGH.

c/ Indeks Hirscha opublikowanych publikacji według bazy *Web of Science (WoS)* wynosi 1 (h-index = 1) (jest dodatni) a według bazy *Scopus* dla 12 prac wynosi 2 (h-index = 2).

d/ Liczba cytowań według bazy **Scopus** wynosi **5**. **Pozycja [15]** [W]: Boskers, N.D., Abourizk, S.M. Modeling scheduling uncertainty in capital construction projects. *Proceedings - Winter Simulation Conference 2005*, art. no. 1574417, str. 1500-1507

oraz

[W]: Tabert M., Lis W. Ekonomiczne i Technologiczne Aspekty Rosnącego Udziału Syntetycznych Materiałów Chemicznych W Produktach Przemysłu Drzewnego, *Intercathedra*, No 22, Annual Bulletin Of Plant – Economic Department Of The European Wood Echnology University Studies, Poznań 2006, str. 193-197;

pozycja [7] [W]: (Lewandowska A. i inni. LCA as an element in environmental management systems - Comparison of conditions in selected organisations in Poland, Sweden and Germany: Part 1: Background and initial assumptions. *International Journal of Life Cycle Assessment (2013)* 18 (2), pp. 472-480;

pozycje [9] i [10] [W]: (Burchat-Korol D. Life cycle assessment of steel production in Poland: A case study, *Journal of Cleaner Production (2013)* 54, str. 235-243).

Liczba cytowań według bazy **Google Scholar** wynosi **6**. **Pozycja [4]** cytowana jest [W]: Enge C.J. The Debt Cliff: Monte Carlo Simulation, Cash flow Projection and Capital Budgeting. University of Michigan-*Flint Journal of Student Research*, 2011

Załącznik 2

oraz

[W]: Review and Prospect of Life Cycle Management, Song X., Xu C., Zhao L., Chen B., Yang J. China, *Ecological Economy*, 2010(3), str. 47-51;

pozycja [10] cytowana jest [W]: Bruna Vicente da Silva. Construção De Ferramenta Paraavaliação Do Ciclo De Vida De Edificações, Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Energia da Universidade de Sao Paulo, 2013;

pozycja [52] cytowana jest [W]: Sayan B. The Contribution of open Frameworks to Life Cycle Assessment. A thesis presented to the University of Waterloo, Waterloo, Ontario, Canada, 2011 in fulfillment of the thesis requirement for the degree of Master of Environmental Studies in Environment and Resource.

oraz

[W]: Mohammed J, Sadique A. Lean Value Stream Manufacturing for Sustainability. Chapter: Advances in Sustainable Manufacturing, Proceedings of the 8th Global Conference on Sustainable manufacturing, Springer, Berlin, 2011, str. 365-370;

pozycja [53] cytowana jest [W]: Wouter van den Berg. Energy Performance Contracting for Existing Office Buildings. SEPAM Master's Thesis Project Faculty: Technology, Policy and Management, TU Delft 2011.

Pozycja [38] cytowana jest w pracy Stanisława Nowosielskiego pt. „Zarządzanie Produkcją – Ujęcie Controllingowe”, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2001, str. 154.

Wykaz prac naukowych stosowanych w praktyce (współautor Oferty Zakładu Termicznej Utylizacji Odpadów Komunalnych dla miasta Krakowa, 2002 oraz współautor Oferty Projektu Budowy Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla miasta Konina, 2003) podany jest w **Załączniku 8**. Mój udział w opracowaniach polegał na opracowaniu dynamicznej (dyskontowej) oceny efektywności inwestycji z użyciem symulacji MC w szacowaniu ryzyka w oparciu o formułę NPV.

Wszystkie Nagrody J.M. Rektora AGH w Krakowie za działalność naukową (za lata 2006, 2008, 2009, 2010 i 2011) zostały przyznane przez ówczesnego Rektora AGH, prof. Antoniego Tajdusia.

