

Dr inż. **Dorota Stadnicka**
Politechnika Rzeszowska
Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa

AUTOREFERAT

Przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych, w szczególności określonych w art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki

Rzeszów, maj 2018

Spis treści

Przewodnik po autoreferacie	5
1. Imię i Nazwisko.....	7
2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania, tytułu rozprawy doktorskiej i nazwisk osób, które pełniły funkcje promotora i recenzentów	7
3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych.....	7
4. Wskazanie osiągnięcia naukowego, uzyskanego po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiącego znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria produkcji ¹ zgodnie z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (wg pkt 1.2 niniejszych <i>Zasad prowadzenia postępowań habilitacyjnych</i>)	9
4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego (zgodnie z wnioskiem).....	9
4.2. Wykaz prac naukowych dokumentujących osiągnięcia naukowe, stanowiące podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego	9
4.3. Omówienie celu naukowego ww. pracy/prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.....	11
4.3.1. Omówienie celu naukowego prowadzonych badań	11
4.3.2. Syntetyczne wyniki badań i najważniejsze elementy wymienionych publikacji	12
4.3.3. Najważniejsze oryginalne elementy prezentowanego cyklu publikacji oraz wkład osiągnięcia naukowego w dyscyplinę inżynieria produkcji	31
4.3.4. Możliwości wykorzystania wyników badań.....	34
5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych wnioskodawcy, świadczących o istotnej aktywności naukowej habilitanta.....	36
5.1. Działalność naukowo-badawcza prowadzona przed uzyskaniem stopnia doktora	36
5.2. Działalność naukowo-badawcza prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora	38
5.3. Pozostała działalność naukowo-badawcza.....	42
5.4. Sumaryczny impact factor (IF) według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania	44
5.5. Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science, Scopus i Google Scholar	44
5.6. Indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS), Scopus i Google Scholar	45
5.7. Kierowanie międzynarodowymi i krajowymi projektami badawczymi oraz udział w takich projektach.....	46
5.8. Międzynarodowe i krajowe nagrody za działalność naukową	46
5.9. Wygłoszenie referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach tematycznych	47
6. Dorobek dydaktyczny i popularyzatorski oraz informacja o współpracy międzynarodowej.....	47

6.1. Uczestnictwo w programach europejskich oraz innych programach międzynarodowych i krajowych	47
6.2. Aktywny udział w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych.....	47
6.3. Udział w komitetach organizacyjnych międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych	47
6.4. Otrzymane nagrody i wyróżnienia inne niż za działalność naukową	48
6.5. Udział w konsorcjach i sieciach badawczych.....	48
6.6. Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków Polskich i zagranicznych oraz we współpracy z przedsiębiorcami	48
6.7. Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism	49
6.8. Członkostwo w międzynarodowych i krajowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych	49
6.9. Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki lub sztuki.....	49
6.10. Opieka naukowa nad studentami	49
6.11. Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze promotora pomocniczego	50
6.12. Staże w zagranicznych i krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich.....	50
6.13. Wykonane ekspertyzy lub inne opracowania na zamówienie	51
6.14. Udział w zespołach eksperckich i konkursowych	51
6.15. Recenzowanie publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych	51
6.16. Inne osiągnięcia, niewymienione wcześniej.....	51
SUMARYCZNE ZESTAWIENIE KRYTERIÓW OSIAGNIĘĆ	53

Przewodnik po autoreferacie

Wybrane informacje i wyjaśnienia:

1. Prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego oznaczono symbolem „ON”.
2. Gdy tekst w kolorze niebieskim jest podkreślony oznacza to, że kryje pod sobą link do wybranej strony internetowej powiązanej z tekstem lub do pliku źródłowego.
3. W wersji elektronicznej autoreferatu po najechaniu kursorem na tytuł wybranej publikacji pojawia się link do strony internetowej, na której dostępna jest ta publikacja lub co najmniej jej streszczenie, jeżeli taka informacja ukazała się w wersji elektronicznej.
4. Informacje o wkładzie w opracowanie poszczególnych prac naukowych przedstawiono w Załączniku 5 do wniosku.
5. Oświadczenia współautorów znajdują się w Załączniku 7 do wniosku wraz w pracami wchodzącymi w skład osiągnięcia naukowego.
6. Inne wybrane prace, powiązane z tytułem osiągnięcia naukowego i dostępne w wersji elektronicznej w Załączniku 10 do wniosku, w autoreferacie są oznaczone symbolem „IP”.

1. Imię i Nazwisko

Dorota Stadnicka

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania, tytułu rozprawy doktorskiej i nazwisk osób, które pełniły funkcje promotora i recenzentów

2004	Uzyskanie stopnia doktora w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie naukowej „budowa i eksploatacja maszyn”. Tytuł rozprawy doktorskiej „ Wpływ nagniatania udarowego na właściwości warstwy wierzchniej stali ”. Promotor pracy – prof. dr hab. inż. Jerzy Łunarski. Recenzenci: prof. dr hab. inż. Krzysztof Tubielewicz, prof. dr hab. inż. Feliks Stachowicz
1998	Uzyskanie tytułu magistra inżyniera – Politechnika Rzeszowska, Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, kierunek: mechanika i budowa maszyn, specjalność: organizacja i zarządzanie w przemyśle, temat pracy dyplomowej: Szanse, jakie dają innowacje przedsiębiorstwom na przykładzie Oczyszczalni Ścieków w Zamościu i wykorzystywanego tam biogazu . Promotor pracy – prof. dr hab. inż. Wiktor Szabajkiewicz
1993	Ukończenie I Liceum Ogólnokształcącego im. Jana Zamojskiego w Zamościu

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

od 2012	- adiunkt w Katedrze Odlewnictwa i Spawalnictwa na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej
2004-2012	- adiunkt w Katedrze Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej
1998-2004	- asystent w Katedrze Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej
1998	- staż w Katedrze Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej
1996-1997	- handlowiec, analityk – staż w Przedsiębiorstwie Handlu Metalami PEHAMET Sp. z o.o. (umowa cywilno-prawna)

Pełnione funkcje

- 2014** - członek Zespołu ds. Opracowania Księgi Jakości Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa
- od 2013** - członek Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia
- od 2011** - kierownik [Lean Learning Academy Polska](#)
- od 2006** - kierownik studium podyplomowego [„Zapewnienie jakości w produkcji lotniczej”](#)
- od 2005** - członek komisji egzaminu dyplomowego
- 2005-2006** - członek odwoławczej komisji dyscyplinarnej dla studentów i doktorantów
- 2002-2004** - członek Komisji Rekrutacyjnej Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa
- 2001-2012** - pełnomocnik kierownika katedry ds. systemu jakości w Katedrze Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji Politechniki Rzeszowskiej
- 1999-2012** - auditor wewnętrzny Systemu Zarządzania Jakością zgodnego z ISO 9001
-

4. Wskazanie osiągnięcia naukowego, uzyskanego po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiącego znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria produkcji¹⁾ zgodnie z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (wg pkt 1.2 niniejszych *Zasad prowadzenia postępowań habilitacyjnych*)

4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego (zgodnie z wnioskiem)

Jako osiągnięcie naukowe wynikające z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.) wskazuję jednotematyczny cykl publikacji zatytułowany:

„Poprawa funkcjonowania przedsiębiorstw poprzez ciągłe doskonalenie systemów i procesów”

Cykl ten tworzy autorska monografia habilitacyjna oraz piętnaście innych publikacji wyszczególnionych w wykazie. Przedstawione publikacje stanowią własne osiągnięcia badawczo-naukowe dotyczące tematyki poprawy funkcjonowania przedsiębiorstw.

4.2. Wykaz prac naukowych dokumentujących osiągnięcia naukowe, stanowiące podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego

- ON1. Dorota Stadnicka (2018), **Wieloaspektowe podejście do zwiększania efektywności przedsiębiorstw**. Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, Monografia, 21,01 ark. wyd. (MNiSW 25 pkt).
- ON2. Dorota Stadnicka, R.M. Chandima Ratnayake (2017), [Enhancing performance in service organisations: a case study based on value stream analysis in the telecommunications industry](#). International Journal of Production Research, Vol. 55, Iss. 23, str. 6984-6999 (IF = 2,325) (MNiSW 30 pkt). Mój udział procentowy to 70%.
- ON3. Dorota Stadnicka, Katarzyna Antosz, R.M. Chandima Ratnayake (2014), [Development of an empirical formula for machine classification: Prioritization of maintenance tasks](#). Safety Science, Vol. 63, March 2014, str. 34-41 (IF = 2,246) (MNiSW 35 pkt). Mój udział procentowy to 33,33%.
- ON4. Katarzyna Antosz, Dorota Stadnicka (2014), [The results of the study concerning the identification of the activities realized in the management of the technical infrastructure in large enterprises](#). Eksploatacja i Niezawodność – Maintenance and Reliability. Vol. 16, No. 1, str. 112-119 (IF = 1,145) (MNiSW 15 pkt) (obecnie 25 pkt). Mój udział procentowy to 50%.
- ON5. Katarzyna Antosz, Dorota Stadnicka (2015), [Evaluation measures of machine operation effectiveness in large enterprises: study results](#). Eksploatacja

- i Niezawodność – Maintenance and Reliability, Vol. 17, No. 1, str. 107-117 (IF=1,145) (MNiSW 20 pkt) (obecnie 25 pkt). Mój udział procentowy to 50%.
- ON6. Dorota Stadnicka, Kozo Sakano (2017), [Employees Motivation and Openness for Continuous Improvement: Comparative Study in Polish and Japanese Companies](#). Management and Production Engineering Review, Vol. 8, No. 3, str. 70-86 (MNiSW 12 pkt). Mój udział procentowy to 80%.
- ON7. Dorota Stadnicka (2015), [Setup analysis – combining SMED with other tools](#). Management and Production Engineering Review, Vol. 6, No. 1, str. 36-50 (MNiSW 12 pkt).
- ON8. Dorota Stadnicka, Dmitry Arkhipov, Olga Battaïa, R.M. Chandima Ratnayake (2017), [Skills management in the optimization of aircraft maintenance processes](#). IFAC-PapersOnLine, Vol. 50, Iss. 1, str. 6912-6917, ISSN 2405-8963, <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2017.08.1216> (MNiSW 15 pkt). Mój udział procentowy to 40%.
- ON9. Dorota Stadnicka, R. M. Chandima Ratnayake (2015), [Development of a rule base and algorithm for a quotation preparation process: A case study with a VSM approach](#). Proceedings of the 2015 IEEE IEEM – IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), str. 1100-1106, DOI: 10.1109/IEEM.2015.7385819. Web of Science – (MNiSW 15 pkt). Mój udział procentowy to 50%.
- ON10. Dorota Stadnicka, R. M. Chandima Ratnayake (2015), [Simple approach for Value Stream Mapping for business process analysis](#). Proceedings of the 2015 IEEE IEEM – IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), str. 88-94, DOI: 10.1109/IEEM.2015.7385614. Web of Science – (MNiSW 15 pkt). Mój udział procentowy to 50%.
- ON11. Dorota Stadnicka, Dario Antonelli, Giulia Bruno (2017), [Work sequence analysis and computer simulations of value flow and workers' relocations: a case study](#). Procedia CIRP, Vol. 62, str. 159-164 (MNiSW 15 pkt). Mój udział procentowy to 40%.
- ON12. Katarzyna Antosz, Dorota Stadnicka, R.M. Chandima Ratnayake (2017), [Development of a risk matrix for the assessment of maintenance suppliers: A study based on empirical knowledge](#), IFAC-PapersOnLine, Vol. 50, Iss. 1, str. 9026-9031, ISSN 2405-8963. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2017.08.1586>. Web of Science (MNiSW 15 pkt). Mój udział procentowy to 40%
- ON13. Dario Antonelli, Dorota Stadnicka (2016), [Classification and efficiency estimation of mistake proofing solutions by Fuzzy Inference](#). IFAC-PapersOnLine, 49(12), str. 1134-1139. Web of Science (MNiSW 15 pkt). Mój udział procentowy to 50%.
- ON14. Katarzyna Antosz, Dorota Stadnicka (2017), [Lean philosophy implementation in SME – study results](#). 7th International Conference on Engineering, Project, and Production Management. Edited by: Halicka K.; Nazarko L. Book Series: Procedia Engineering, Vol. 182, str. 25-32. Web of Science (MNiSW 15 pkt). Mój udział procentowy to 50%.
- ON15. Dorota Stadnicka, Paweł Litwin (2017), [Value stream and system dynamics analysis – an automotive case study](#). Procedia CIRP, Vol. 62, str. 363–368 (MNiSW 15 pkt). Mój udział procentowy to 50%.
- ON16. Dorota Stadnicka, Chandima R.M. Ratnayake (2017), [A VSM and VSA methodology for performance assessment of complex product manufacturing processes: an industrial](#)

[case study](#). International Journal of Product Development, Vol. 22, No. 2, str. 104-134.
Mój udział procentowy to 60%.

4.3. Omówienie celu naukowego ww. pracy/prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

4.3.1. Omówienie celu naukowego prowadzonych badań

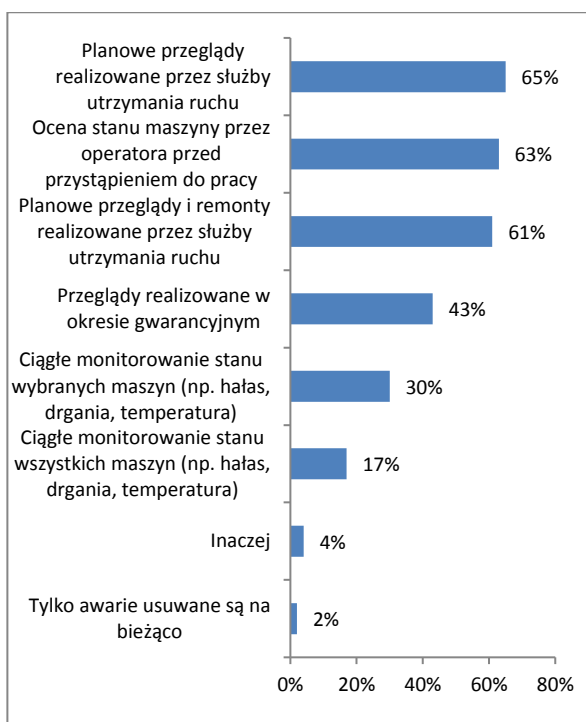
Wieloletnie kontakty z przedsiębiorstwami pozwoliły mi na wyciągnięcie wniosków, że mimo wielu znanych systemów, metod i narzędzi, jak również zasad wypracowanych i stosowanych w światowej klasie korporacjach przedsiębiorstwa produkcyjne oraz inne przedsiębiorstwa ciągle borykają się z problemami, z których większość można byłoby rozwiązać z wykorzystaniem dostępnej wiedzy. W podręczniku akademickim p.t. „*Wybrane metody i narzędzia doskonalenia procesów w praktyce*” przedstawiłam przykładowe zastosowania dostępnej wiedzy w rozwiązywaniu problemów zidentyfikowanych przeze mnie w ramach współpracy realizowanej z przemysłem. Przez lata prowadzonych badań poszukiwałam odpowiedzi na pytanie o to, co można zrobić, aby poprawić funkcjonowanie organizacji. Wypracowywane przeze mnie rozwiązania na bieżąco wdrażałam w różnych firmach, nie tylko w przedsiębiorstwach produkcyjnych, ale również w firmach usługowych, czy też jednostkach służby zdrowia, oceniając efekty ich zastosowania. Prowadzone przeze mnie badania realizowałam w firmach różnej wielkości w Polsce i za granicą. W opublikowanych przeze mnie pracach dzielę się swoimi doświadczeniami oraz prezentuję autorskie rozwiązania. Przedstawiony przeze mnie wykaz prac stanowi tylko część publikacji obejmujących tematycznie tytuł osiągnięcia naukowego. Wskazuję je jako te, które prezentują najistotniejszy wkład w rozwój inżynierii produkcji.

Coraz bardziej zaawansowane technologie oraz najnowsza wiedza dają przedsiębiorstwom wiele możliwości związanych z poprawą jakości wyrobów i usług (nowoczesne technologie wytwarzania i dostarczania usług), z lepszym planowaniem prac (systemy komputerowe wspomagające procesy planowania), a także z poprawą produktywności i efektywności (nowoczesne metody zarządzania produkcją i usługami). Jednak ani same technologie, ani też dostęp do najnowszej wiedzy nie wystarczą do poprawy funkcjonowania organizacji, ponieważ do praktyki są one wdrażane przez ludzi i później są stosowane przez ludzi. Dlatego warto się zastanowić nad tym, jak wspomóc pracowników firm, poczynwszy od najwyższego kierownictwa aż po pracowników pierwszej linii, we wprowadzaniu nowych rozwiązań i w realizacji ciągłego doskonalenia, co poprzez wdrażanie odpowiednich zasad, systemów, metod i narzędzi pozwoli na poprawę funkcjonowania organizacji. Głównym celem prowadzonych przeze mnie badań była więc identyfikacja słabych punktów i problemów występujących w organizacjach, poszukiwanie możliwości ich rozwiązania z wykorzystaniem metod naukowych oraz wypracowywanie autorskich rozwiązań możliwych do zastosowania w realiach przemysłowych, które to rozwiązania są w stanie przynieść wymierne korzyści.

4.3.2. Syntetyczne wyniki badań i najważniejsze elementy wymienionych publikacji

1) Działania realizowane w zakresie zarządzania infrastrukturą techniczną przedsiębiorstw

Podczas badania funkcjonowania przedsiębiorstw pierwszym istotnym obszarem, w którym zauważyłam problemy, było nadzorowanie parku maszyn technologicznych, którego stabilna praca jest podstawą zapewnienia jakości i terminowości realizowanych prac. W zbyt wielu firmach prowadzenie działań prewencyjnych, mających na celu niedopuszczenie do wystąpienia awarii maszyn i późniejszych problemów będących konsekwencją awarii, nie było realizowane lub było zaniedbywane. Należało zatem sprawdzić, jak sytuacja wygląda w praktyce poprzez realizację zaprogramowanych badań. W prowadzonych przeze mnie badaniach w przedsiębiorstwach województwa podkarpackiego w pierwszej kolejności identyfikowałam działania realizowane w zakresie zarządzania infrastrukturą techniczną w dużych przedsiębiorstwach, wychodząc z założenia, że realizowane w nich procesy powinny być na wyższym poziomie dojrzałości. Wyniki tych badań są zaprezentowane m.in. w pracy „The results of the study concerning the identification of the activities realized in the management of the technical infrastructure in large enterprises” [ON4]. W badaniach wzięło udział 46 firm, głównie z branży lotniczej (42%) i motoryzacyjnej (34%). Pozostałe reprezentowane branże to m.in. branża spożywcza, chemiczna, drzewna i papiernicza i obróbka metali. Zidentyfikowane sposoby nadzoru nad maszynami technologicznymi zostały przedstawione na rys. 1. Rysunek 2. prezentuje natomiast rodzaje informacji dotyczących maszyn i gromadzonych w przedsiębiorstwach.



Rysunek 1. Sposoby nadzoru nad maszynami technologicznymi



Rysunek 2. Rodzaje informacji dotyczących maszyn zbierane w przedsiębiorstwach

Wyniki badań poddano analizie z wykorzystaniem metod statystycznych. Wyniki analiz pozwoliły na wyciągnięcie wniosków i dokonanie uogólnień, że nie ma różnicy pomiędzy rodzajem działań podejmowanych przez duże przedsiębiorstwa województwa podkarpackiego, jak również pomiędzy informacjami rejestrowanymi przez przedsiębiorstwa z kapitałem polskim lub większościowym kapitałem polskim a przedsiębiorstwa z kapitałem zagranicznym, przez przedsiębiorstwa z różnych branż, czy też realizujące różną wielkość produkcji.

Dodatkowo na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzono, że najczęściej w przedsiębiorstwach jest stosowane podejście według potencjału eksploatacyjnego (PM): przeglądy realizowane w okresie gwarancyjnym (1), planowe przeglądy realizowane przez służby utrzymania ruchu (2), planowe przeglądy i remonty realizowane przez służby utrzymania ruchu (3). Rzadziej realizowane są działania zalecane w podejściu według potencjału stanu (CBM). Na szczęście najrzadziej jest stosowane podejście według efektywności (CM), nakierowane tylko na realizację działań związanych z usuwaniem już powstałych awarii i podejmowaniem jedynie przeglądów wymaganych w okresie gwarancyjnym. Często jest również stosowane podejście mieszane, a jedynie 26% badanych przedsiębiorstw stwierdziło, że zleca prace obsługowe na zewnątrz (O).

Ciągle jednak 35% z badanych dużych przedsiębiorstw nie realizuje planowych przeglądów. Na podstawie przeprowadzonych analiz i rozmów z pracownikami badanych przedsiębiorstw stwierdzono, że problemem może być brak czasu i brak środków do realizacji przeglądów. Dlatego też przedsiębiorstwa muszą wybierać maszyny, które w pierwszej kolejności powinny być poddane przeglądom prewencyjnym. Do tego celu niezbędna jest metoda pozwalająca na ustalanie priorytetów realizacji zadań obsługowych. Opracowanie takiej metody postawiłam sobie za cel.

2) Metoda klasyfikacji maszyn na potrzeby ustalania priorytetów zadań obsługowych

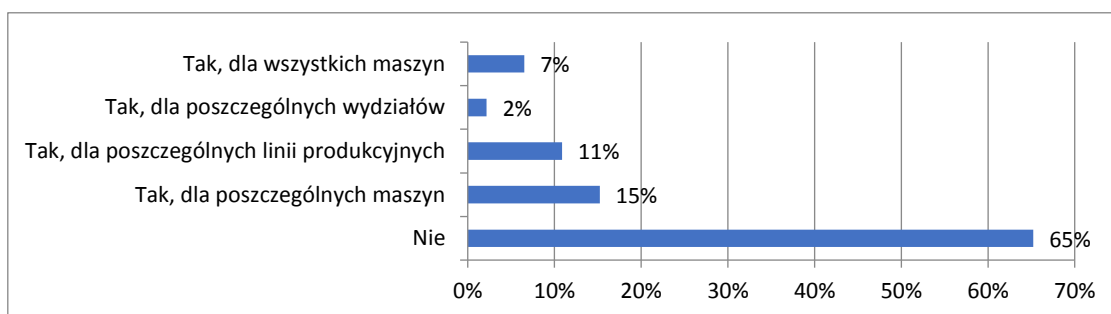
Przedsiębiorstwa stosują różne metody kategoryzacji maszyn, które przeanalizowano w pracy „*Development of an empirical formula for machine classification: Prioritization of maintenance tasks*” [ON3]. W przeprowadzonych badaniach stwierdzono, że w zależności od stosowanego modelu ustalania priorytetów maszyn, maszyny mogą się znaleźć w różnych kategoriach, co wiąże się z późniejszym stosowaniem różnych strategii nadzoru. Zidentyfikowałam więc słabe i mocne strony poszczególnych modeli i na tej podstawie zaproponowałam autorski uogólniony model wykorzystujący zmienione kryteria oceny maszyn. Zaproponowany model został opisany formułą (1).

$$K_m = 0,2W_O + 0,1W_{L-A} + 0,2W_{A-O} + 0,2W_Z + 0,2W_{S-P} + 0,1W_{B-S} \quad (1)$$

gdzie: K_m – wartość prezentująca ważność maszyny, W_O – rzeczywisty aktualny czas pracy maszyny, W_{L-A} – liczba awarii w ustalonym okresie, W_{A-O} – czas unieruchomienia maszyny z powodu awarii w ustalonym okresie, W_Z – zmiennosc maszyny, W_{S-P} – stabilność pracy

maszyny umożliwiające zapewnienie określonego poziomu jakości, W_{B-S} – wpływ na bezpieczeństwo pracy i środowisko.

Kolejnym zagadnieniem interesującym z punktu widzenia utrzymania infrastruktury technicznej we właściwej kondycji i z punktu widzenia procesu podejmowania decyzji strategicznych w tym zakresie jest stosowanie mierników operacyjnej efektywności maszyn. Tym tematem zajęłam się również w badaniach prowadzonych we wspomnianej już grupie 46 dużych przedsiębiorstw, a wyniki tych badań zostały przedstawione w pracy „*Evaluation measures of machine operation effectiveness in large enterprises: study results*” [ON5]. Pytania zadawane przedsiębiorstwom dotyczyły między innymi stosowania wskaźnika OEE i jego elementów składowych. Na podstawie analizy pozyskanych danych stwierdzono, że 53% badanych przedsiębiorstw nie analizuje wskaźników jakościowych na swoich maszynach (element wskaźnika OEE), 39% przedsiębiorstw nie analizuje wskaźnika wydajności maszyn (element wskaźnika OEE), 33% przedsiębiorstw nie oblicza wskaźnika dostępności maszyny (element wskaźnika OEE). Wyniki badań dotyczących wskaźnik OEE przedstawiono na rys. 3, z którego wynika, że 65% przedsiębiorstw w ogóle nie oblicza tego wskaźnika.



Rysunek 3. Odsetek firm obliczających wskaźnik OEE

Przyczyn tej sytuacji poszukiwano w pracy „*Overall Equipment Effectiveness: Analysis of Different Ways of Calculations and Improvements*” [IP9].

W prowadzonych badaniach analizowano również z jaką częstotliwością jest obliczany wskaźnik. Najwięcej firm (31%) oblicza go raz na zmianę lub raz na dzień. W 42% firm wskaźnik ten występuje na poziomie pomiędzy 30 a 70%, co jest znacznie poniżej oczekiwanej wartości 85%. Dodatkowo, na podstawie przeprowadzonych analiz statystycznych wykorzystanych do przetestowania postawionych hipotez stwierdziłam, że nie ma różnicy pomiędzy zbieraniem i oceną wartości analizowanych wskaźników przez przedsiębiorstwa z różnych branż, czy też realizujących różną wielkość produkcji. Istnieje natomiast różnica, jeżeli chodzi o przedsiębiorstwa z kapitałem polskim lub większościowym kapitałem polskim a przedsiębiorstwami z kapitałem zagranicznym. Tylko jedno przedsiębiorstwo z większościowym kapitałem polskim przyznało, że oblicza wskaźnik OEE. Wnioskiem, jaki można byłoby w tym momencie wyciągnąć, jest to, że wraz z kapitałem zagranicznym przedsiębiorstwa zyskują wiedzę nie tylko o nowoczesnych metodach zarządzania, ale również o tym jak te metody efektywnie wdrażać. Jedną z nowoczesnych metod zarządzania infrastrukturą techniczną jest TPM. Wdrożenie systemu TPM wskazano we wspomnianej

pracy jako pozytywnie wpływające na wartość wskaźnika OEE. Zauważono dodatkowo pozytywny wpływ 5S, a także standaryzacji realizacji prac obsługowych na wartość wskaźnika OEE.

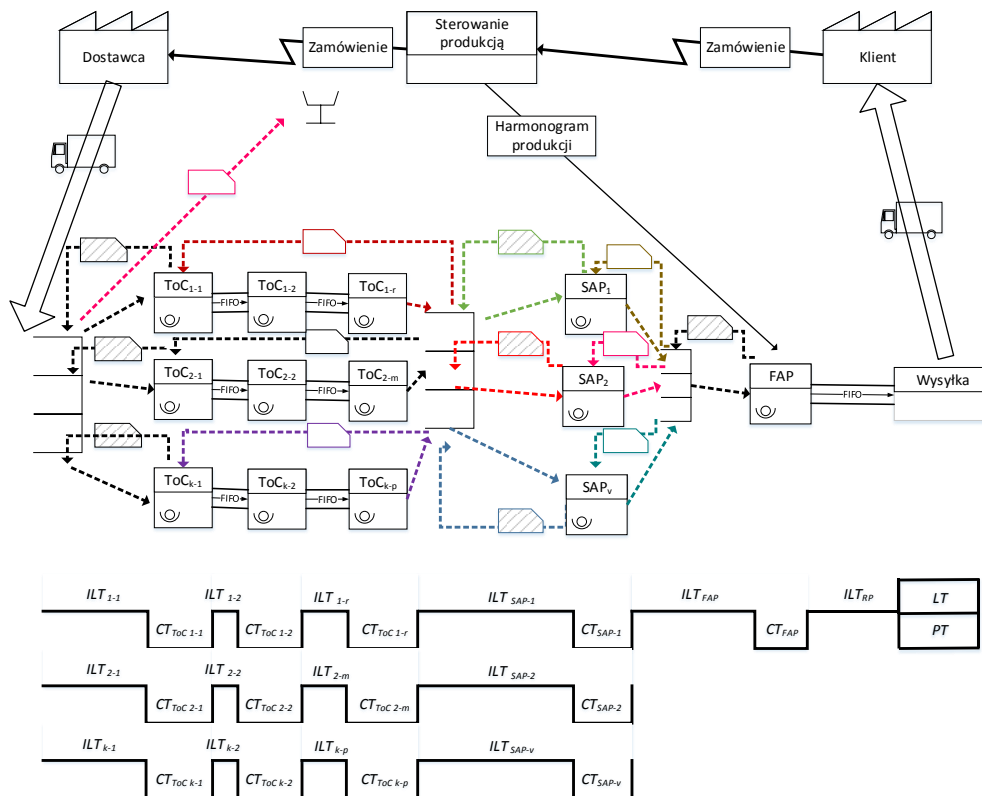
3) Ocena poziomu wdrożenia koncepcji *Lean Manufacturing* w MSP

Zarówno TPM, jak i 5S oraz standaryzacja są elementami systemu *Lean Manufacturing* (LM). W prowadzonych badaniach zajęłam się więc oceną tego, jaki jest poziom wdrożenia koncepcji LM w przedsiębiorstwach województwa podkarpackiego. Wyniki przeprowadzonych badań zostały przedstawione m.in. w pracach „*Lean philosophy implementation in SME – study results*” [ON14] oraz „*Wieloaspektowe podejście do zwiększania efektywności przedsiębiorstw*” [ON1]. Przedstawione w pierwszej ze wspomnianych prac wyniki badań dotyczą grupy 49 przedsiębiorstw (małych, średnich i mikro), głównie z branży obróbki metali (43%). W przeprowadzonych badaniach zidentyfikowano powody, jakie zmotywowały przedsiębiorstwa do wdrożenia LM. Była to głównie chęć poprawy funkcjonowania firmy (81%) oraz zwiększenia konkurencyjności na rynku (50%). W badaniach zidentyfikowano, jakie rodzaje strat wskazują przedsiębiorstwa. Były to straty materiałowe (49%) oraz zbędne ruchy (41%) i awarie maszyn (39%), a także wyroby niezgodne (35%). Niestety, 58% z badanych przedsiębiorstw stwierdziło, że nie wdraża LM. Spośród firm, które wdrażały LM, tylko 56% określiło cele wdrożenia dla całej firmy. 87% firm wskazało, że głównym problemem z wdrażaniem LM było dużo bieżącej pracy. Wśród narzędzi najczęściej wdrażanych znalazły się: 5S (29%), 5xWhy? (20%) oraz SMED (16%) i praca zespołowa (16%). Żadna z firm nie zidentyfikowała wcześniej 7 strat (nadprodukcja, zapasy, oczekiwanie, zbędne procesy, zbędne ruchy, zbędny transport, niezgodności), ani nie wdrażała raportu A3 do rozwiązywania problemów. Żadna z firm nie wdrażała również Hoshin Kanri, aby zapewnić spójność celów strategicznych firmy z celami ustalonymi na niższych poziomach zarządzania. Wskazało to na konieczność wyraźnego podkreślenia potrzeby zapewnienia spójności między celami organizacji ustalonymi na jej różnych poziomach i w różnych komórkach organizacyjnych, co podkreśliłam w pracy „*Wieloaspektowe podejście do zwiększania efektywności przedsiębiorstw*” [ON1].

Z kolei w badaniach, których wyniki przedstawiono w pracy „*Wieloaspektowe podejście do zwiększania efektywności przedsiębiorstw*” [ON1], w okresie 2011-2014 przebadano 101 firm i zauważono, że największymi problemami firm są duże zapasy, wyroby niezgodne i przezbrojenia. Te wnioski wskazują na konieczność stosowania w przedsiębiorstwach takich metod, jak mapowanie strumienia wartości do identyfikacji miejsc występowania strat, rozwiązań Poka Yoke w celu zapobiegania błędom, które mogą prowadzić do powstania wyrobów niezgodnych, czy też metody SMED do skracania czasu realizacji przezbrojeń. Dostrzeżono tutaj potencjał do opracowania autorskich metod, o których szerzej będzie mowa w dalszej części niniejszego opracowania.

4) Mapowanie strumienia wartości procesów produkcyjnych

Z zaprezentowanych powodów zajęłam się mapowaniem strumienia wartości, które w pierwszej kolejności stosowałam w obszarach produkcyjnych. Zauważyłam, że w sytuacji, gdy ma się do czynienia z prostym wyrobem oraz procesem produkcyjnym, w którym operacje produkcyjne są realizowane w określonej sekwencji, zastosowanie mapowania strumienia wartości opierające się na znanej metodyce jest zrozumiałe i proste, mimo że w wielu przypadkach pracochłonne. Problem pojawia się natomiast w przypadku wyrobu złożonego, gdzie jego poszczególne elementy są produkowane równoległe, aby w końcowych etapach procesu produkcyjnego mogły zostać połączone w procesach montażu w wyrób gotowy. Przeprowadziłam badania w tym zakresie i opracowałam autorską metodę mapowania strumienia wartości wyrobów złożonych, która została opublikowana w pracy „A VSM and VSA methodology for performance assessment of complex product manufacturing processes: an industrial case study” [ON16]. Rysunek 4. przedstawia zaproponowany przeze mnie model mapy przepływu strumienia wartości dla wyrobu złożonego.



Rysunek 4. Model mapy przepływu strumienia wartości dla wyrobu złożonego

Szczegóły dotyczące obliczeń i prezentacji danych na temat czasu przetwarzania (PT), czasów cykli (CT), czasów utrzymywania zapasów (ILT), czasu przejścia (LT) oraz ilości wyrobów w toku produkcji (WIP), czy też przezbrojeń (CO) przedstawiono we wspomnianej pracy. Całkowity czas przetwarzania można obliczyć ze wzoru (2), a czas przejścia dla komponentów – ze wzorów (3) i (4). Pozostałe wzory są przedstawione w pracy.

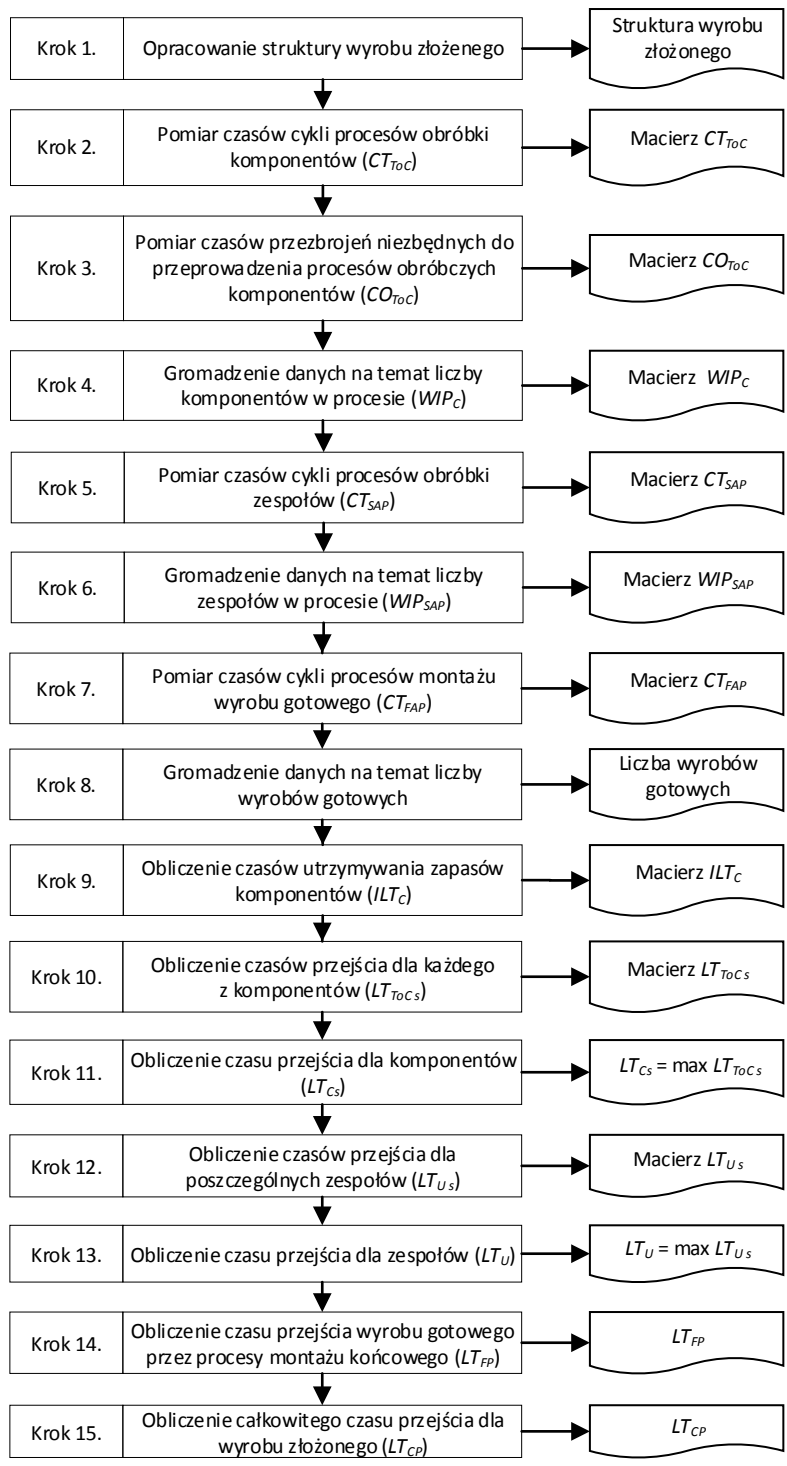
$$PT_{CP} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^t CT_{ToC ij} + \sum_{z=1}^v CT_{SAP z} + CT_{FAP} \quad [\text{sec}] \quad (2)$$

$$LT_{ToCs} = \begin{bmatrix} \sum_{l=1}^r ILT_{1l} \\ \sum_{l=1}^m ILT_{2l} \\ \dots \\ \sum_{l=1}^p ILT_{kl} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \sum_{l=1}^r CT_{ToC 1l} \\ \sum_{l=1}^m CT_{ToC 2l} \\ \dots \\ \sum_{l=1}^p CT_{ToC kl} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{l=1}^r ILT_{1l} + \sum_{l=1}^r CT_{ToC 1l} \\ \sum_{l=1}^m ILT_{2l} + \sum_{l=1}^m CT_{ToC 2l} \\ \dots \\ \sum_{l=1}^p ILT_{kl} + \sum_{l=1}^p CT_{ToC kl} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} LT_{Cs1} \\ LT_{Cs2} \\ \dots \\ LT_{Csk} \end{bmatrix} \quad [\text{day}] \quad (3)$$

$$LT_{Cs} = \max\{LT_{Cs1}, LT_{Cs2}, \dots, LT_{Csn}\} \quad [\text{day}] \quad (4)$$

Na *rysunku 5.* przedstawiono natomiast kroki postępowania przy mapowaniu strumienia wartości i analizie mapy.

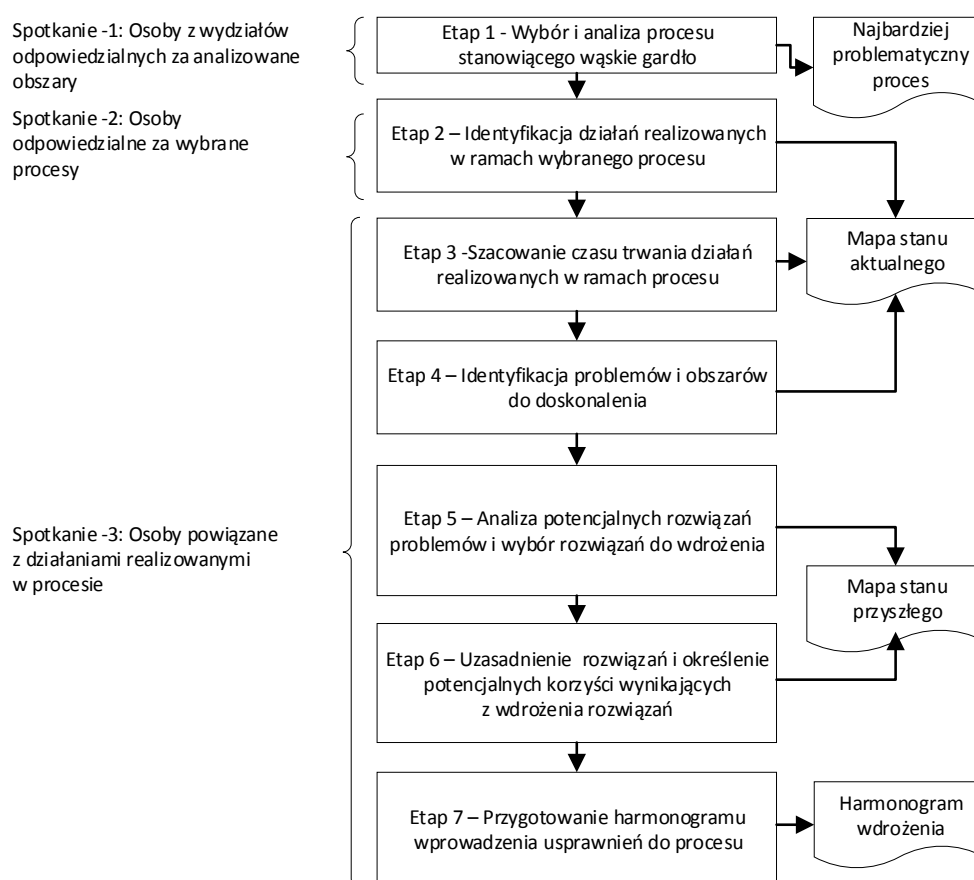
Zaproponowana metoda została zwalidowana na przykładzie analizy procesu wytwarzania ostrzałki do pił do cięcia drewna.



Rysunek 5. Procedura mapowania strumienia wartości wyrobu złożonego

5) Mapowanie strumienia wartości procesów biznesowych

Prowadząc badania, zauważyłam, że wiele problemów ujawnia się na produkcji, ale często ich przyczyny źródłowe występują w innych obszarach firmy. Analizę problemów występujących w różnych procesach przedsiębiorstw produkcyjnych przedstawiłam w pracy „Wieloaspektowe podejście do zwiększania efektywności przedsiębiorstw” [ON1]. I tak na przykład problemy w produkcji mogą być spowodowane niewłaściwie opracowaną technologią, brakiem przeszkolenia pracowników ze stosowania nowo wdrażanej technologii, opóźnionymi dostawami materiałów, niewłaściwie nadzorowanymi maszynami, które ulegają awariom itd. Problemy w procesach projektowania technologii mogą być spowodowane brakiem możliwości wykonania określonego wyrobu z powodu ograniczeń technologicznych przedsiębiorstwa. Problemy w procesach projektowania wyrobu mogą być spowodowane brakiem kompletnych informacji o wymaganiach klientów itd. Postanowiłam więc przeprowadzić analizę procesów, które nie są procesami produkcyjnymi. W pracy „Simple approach for Value Stream Mapping for business process analysis” [ON10] przedstawiłam autorską metodę mapowania strumienia wartości możliwą do zastosowania w analizie procesów biznesowych (rysunek 6.) oraz sposób obliczania czasu przetwarzania (T_p) i czasu przejścia (LT), a także zaproponowałam wskaźniki do oceny analizowanego procesu, takie jak wskaźnik efektywności procesu (PCE), wskaźnik usprawnień czynności dodających wartości (VAI) oraz wskaźnik usprawnień czynności niedodających wartości ($NVAI$).

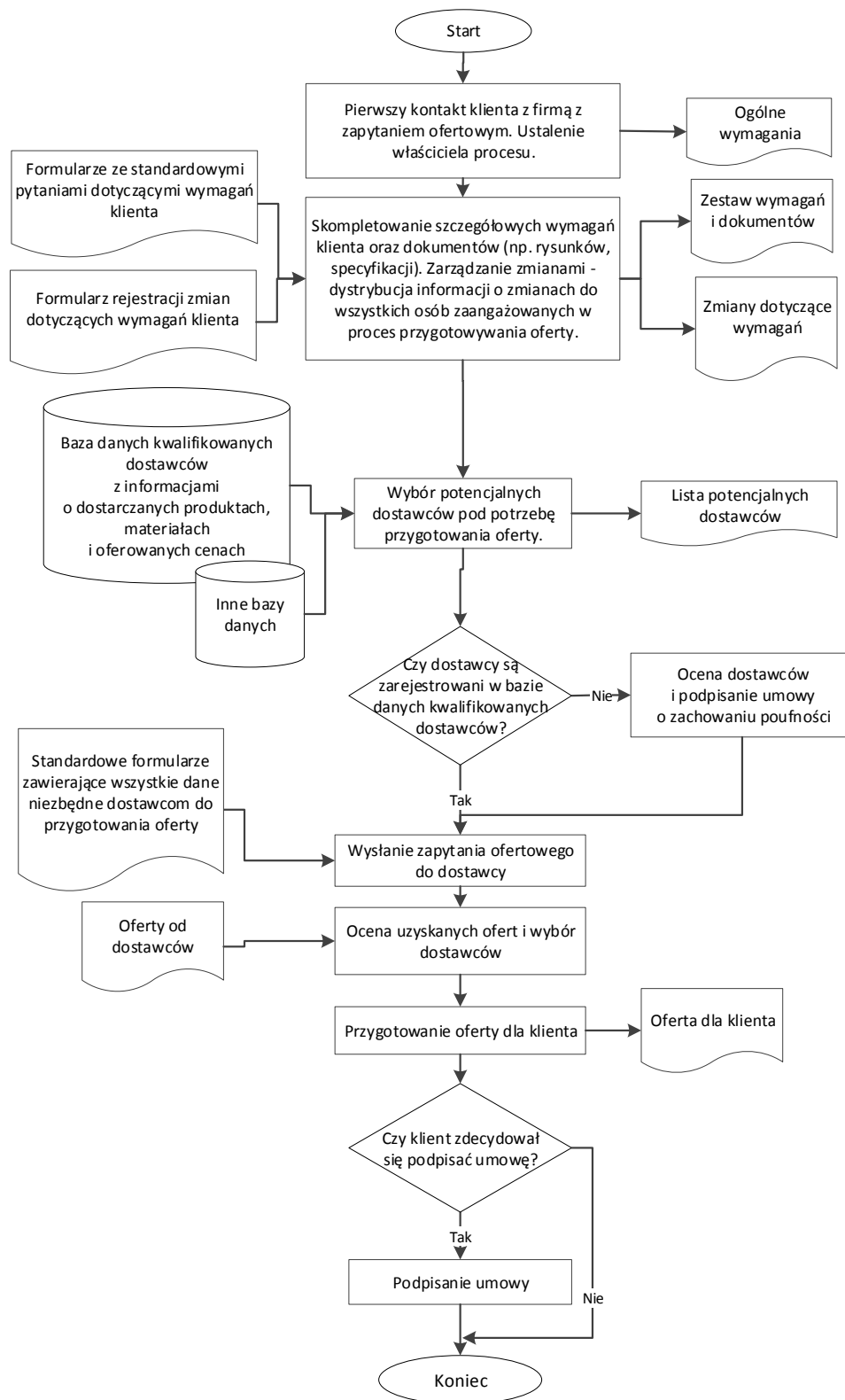


Rysunek 6. Kroki mapowania strumienia wartości procesów biznesowych

Zaproponowana metoda została zastosowana w praktyce do analizy procesu przygotowania oferty dla klienta, co przedstawiłam w pracy „*Development of a rule base and algorithm for a quotation preparation process: A case study with a VSM approach*” [ON9]. Na podstawie przeprowadzonych analiz zaproponowałam autorski zestaw zasad (tab. 1.) oraz algorytm postępowania (rys. 7.) do zastosowania w procesie przygotowania oferty dla klienta, aby zapewnić, że wszystkie istotne uzgodnienia dotyczące wyrobu zostaną ustalone przed podpisaniem umowy.

Tabela 1. Zasady do zastosowania w procesie przygotowania oferty dla klienta

Zasada	Opis zasady
Zasada 1	Proces powinien mieć właściciela, który będzie odpowiedzialny za wyniki procesu przed klientem. Właściciel powinien zawsze wiedzieć, jakie są postępy w procesie.
Zasada 2	Zaraz po pierwszym kontakcie, klient powinien zostać poinformowany, jakie dane są niezbędne do przygotowania oferty. Należy opracować standardowy plik komputerowy i za każdym razem przysyłać go do klienta, aby uniknąć problemów z brakiem informacji na dalszych etapach procesu i aby uniknąć opóźnień.
Zasada 3	Ze względu na możliwość zmiany wymagań klienta, gdy przygotowanie oferty jest już w toku, należy opracować odpowiednie kanały komunikacji i każdy zmieniony wymóg powinien zostać wysłany do osób związanych z procesem. Za każdym razem należy stosować ten sam standardowy formularz, a zmiany powinny być wyraźnie wskazane. Każda osoba zaangażowana w proces wie wtedy, czy zmiany wpłyną na jej pracę i będzie miała wiedzę o zmianach związanych z innymi osobami zaangażowanymi w proces przygotowania oferty.
Zasada 4	Dane dotyczące części i materiałów zakupionych wcześniej od kwalifikowanych dostawców należy umieścić w bazie danych, gdzie będzie można szybko znaleźć informacje. Taką bazę danych można wykorzystać do wyszukiwania potencjalnych dostawców, przybliżania kosztów części i podejmowania decyzji dotyczących poszukiwania nowych dostawców w przypadku, gdy w grupie kwalifikowanych dostawców nie ma dostawcy zdolnego do dostarczenia niezbędnych materiałów lub części.
Zasada 5	Należy zapewnić, aby wszystkie dane graficzne w postaci plików komputerowych mogły być odczytane przez wszystkie osoby zaangażowane w proces. Standardowe programy komputerowe powinny być wdrażane we wszystkich firmach w łańcuchu wartości lub dokumenty powinny być zapisane np. w postaci plików PDF.
Zasada 6	Dla każdego działania należy ustalić standardowy czas cyklu, aby ograniczyć czas realizacji procesu. Również w kontaktach z klientem i dostawcami powinien zostać uzgodniony maksymalny czas reakcji.
Zasada 7	Do celów realizacji komunikacji należy wskazać osoby odpowiedzialne za: proces komunikacji z klientem, proces komunikacji z dostawcami, wewnętrzne przekazywanie informacji od klienta i dostawców. W kwestiach związanych z komunikacją bardzo ważne jest, aby zostały uzgodnione dokładne i jasne kanały pomiędzy różnymi działami biorącymi udział w procesie.
Zasada 8	Proces powinien być stale analizowany na podstawie zgłaszanych problemów i wskaźników oceniających wydajność procesu. Dlatego należy ustalić procedury zgłaszania problemów i opracować wskaźniki, aby móc ocenić, czy proces osiąga swój cel i czy proces jest doskonały.



Rysunek 7. Algorytm realizacji procesu opracowania oferty dla klienta

Zaproponowałam również autorską metodę mapowania strumienia wartości w procesach usługowych. Zaproponowana metoda analizy została przedstawiona w pracy „*Enhancing performance in service organisations: a case study based on value stream analysis in the telecommunications industry*” [ON2]. Metodę wykorzystano do analizy procesu świadczenia

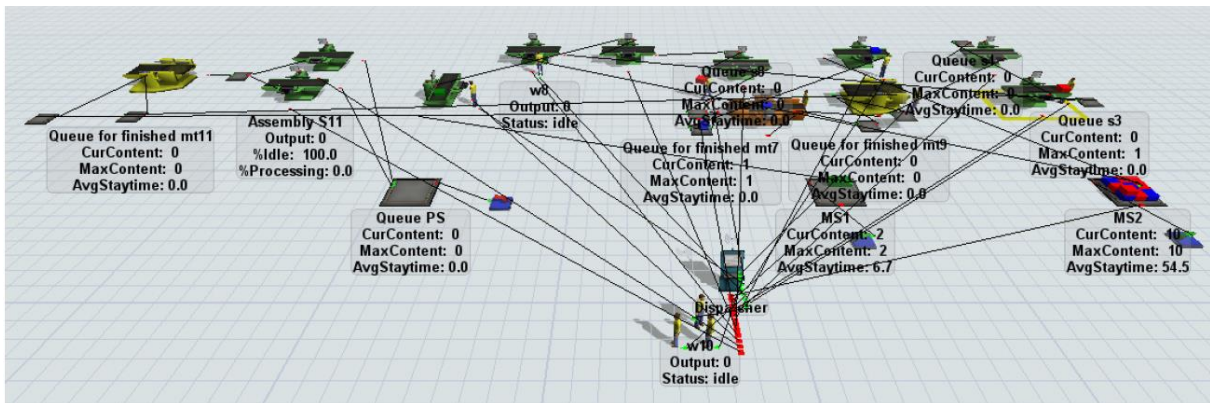
usługi telekomunikacyjnej polegającej na montażu analogowej linii telefonicznej u klienta. Jak się okazuje, takie usługi są nadal bardzo często świadczone, a w trakcie ich realizacji pojawia się wiele problemów. W pracy zaproponowałam zastosowanie różnych metod i narzędzi wywodzących się z koncepcji *Lean*, takich jak np. system Kanban, do usprawnienia realizacji procesu. Dzięki temu można było skrócić w praktyce prawie o połowę całkowity czas dostarczenia usługi do klienta przy bardzo niewielkich kosztach. Szczegóły dotyczące metody oraz wyniki analizy są przedstawione we wspomnianej pracy.

6) Symulacje komputerowe i zastosowanie optymalizacji

Mapowanie strumienia wartości zastosowałam wielokrotnie do analizy różnych procesów, ale zauważyłam, że mapowanie daje jedynie statyczną informację o stanie aktualnym. Pozwala na identyfikację istniejących problemów, ale nie pozwala do końca przewidzieć skutków wprowadzonych zmian, szczególnie wtedy, gdy ma się do czynienia np. z ryzykiem opóźnienia dostawy, ryzykiem pojawienia się awarii, czy też wyrobu niezgodnego. Dlatego też zaczęłam poszukiwać możliwości zasymulowania skutków problemów oraz zmian w organizacji pracy linii produkcyjnych mających na celu ochronę klienta przed skutkami problemów. Tego rodzaju możliwości dają symulacje komputerowe, które mogą być realizowane na zasadzie analizy ciągłej lub dyskretnej. Do opracowania modelu linii produkcyjnej, który może być wykorzystany do przeprowadzenia symulacji, jak również do późniejszej realizacji symulacji niezbędne jest zebranie określonych danych. Autorską propozycję połączenia mapowania strumienia wartości i symulacji komputerowych przeprowadzonych w programie Vensim przedstawiłam w pracy „*Value stream and system dynamics analysis – an automotive case study*” [ON15]. Analizy zostały przeprowadzone na rzeczywistych danych zebranych z pracy linii produkcyjnej w przedsiębiorstwie z branży motoryzacyjnej. W pracy wykazałam korzyści możliwe do uzyskania dzięki efektowi synergii osiągniętemu poprzez zastosowanie obu metod. Mapowanie strumienia wartości pozwala identyfikować problemy i proponować usprawnienia. Symulacje pomagają w ocenie skutków wprowadzonych usprawnień. Wykorzystanie mapowania strumienia wartości wraz z analizą dynamiki systemu do ustalania wskaźników wydajnościowych zaprezentowane zostało również w pracy „*VSM based system dynamic analysis to determine manufacturing processes performance indicators*” [IP12].

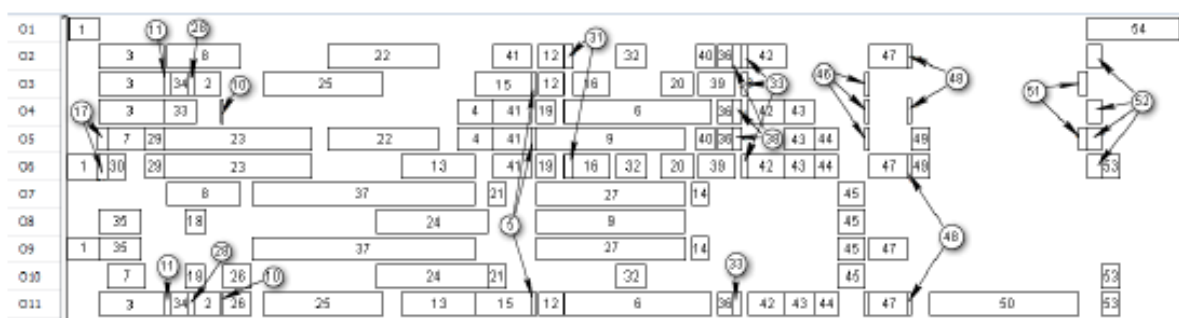
Korzyści, jakie dają symulacje komputerowe, wykorzystałam także w pracy „*Work sequence analysis and computer simulations of value flow and workers' relocations: a case study*” [ON11] tym razem do analizy procesu produkcji palet transportowych. Analizowany problem był skomplikowany po pierwsze z tego powodu, że mieliśmy do czynienia z produkcją wyrobu złożonego, gdzie produkcja poszczególnych elementów wyrobu była realizowana równolegle. Po drugie osoby pracujące przy jego produkcji przemieszczały się pomiędzy różnymi stanowiskami pracy. Tym razem zastosowano autorską metodę połączenia mapowania strumienia wartości z symulacją dyskretną przeprowadzoną w programie Flexim. Model linii produkcyjnej wykonany w programie Flexim przedstawiono na rys. 8.

Przeprowadzone symulacje pozwoliły na ocenę skutków zmian zaproponowanych po analizie strumienia wartości. Praca pokazuje również zestaw wskaźników wydajności do wykorzystania w procesie podejmowania decyzji.



Rysunek 8. Model linii do produkcji palet metalowych wykonany w programie Flexim

Inny problem, dotyczący przydzielania pracy pracownikom był rozpatrywany w pracy „Skills management in the optimization of aircraft maintenance processes” [ON8]. Zidentyfikowano go w przedsiębiorstwie zajmującym się obsługą samolotów. Podstawowym problemem był długi czas realizacji procesu obsługi samolotu. W procesie planowania prac obsługowych występowało wiele ograniczeń, takich jak: liczba pracowników posiadających określone uprawnienia, liczba osób mogących pracować w określonym obszarze w tym samym czasie, występowanie poprzedników czynności do realizacji, ograniczona liczba narzędzi itd. Po analizie problemu, która w pierwszej kolejności polegała na wykorzystaniu mapowania strumienia wartości stwierdziłam, że może on zostać rozwiązany z zastosowaniem metod optymalizacyjnych opierających się na modelu matematycznym, który będzie uwzględniał zidentyfikowane w procesie mapowania strumienia wartości ograniczenia oraz założenia. Wyniki analiz wykorzystujących twierdzenia Halla przedstawiono we wspomnianej pracy, a harmonogram prac będący wynikiem procesu optymalizacji przedstawiono na rys. 9.



Rysunek 9. Harmonogram realizacji prac obsługowych na samolocie

7) **Skracanie czasów przebrojeń maszyn z wykorzystaniem metody SMED i innych narzędzi**

Jak wcześniej wspomniano, jednym z problemów przedsiębiorstw, jaki zidentyfikowano w badaniach, były długie czasy realizacji przebrojeń. W przeprowadzonych badaniach, których wyniki przedstawiłam w pracy *„Setup analysis – combining SMED with other tools”* [ON7], analizowałam, z jakim konkretnie problemem firmy mają do czynienia. Problem można zdefiniować w następujący sposób. Spośród 88 przebadanych przedsiębiorstw z województwa podkarpackiego 33% firm realizuje przebrojenia kilka razy dziennie. W 31% sytuacji przebrojenia trwają od 1 do 4 godzin. W 33% operator realizujący przebrojenia nie ma dostępnych przyrządów i narzędzi niezbędnych do realizacji przebrojenia. W prawie połowie przypadków nie ma ustalonych procedur realizacji przebrojenia. Tylko w 25% firm opracowano macierz przebrojeń i tylko 32% firm podejmowało działania mające na celu redukcję czasów przebrojeń. Pokazuje to, że mimo istnienia metody SMED proponowanej w systemach LM firmy nie często ją stosują. W prowadzonych przeze mnie badaniach zastanawiałam się, jak można było wzbogacić metodę SMED, aby dzięki realizowanej analizie możliwe było uzyskanie większej ilości informacji. We wspomnianej pracy proponuję więc autorską metodę do wykorzystania w analizie przebrojeń, łączącą metodę SMED z zestawem innych metod i narzędzi. Dodatkowo w pracy *„The investigation of setups and development of decision support model for setups selection to SMED analysis”* [IP11] zaproponowałam autorską metodę do identyfikacji przebrojeń, które powinny być wybrane do analizy w pierwszej kolejności. Przedsiębiorstwa realizują dużą liczbę przebrojeń i analiza wszystkich zajęłaby sporo czasu, co jest ekonomicznie nieuzasadnione. Dlatego też zasadne staje się zastosowanie metody, która pozwoli na ustalenie priorytetów i wybór tych przebrojeń, które należy analizować w pierwszej kolejności.

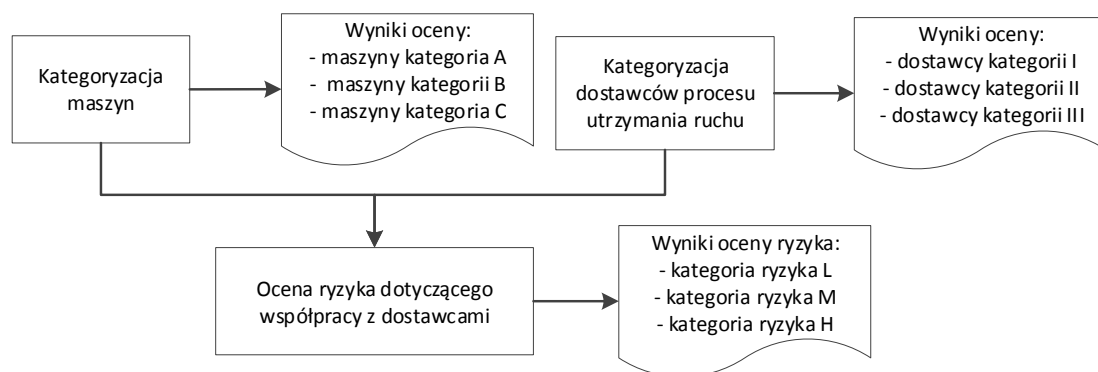
8) **Zapobieganie błędom przez zastosowanie skutecznych rozwiązań Poka Yoke**

Kolejnymi ze wspomnianych wcześniej problemów występujących w firmach są problemy jakościowe. Istnieje wiele przyczyn, które je powodują, a wśród nich znajdują się popełniane błędy. Błędy mogą występować w różnych procesach. Znane są różne sposoby zapobiegania błędom. Rozwiązania, które mają na celu zapobieganie błędom są określane w systemach LM jako rozwiązania Poka Yoke. W pracy *„Classification and efficiency estimation of mistake proofing solutions by Fuzzy Inference”* [ON13] zaproponowałam autorską klasyfikację rozwiązań Poka Yoke. Różne rozwiązania Poka Yoke cechują się różną skutecznością. Z założenia przyjmuje się, że rozwiązania techniczne mają wyższą skuteczność niż rozwiązania organizacyjne. Nie zawsze jednak można jednoznacznie stwierdzić, czy określone rozwiązanie jest rozwiązaniem stricte technicznym lub stricte organizacyjnym. Poza tym rozwiązania te mogą pełnić różne funkcje. We wspomnianej pracy zaproponowałam autorską metodę wykorzystującą logikę rozmytą do oceny skuteczności rozwiązań Poka Yoke. Przyjęte kryteria zastosowano do dokonania oceny trzech wybranych rozwiązań Poka Yoke, których skuteczność oceniono. Ocena skuteczności rozwiązań zapobiegających błędom z wykorzystaniem zaproponowanej metody pozwoli na określenie, czy uzyskana skuteczność

w zapobieganiu błędem będzie wystarczająca w odniesieniu do kosztów, które będą musiały zostać poniesione przez przedsiębiorstwo na wdrożenie określonego rozwiązania.

9) Ocena ryzyka współpracy z dostawcami procesu utrzymania ruchu

Jednym z problemów zidentyfikowanych w firmach jest oczekiwanie na dostawy materiałów. W literaturze zostało zaprezentowanych wiele metod, które można zastosować do oceny dostawców. Jednak długi czas oczekiwania na dostawy materiałów może dotyczyć nie tylko procesu produkcyjnego, ale również procesu utrzymania ruchu. Skutki opóźnień w obu przypadkach mogą być podobne – wstrzymanie produkcji. W pracy „*Development of a risk matrix for the assessment of maintenance suppliers: A study based on empirical knowledge*” [ON12] analizowano, czy istniejące metody oceny dostawców mogą zostać wykorzystane do oceny dostawców procesu utrzymania ruchu. Z przeprowadzonych analiz wynika, że nie. We wspomnianej pracy zaproponowałam zatem autorską dwustopniową metodę oceny dostawców (rys. 10.), których w pierwszej kolejności dzieli się na kategorie zależnie od kryteriów, takich jak: cena, punktualność, jakość, warunki płatności, proces reklamacji, okres współpracy, stosowanie standardowych systemów, czy też czas dostawy.



Rysunek 10. Metoda oceny ryzyka współpracy z dostawcami procesu utrzymania ruchu

Następnie jest oceniane ryzyko współpracy z tymi dostawcami, które jest zależne od kategorii dostawcy, od tego jakich produktów dostarcza, a także od możliwości realizacji zakupu u innego dostawcy. Szczegóły dotyczące zastosowania metody zostały przedstawione we wspomnianej pracy.

10) Realizacja ciągłego doskonalenia w przedsiębiorstwach produkcyjnych

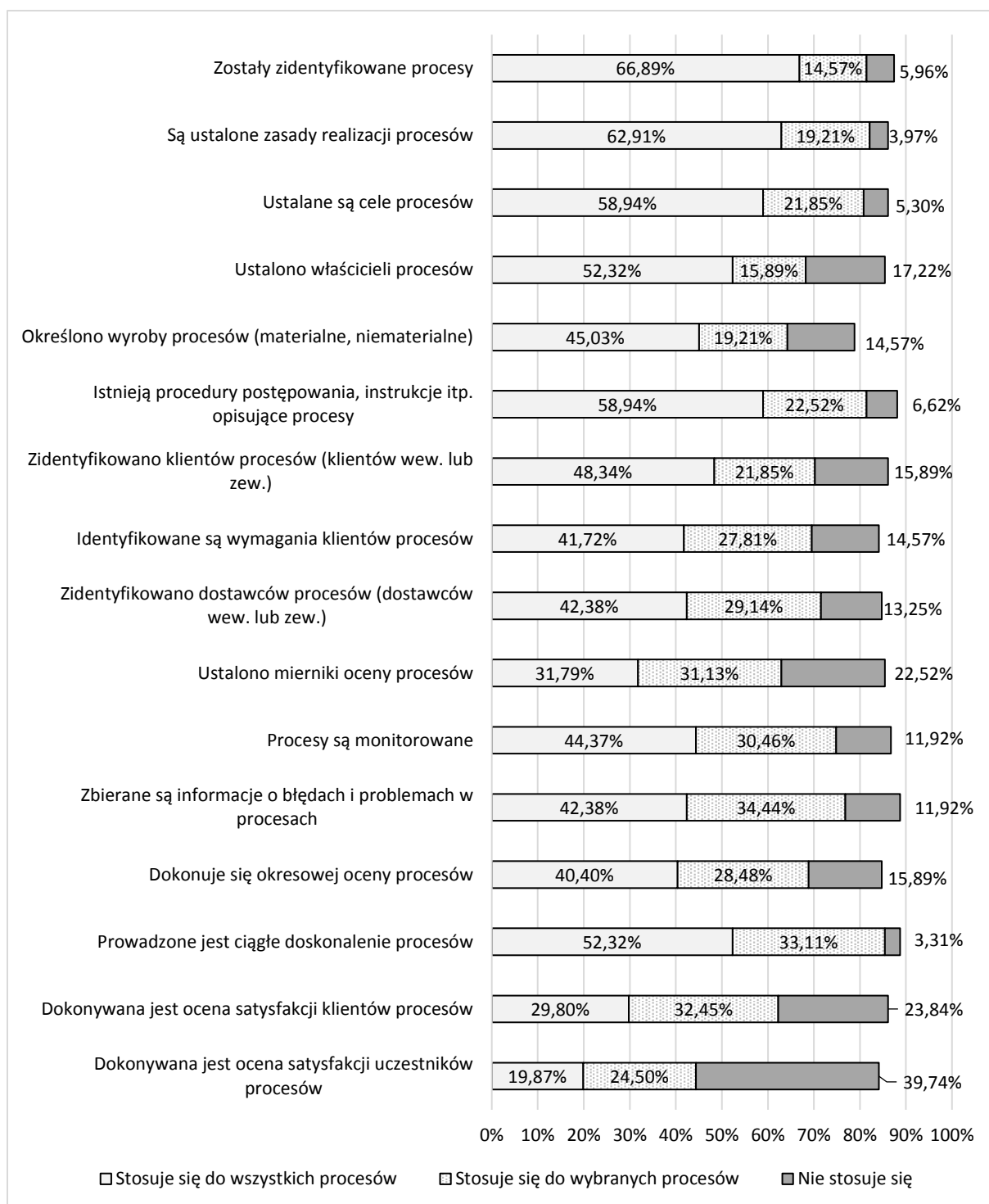
W analizach różnych problemów zidentyfikowanych w przedsiębiorstwach zauważono, że ich bieżące rozwiązywanie wiąże się z koniecznością posiadania przez pracowników określonej wiedzy i motywacji. Chodzi tu przede wszystkim o motywowanie pracowników do realizacji procesów ciągłego doskonalenia. W ramach prowadzonych przeze mnie badań chciałam sprawdzić, jak bardzo pracownicy firm są zmotywowani do realizacji ciągłego doskonalenia. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdziłam, że pracownicy badanych polskich przedsiębiorstw nie wykazują dużego zaangażowania w ciągłe doskonalenie. Postanowiłam więc sprawdzić, dlaczego tak się dzieje oraz jaka istnieje różnica w zaangażowaniu polskich

pracowników oraz pracowników japońskich, funkcjonujących w systemie *Toyota Production System* (TPS). Do tego celu wybrałam dwa duże przedsiębiorstwa, jedno z Polski i jedno z Japonii. Oba funkcjonują w tej samej branży, a nawet produkują podobne rodzaje wyrobów. Wyniki przeprowadzonych badań i ich analizę przedstawiłam w pracy „*Employees Motivation and Openness for Continuous Improvement: Comparative Study in Polish and Japanese Companies*” [ON6], w której następnie wspólnie ze współautorem rozważamy różnice występujące w systemie motywacji pracowników obu firm. W pracy wskazałam również na istotne różnice w obszarach wdrażania usprawnień. Wniosek jest generalnie taki, że istnieją różnice w zaangażowaniu pracowników w realizację ciągłego doskonalenia w polskim i japońskim przedsiębiorstwie. Po przeprowadzeniu wspomnianych badań zaczęłam się zastanawiać nad tym, czy podobne różnice nie będą występowały pomiędzy dwoma polskimi przedsiębiorstwami. Przeprowadziłam więc badania porównawcze, po pozyskaniu danych z innej dużej polskiej firmy z tej samej branży. Okazało się, że w tym przypadku również występują różnice, zarówno we wdrażanych usprawnieniach, jak i w zadowoleniu z pracy. Szczegóły przeprowadzonych analiz i wyciągnięte wnioski są przedstawione w pracy „*Wieloaspektowe podejście do zwiększania efektywności przedsiębiorstw*” [ON1].

11) Wdrażanie podejścia procesowego w przedsiębiorstwach

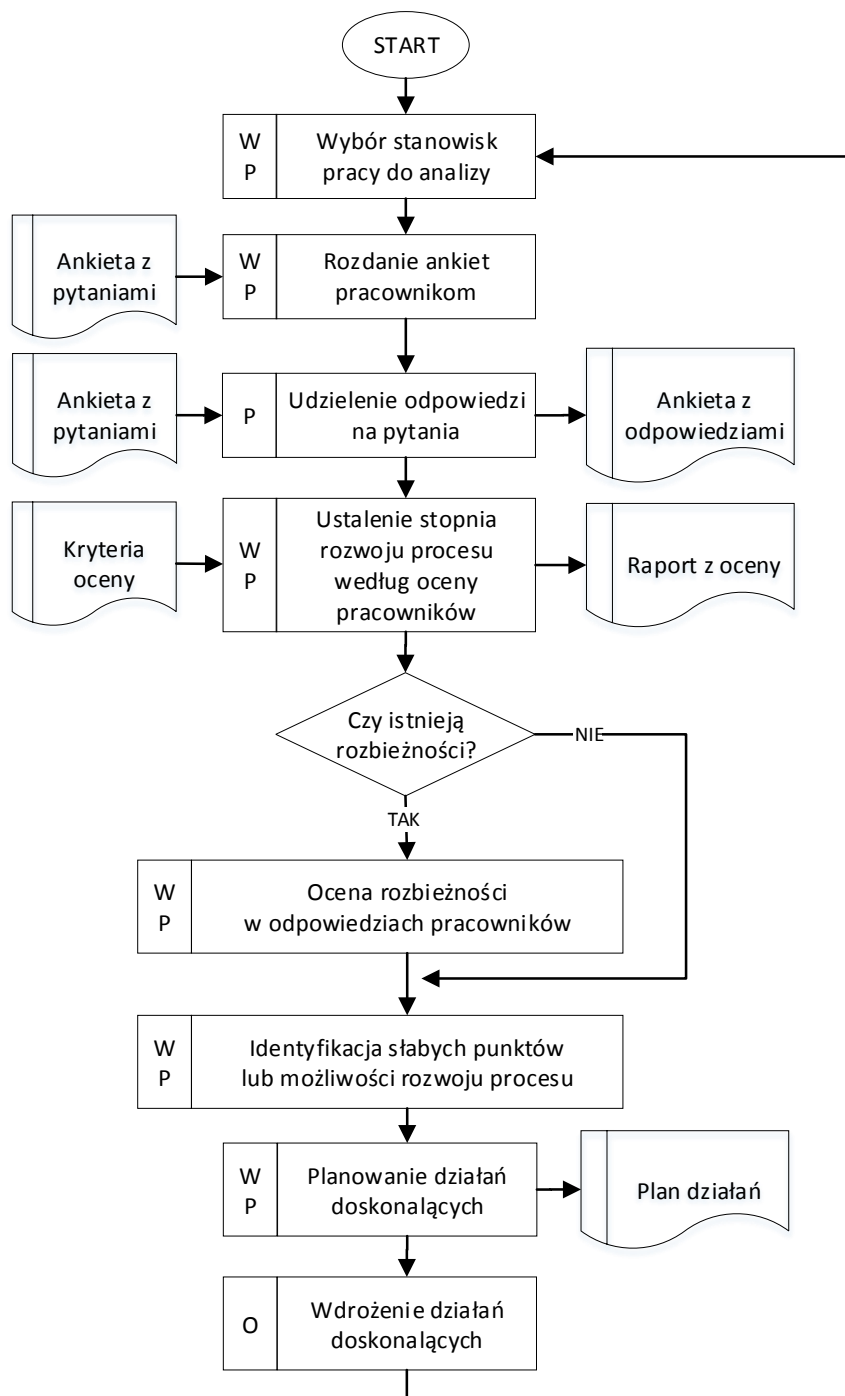
Dokonując badań najbardziej rozpowszechnionych systemów *Lean Manufacturing* opartych na założeniach TPS (*Toyota Production System*), WCM (*World Class Manufacturing*) i ACE (*Achieving Competitive Excellence*) stwierdziłam, że istotnym czynnikiem wpływającym na efektywność przedsiębiorstw jest stosowanie podejścia procesowego, co dodatkowo jest wymagane w standardowych systemach zarządzania jakością (np. opartych na wymaganiach normy ISO 9001). Z tego względu przeprowadziłam badania dotyczące wdrożenia podejścia procesowego w przedsiębiorstwach województwa podkarpackiego. Wyniki przeprowadzonych badań i analizę przedstawiłam w pracy „*Wieloaspektowe podejście do zwiększania efektywności przedsiębiorstw*” [ON1]. Rysunek 11. prezentuje stosowanie elementów zarządzania procesowego w przedsiębiorstwach województwa podkarpackiego.

Z przeprowadzonych badań wynika, że prawie 6% przedsiębiorstw, których przedstawiciele udzielili odpowiedzi, nie ma zidentyfikowanych procesów. W prawie 7% przedsiębiorstw nie było procedur postępowania ani innych dokumentów opisujących procesy. W około 17% przedsiębiorstw nie ustalono właścicieli procesów. W około 23% przedsiębiorstw nie ustalono mierników oceny procesów. W prawie 24% przedsiębiorstw nie była dokonywana ocena satysfakcji klientów, a w prawie 40% ocena satysfakcji uczestników procesów. Pokazuje to, że w zakresie wdrażania podejścia procesowego jest jeszcze wiele do zrobienia. Mimo że wiele publikacji prezentuje metodykę wdrażania i oceny wdrożenia podejścia procesowego, to jednak zauważyłam, że nie jest oceniane wdrożenie podejścia procesowego na poziomie stanowiska pracy. Może to prowadzić do tego, że szeregowi pracownicy nie są świadomi stosowania zarządzania procesowego.



Rysunek 11. Stosowanie elementów zarządzania procesowego w przedsiębiorstwach województwa podkarpackiego

Zaproponowałam zatem autorską metodę oceny wdrożenia podejścia procesowego na poziomie stanowiska pracy i zwalidowałam ją, wykorzystując dane zebrane z różnych stanowisk z przedsiębiorstw województwa podkarpackiego. Rysunek 12. prezentuje algorytm postępowania przy zastosowaniu wspomnianej metody.



Rysunek 12. Algorytm postępowania przy zastosowaniu metody oceny wdrożenia procesu na poziomie stanowiska pracy

Do zbierania danych jest wykorzystywany specjalny formularz ankiety, a stopień rozwoju procesu realizowanego na danym stanowisku pracy ustala się w skali od 0 do 6, z uwzględnieniem określonych kryteriów. Szczegóły metody przedstawiono w pracy „Wieloaspektowe podejście do zwiększania efektywności przedsiębiorstw” [ON1].

12) Wykaz działań niezbędnych do realizacji w celu zwiększenia efektywności funkcjonowania organizacji

W trakcie prowadzenia badań bibliograficznych nad proponowanymi w literaturze koncepcjami systemów LM stwierdziłam brak jasnych wytycznych dotyczących tego, co tak naprawdę przedsiębiorstwa powinny zrobić, aby poprawić efektywność swojego funkcjonowania. Tak naprawdę opublikowano wiele wytycznych oraz koncepcji, jednak patrząc z perspektywy osoby poszukującej metod naukowych do rozwiązywania problemów praktycznych, która w praktyce przemysłowej wdrożyła wiele metod i narzędzi, stwierdziłam, że te wytyczne są niewystarczające, niekompletne, niejasne. Dlatego też na podstawie wyników przeprowadzonych badań literaturowych i przemysłowych opracowałam wykaz działań, które powinny podejmować przedsiębiorstwa, aby zapewnić skuteczność i sprawność realizowanych działań oraz w celu zwiększenia efektywności funkcjonowania. *Tabela 2.* przedstawia strukturę opracowanego wykazu. Kompletny wykaz działań opublikowano w rozdz. 7.3 pracy „*Wieloaspektowe podejście do zwiększania efektywności przedsiębiorstw*” [ON1].

Tabela 2. Wykaz działań proponowanych do realizacji w celu zwiększenia efektywności (skuteczności i sprawności) systemu zarządzania opartego na ciągłym doskonaleniu – fragment

Elementy zarządzania przedsiębiorstwem	Działania zwiększające efektywność przedsiębiorstw	Miara efektywności
Zarządzanie strategiczne, taktyczne i operacyjne	Ustalenie misji i wizji organizacji	Skuteczność
	Opracowanie strategii organizacji	Skuteczność
	Ustalenie celów na poziomie strategicznym	Skuteczność
	Ustalenie sposobu oceny realizacji założonych celów na poziomie strategicznym	Sprawność

	Ustalenie sposobu oceny realizacji założonych celów na poziomie operacyjnym	Sprawność
	Przydzielanie zasobów	Sprawność
Komunikacja
	Jasne ustalenie kanałów komunikacji zapewniających płynny przepływ informacji w firmie	Sprawność
	Jasne ustalenie procedury przepływu informacji pomiędzy organizacją i klientami	Sprawność
	Jasne ustalenie procedury przepływu informacji pomiędzy organizacją i dostawcami	Sprawność
	Zapewnienie dopływu informacji zwrotnej	Skuteczność
Zarządzanie wiedzą	Skuteczność	
...

Wskazane działania odnoszą się do określonych elementów systemu zarządzania przedsiębiorstwem oraz są związane z określoną miarą efektywności, którą może stanowić

skuteczność, czyli zdolność do osiągania założonych celów lub sprawność, czyli umiejętność doboru i stosowania najlepszych metod wykonania pracy.

13) Kompetencje pracowników wymagane w systemie opartym na ciągłym doskonaleniu

Jak już wcześniej podkreśliłam, żaden system nie będzie dobrze funkcjonował, jeżeli ludzie nie będą umieli, czy też nie będą chcieli dobrze pracować. Istotne jest zatem posiadanie przez pracowników przedsiębiorstw odpowiednich kompetencji, które pozwolą na wdrożenie określonych działań zwiększających efektywność przedsiębiorstw.

Opierając się na Ontologii Conaliego i Taksonomii Blooma, zaproponowałam kompetencje organizacji, które następnie przypisałam do określonych poziomów organizacji, tj. do poziomu strategicznego, taktycznego i operacyjnego. Struktura wykazu została przedstawiona jest w *tab. 3*, a cały wykaz jest opublikowany w rozdz. 7.4 pracy „*Wieloaspektowe podejście do zwiększania efektywności przedsiębiorstw*” [ON1].

Tabela 3. Zastosowanie Taksonomii Blooma do ustalania docelowych kompetencji organizacji funkcjonujących w systemach opartych na ciągłym doskonaleniu – fragment

KO	Poziom organizacji	Poziom kompetencji	Czasownik	Zawartość	Kontekst	Narzędzia	Powód
KO.01	Strategiczny	Ocenianie	Ocenia	Słabe i mocne strony, szanse i zagrożenia	Organizacji Otoczenia	SWOT	W celu ustalenia misji, wizji i strategii organizacji
KO.02	Strategiczny	Tworzenie	Formuluje	Cele strategiczne dotyczące doskonalenia	Organizacji	Hoshin Kanri	W celu zapewnienia konkurencyjności organizacji
KO.03	Taktyczny	Tworzenie	Formuluje	Cele taktyczne dotyczące doskonalenia	Organizacji	Hoshin Kanri	W celu zapewnienia osiągnięcia celów strategicznych
KO.04	Operacyjny	Tworzenie	Formuluje	Cele operacyjne dotyczące doskonalenia	Organizacji	Hoshin Kanri	W celu zapewnienia osiągnięcia celów taktycznych
KO.05	Strategiczny Taktyczny Operacyjny	Tworzenie	Projektuje	Wskaźniki oceny	Obszarów organizacji	Podejście procesowe QCDISME	Na potrzeby oceny realizowanych procesów i poziomu osiągnięcia celów organizacji
KO.06	Strategiczny Taktyczny Operacyjny	Analizowanie	Przydziela	Zasoby	Do zadań	Hoshin Kanri	W celu zapewnienia zasobów do realizacji celów
KO.07	Taktyczny Operacyjny	Tworzenie	Planuje	Zadania	Do realizacji celu	Hoshin Kanri	Aby zapewnić realizację celów
...

Łącznie zaproponowałam 77 kompetencji, wskazując jednocześnie na metody i narzędzia powiązane z określonymi kompetencjami oraz na powody posiadania określonych kompetencji. W ten sposób pokazałam nie tylko, co powinni wiedzieć i umieć pracownicy

przedsiębiorstw, ale również po co taka wiedza jest im potrzebna i do czego będą ją mogli wykorzystać.

Dokonany przegląd zrealizowanych przeze mnie prac, których wyniki zostały opublikowane, to tylko część podejmowanych przez mnie w ostatnich latach działań, które skutkowały publikacjami oraz wdrożeniami. Wskazuję je jako najważniejsze, ponieważ mogą znaleźć szerokie zastosowanie, nie tylko w przedsiębiorstwach produkcyjnych.

4.3.3. Najważniejsze oryginalne elementy prezentowanego cyklu publikacji oraz wkład osiągnięcia naukowego w dyscyplinę inżynieria produkcji

Najważniejsze oryginalne elementy prezentowanego cyklu publikacji oraz wkład osiągnięcia naukowego w dyscyplinę inżynieria produkcji przedstawiono w *tab. 4*.

Tabela 4. Najważniejsze oryginalne elementy prezentowanego cyklu publikacji oraz wkład osiągnięcia naukowego w dyscyplinę inżynieria produkcji

Lp.	Publikacja	Rok	Wkład w dyscyplinę inżynieria produkcji
1	The results of the study concerning the identification of the activities realized in the management of the technical infrastructure in large enterprises [ON4]	2014	Wyniki badań empirycznych dotyczących działań realizowanych w zakresie zarządzania infrastrukturą techniczną w dużych przedsiębiorstwach województwa podkarpackiego oraz ich analiza, w tym z wykorzystaniem metod statystycznych w celu przetestowania hipotez, których wyniki pozwoliły na sformułowanie uogólnień.
2	Development of an empirical formula for machine classification: Prioritization of maintenance tasks [ON3]	2014	Autorska metoda klasyfikacji maszyn na potrzeby ustalania priorytetów dotyczących działań obsługowych.
3	Evaluation measures of machine operation effectiveness in large enterprises: study results [ON5]	2015	Wyniki badań empirycznych dotyczących mierników oceny efektywności maszyn stosowanych w dużych przedsiębiorstwach województwa podkarpackiego i ich analiza, w tym z wykorzystaniem metod statystycznych w celu przetestowania hipotez, których wyniki pozwoliły na sformułowanie uogólnień.
4	Lean philosophy implementation in SME – study results [ON14]	2017	Wyniki badań empirycznych dotyczących stosowania filozofii <i>Lean</i> w przedsiębiorstwach województwa podkarpackiego i ich analiza.

Lp.	Publikacja	Rok	Wkład w dyscyplinę inżynieria produkcji
5	A VSM and VSA methodology for performance assessment of complex product manufacturing processes: an industrial case study [ON16]	2017	Autorska metoda mapowania strumienia wartości do zastosowania przy analizie systemów produkcji wyrobów złożonych.
6	Simple approach for Value Stream Mapping for business process analysis [ON10]	2015	Autorska metoda mapowania strumienia wartości procesów biznesowych.
7	Development of a rule base and algorithm for a quotation preparation process: A case study with a VSM approach [ON9]	2015	Autorski zestaw zasad oraz algorytm postępowania w realizacji procesu przygotowania oferty dla klienta.
8	Enhancing performance in service organisations: a case study based on value stream analysis in the telecommunications industry [ON2]	2017	Autorska metoda mapowania strumienia wartości procesów i usług realizowanych przez organizacje usługowe.
9	Value stream and system dynamics analysis – an automotive case study [ON15]	2017	Autorska metoda łącznego wykorzystania mapowania strumienia wartości z symulacją komputerową opartą na dynamice systemu.
10	Work sequence analysis and computer simulations of value flow and workers' relocations: a case study [ON11]	2017	Autorska metoda łącznego wykorzystania mapowania strumienia wartości z komputerową symulacją dyskretną.
11	Skills management in the optimization of aircraft maintenance processes [ON8]	2017	Autorska metoda wykorzystania mapowania strumienia wartości do identyfikacji założeń i ograniczeń na potrzeby optymalizacji procesu wykorzystującej model matematyczny.
12	Setup analysis – combining SMED with other tools [ON7]	2015	Autorska metoda skracania czasu realizacji przebrojenia łącząca SMED z innymi metodami i narzędziami.
13	Classification and efficiency estimation of mistake proofing solutions by Fuzzy Inference [ON13]	2016	Autorska klasyfikacja rozwiązań Poka Yoke. Autorska metoda oceny skuteczności rozwiązań Poka Yoke wykorzystująca logikę rozmytą.

Lp.	Publikacja	Rok	Wkład w dyscyplinę inżynieria produkcji
14	Development of a risk matrix for the assessment of maintenance suppliers: A study based on empirical knowledge [ON12]	2017	Autorska metoda oceny ryzyka współpracy z dostawcami procesu utrzymania ruchu.
15	Employees Motivation and Openness for Continuous Improvement: Comparative Study in Polish and Japanese Companies [ON16]	2017	Wyniki empirycznych badań porównawczych dotyczących motywacji pracowników i ich otwartości na zmiany w przedsiębiorstwach polskim i japońskim i ich analiza, w tym z wykorzystaniem metod statystycznych w celu przetestowania hipotez oraz analiza przyczyn występujących różnic.
17	Wieloaspektowe podejście do zwiększania efektywności przedsiębiorstw [ON1]	2018	<p>Wyniki badań empirycznych dotyczących problemów występujących w przedsiębiorstwach województwa podkarpackiego, wdrożenia podejścia procesowego, systemów <i>Lean Manufacturing</i>, narzędzi <i>Lean</i> oraz ciągłego doskonalenia i ich analiza, z identyfikacją przyczyn problemów i autorskimi propozycjami rozwiązań.</p> <p>Autorska metoda oceny wdrożenia podejścia procesowego na poziomie stanowiska pracy.</p> <p>Autorski wykaz działań zalecanych do realizacji przez przedsiębiorstwa w celu zwiększenia ich efektywności.</p> <p>Autorski wykaz kompetencji pracowników, niezbędnych do funkcjonowania skutecznych systemów zarządzania opartych na ciągłym doskonaleniu.</p>

4.3.4. Możliwości wykorzystania wyników badań

Zaprezentowane wyniki badań mogą być wykorzystane przez różne organizacje do poprawy funkcjonujących systemów zarządzania produkcją, czy usługami. Rekomendowane sposoby wykorzystania zaprezentowano w *tab. 5*.

Tabela 5. Rekomendacje dotyczące wykorzystania wyników badań

Lp.	Wyniki badań	Rekomendowane wykorzystanie
1	Wyniki badań empirycznych dotyczących działań realizowanych w zakresie zarządzania infrastrukturą techniczną w dużych przedsiębiorstwach województwa podkarpackiego oraz ich analiza, w tym z wykorzystaniem metod statystycznych w celu przetestowania hipotez, których wyniki pozwoliły na sformułowanie uogólnień.	W rozwoju i doskonaleniu systemów zarządzania infrastrukturą techniczną przedsiębiorstw produkcyjnych i innych.
2	Wyniki badań empirycznych dotyczących mierników oceny efektywności maszyn stosowanych w dużych przedsiębiorstwach województwa podkarpackiego i ich analiza, w tym z wykorzystaniem metod statystycznych w celu przetestowania hipotez, których wyniki pozwoliły na sformułowanie uogólnień.	
3	Autorska metoda klasyfikacji maszyn na potrzeby ustalania priorytetów dotyczących działań obsługowych.	
4	Autorska metoda oceny ryzyka współpracy z dostawcami procesu utrzymania ruchu.	
5	Wyniki badań empirycznych dotyczących stosowania filozofii <i>Lean</i> w przedsiębiorstwach województwa podkarpackiego i ich analiza.	W rozwoju efektywnych systemów zarządzania procesami produkcyjnymi i innymi, opartych na ciągłym doskonaleniu.
6	Wyniki badań empirycznych dotyczących problemów występujących w przedsiębiorstwach województwa podkarpackiego, wdrożenia podejścia procesowego, systemów <i>Lean Manufacturing</i> , narzędzi <i>Lean</i> oraz ciągłego doskonalenia i ich analiza z identyfikacją przyczyn problemów i autorskimi propozycjami rozwiązań.	
7	Wyniki empirycznych badań porównawczych dotyczących motywacji pracowników i ich otwartości na zmiany w przedsiębiorstwach polskim i japońskim i ich analiza, w tym z wykorzystaniem metod statystycznych w celu	

Lp.	Wyniki badań	Rekomendowane wykorzystanie
	przetestowania hipotez oraz analiza przyczyn występujących różnic.	
8	Autorska metoda oceny wdrożenia podejścia procesowego na poziomie stanowiska pracy.	
9	Autorski wykaz działań zalecanych do realizacji przez przedsiębiorstwa w celu zwiększenia ich efektywności.	
10	Autorski wykaz kompetencji pracowników, niezbędnych do funkcjonowania skutecznych systemów zarządzania opartych na ciągłym doskonaleniu.	
11	Autorska metoda mapowania strumienia wartości do zastosowania przy analizie systemów produkcji wyrobów złożonych.	
12	Autorska metoda mapowania strumienia wartości procesów biznesowych.	
13	Autorska metoda mapowania strumienia wartości procesów i usług realizowanych przez organizacje usługowe.	
14	Autorska metoda łącznego wykorzystania mapowania strumienia wartości z symulacją komputerową opartą na dynamice systemu.	
15	Autorska metoda łącznego wykorzystania mapowania strumienia wartości z komputerową symulacją dyskretną.	
17	Autorska metoda wykorzystania mapowania strumienia wartości do identyfikacji założeń i ograniczeń na potrzeby optymalizacji procesu wykorzystującej model matematyczny.	
18	Autorski zestaw zasad oraz algorytm postępowania w realizacji procesu przygotowania oferty dla klienta.	W realizacji procesu przygotowania oferty dla klienta.
19	Autorska metoda skracania czasu realizacji przebrojenia łącząca SMED z innymi metodami i narzędziami.	W skracaniu czasu realizacji przebrojenia.
20	Autorska klasyfikacja rozwiązań Poka Yoke.	

Lp.	Wyniki badań	Rekomendowane wykorzystanie
21	Autorska metoda oceny skuteczności rozwiązań Poka Yoke wykorzystująca logikę rozmytą.	W ocenie skuteczności rozwiązań Poka Yoke i wyborze rozwiązań do wdrożenia w procesach produkcyjnych i innych.

Wyniki badań uzyskane przy występowaniu określonych ograniczeń wynikających z przyjętych założeń do przeprowadzenia badań mogą być również inspiracją do dalszych badań w prezentowanych obszarach.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych wnioskodawcy, świadczących o istotnej aktywności naukowej habilitanta

5.1. Działalność naukowo-badawcza prowadzona przed uzyskaniem stopnia doktora

Jeszcze przed rozpoczęciem pracy na Politechnice Rzeszowskiej (1996/1997) pracowałam w przedsiębiorstwie Pehamet, gdzie po raz pierwszy zetknęłam się z problemami funkcjonowania przedsiębiorstwa i związanymi z tym wyzwaniem. Ponieważ firma Pehamet działa w branży metali nieżelaznych, w ramach pracy przejściowej zajęłam się tą tematyką.

Moje zainteresowania od początku były powiązane z problemami przedsiębiorstw, dlatego też w ramach realizowanej pracy dyplomowej zajęłam się zagadnieniami związanymi z możliwościami wykorzystywania biogazu produkowanego w Oczyszczalni Ścieków w Zamościu. W pracy *„Szanse, jakie dają innowacje przedsiębiorstwom na przykładzie Oczyszczalni Ścieków w Zamościu i wykorzystywanego tam biogazu”* starałam się pokazać koszty i korzyści związane z pozyskiwaniem i wykorzystywaniem biogazu, co w tamtych czasach było dla wielu przedsiębiorstw innowacyjną technologią.

Będąc na ostatnim (piątym) roku studiów (1998), rozpoczęłam staż w Katedrze Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej, gdzie zajmowałam się zagadnieniami przygotowania i organizacji produkcji. W tym samym roku zostałam zatrudniona na stanowisku asystenta w tej właśnie Katedrze. Pierwszy rok mojej pracy upłynął mi na studiowaniu tematu zapewnienia jakości, co było powiązane z realizowanym w tym czasie wdrożeniem w Katedrze standardowego systemu zarządzania jakością opartego na wymaganiach normy ISO 9001. Stąd też pierwsze opublikowane przeze mnie prace naukowe były związane z tą tematyką. Mogłam w praktyce

funkcjonującego w Katedrze systemu zarządzania jakością sprawdzać określone teorie i oceniać uzyskane wyniki. Za udział w opracowaniu, wdrożeniu i certyfikowaniu w Katedrze Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji Systemu Jakości zgodnego z wymaganiami normy PN-ISO 9001:1996 w obszarze „*nauczania i szkolenia zawodowego w zakresie technologii maszyn i zarządzania produkcją*” otrzymałam Nagrodę Rektora Politechniki Rzeszowskiej w 2001 r.

W zakresie zapewnienia jakości zajmowałam się więc zapewnieniem jakości w jednostkach dydaktycznych, ale również analizowałam systemy zarządzania jakością przedsiębiorstw, m.in. pełniąc rolę eksperta w Konkursie Podkarpackiej Nagrody Jakości. Kolejnymi obszarami, które włączyłam do moich zainteresowań, były zarządzanie bezpieczeństwem pracy, a później zarządzanie środowiskowe. Zagadnienia, którymi się zajmowałam, to m.in. zapewnienie jakości w pracach remontowych, bezpieczeństwo pracy na zautomatyzowanych stanowiskach montażowych, czy też bezpieczeństwo układów pneumatycznych. Za publikacje z zakresu sterowania jakością procesów edukacyjnych i technologii montażu maszyn w 2002 r. otrzymałam Nagrodę Rektora Politechniki Rzeszowskiej.

Równoległe z wykonywaną pracą naukową realizowałam zajęcia dydaktyczne z następujących przedmiotów: przygotowanie i organizacja produkcji, pomocnicza działalność produkcyjna, ekonomika i organizacja przedsiębiorstw, komputerowe wspomaganie produkcji, zintegrowane systemy zarządzania, podstawy zarządzania, zarządzanie jakością, projektowanie i wdrażanie systemów jakości, system zarządzania bezpieczeństwem oraz zarządzanie procesowe.

W kolejnych latach zaczęłam uczestniczyć w seminariach i konferencjach krajowych (2) i międzynarodowych (2) w celu poszerzania swojej wiedzy, oraz aby zaprezentować wyniki swoich badań na konferencjach krajowych (5) i międzynarodowych (2) oraz zagranicznych (2: Słowacja, Ukraina).

Równoległe interesowałam się tematyką nagniatania udarowego i jego wpływu na właściwości warstwy wierzchniej stali. Zaproponowałam klasyfikację udarowych metod nagniatania oraz zaprojektowałam stanowisko badawcze do nagniatania udarowego, które posłużyło do prowadzenia badań w tym zakresie oraz było przedmiotem postępowania patentowego (Patent nr 204189, 2010). Prowadzone na stanowisku badania dotyczyły sterowania jakością eksploatacyjną za pomocą nagniatania udarowego, które wpływało na parametry chropowatości powierzchni, zwiększenie naprężeń ściskających w warstwie wierzchniej, wzrost mikrotwardości w warstwie wierzchniej, wzrost wytrzymałości zmęczeniowej oraz zmniejszenie zużycia ściernego ocenianego w badaniach na sucho. Poprzez symulacje komputerowe analizowałam możliwości rozmieszczenia śladów po uderzeniach na zewnętrznych powierzchniach cylindrycznych, a w praktyce badałam, jak rozmieszczenie i intensywność procesu nagniatania wpływają na uzyskiwane efekty. Wyniki prowadzonych przeze mnie badań zaprezentowałam w rozprawie doktorskiej nt. „*Wpływ nagniatania udarowego na właściwości warstwy wierzchniej stali*”. Zaprojektowane stanowisko było

również w późniejszym czasie wykorzystywane do przygotowania powierzchni do innych badań, głównie badań tribologicznych.

5.2. Działalność naukowo-badawcza prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora

Po obronie doktoratu zostałam zatrudniona w Katedrze Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji na stanowisku adiunkta. Jeszcze przez jakiś czas kontynuowałam prace związane z nagniataniem udarowym, po czym swoje zainteresowania skierowałam bardziej w stronę zarządzania jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem pracy oraz zarządzania innowacjami. Po uzyskaniu stopnia doktora rozpoczęłam prowadzenia kolejnych przedmiotów dydaktycznych (zintegrowane systemy zarządzania jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem, komputerowe wspomaganie zarządzania jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem, mapowanie strumienia wartości oraz zarządzanie projektami), w tym wykłady. Zmotywowało mnie to również do rozwoju naukowego w kierunku tematyki realizowanej na zajęciach dydaktycznych, stąd pojawiły się kolejne publikacje z zakresu zarządzania jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem pracy. Dodatkowo poszerzałam swoją wiedzę z tego zakresu, co poskutkowało uzyskaniem certyfikatu audytora wewnętrznego ISO 9001 oraz AS 9100 i PART 21, PART 145, PART M oraz certyfikatów PCBC asystenta jakości oraz asystenta systemu zarządzania środowiskowego.

W 2006 roku na Wydziale zostały uruchomione studia podyplomowe „[Zapewnienie jakości w produkcji lotniczej](#)”, których zostałam kierownikiem. W bieżącym roku jest realizowana 12 edycja tych studiów, cieszących się dużym zainteresowaniem nie tylko pracowników firm z branży lotniczej. W 2013 roku zostałam zaproszona przez *Kazakh National Technical University named after K. I. Satpaev (KazNTU), Almaty, Kazachstan* do spędzenia dłuższego czasu na uczelni i przeprowadzenia serii wykładów z zakresu zarządzania jakością. W trakcie mojego pobytu w Almaty prowadziłam również konsultacje z dwoma doktorantami z zakresu realizowanych przez nich prac doktorskich.

Tematyką zarządzania innowacjami zainteresowałam się z powodu funduszy unijnych, które pojawiły się w celu wspierania innowacyjności przedsiębiorstw. We współpracy z prof. dr hab. inż. Jerzym Łunarskim przygotowałam i opublikowałam wiele prac z tego zakresu, w tym propozycje metody samooceny potencjału innowacyjnego organizacji, inicjowania innowacji oraz standaryzacji systemu zarządzania innowacjami. Pierwsze nasze prace z tego zakresu zostały opublikowane w 2006 r., a dopiero w 2013 r. w ramach Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej powołano komitet techniczny ISO/TC 279 „*Innovation Management*”, a później komitet techniczny CEN/TC 389 – „*Innovation Management*”, który do tej pory opracował sześć standardów mających status specyfikacji technicznych, w tym standard dotyczący systemu zarządzania innowacjami.

Z czasem coraz bardziej zaczęłam się interesować problemami funkcjonowania przedsiębiorstw i współpracą z przedsiębiorstwami, celem identyfikacji rzeczywistych problemów, które mogłyby zostać rozwiązane w sposób naukowy. Problemy, które

analizowałam głównie w dużych przedsiębiorstwach przez wykorzystanie określonych metod, dotyczyły:

- zarządzania infrastrukturą techniczną z wykorzystaniem różnych strategii,
- identyfikacji i szacowania kosztów jakości, poprzez wdrożenie pełnego rachunku kosztów jakości,
- identyfikacji i eliminacji problemów na liniach produkcyjnych przez zastosowanie mapowania strumienia wartości,
- oceny pracy linii produkcyjnej przez zastosowanie symulacji komputerowych,
- współpracy z dostawcami przez ocenę ryzyka współpracy z dostawcami,
- długich czasów przebrojeń i możliwości ich skracania przez zastosowanie metody SMED.

Zagadnienia, którymi zaczęłam się zajmować, wchodziły w obszar *Lean Manufacturing*, czyli „szczupłej produkcji”. Zauważyłam potrzebę opracowania materiałów oraz skutecznych metod przekazywania studentom wiedzy z zakresu *Lean Manufacturing*. Było to między innymi powodem rozpoczęcia pracy w projekcie międzynarodowym LLA, którego celem było stworzenie przez Partnerów Projektu *Lean Learning Academies*, które miałyby za zadanie rozpowszechniać wiedzę z zakresu *Lean Manufacturing*. Projekt był realizowany w latach 2009-2011. W 2011 roku na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej powstała [Lean Learning Academy Polska](#) (LLA Polska), której pracami od początku kieruję. W ramach funkcjonowania LLA Polska opracowano różne formuły współpracy z przemysłem, których głównym celem jest pozyskiwanie informacji o praktycznych problemach oraz uzyskanie możliwości gromadzenia danych z przemysłu, jak również wdrażanie różnych metod i koncepcji celem ich testowania w praktyce funkcjonowania przedsiębiorstw. Prace prezentujące stosowane formuły współpracy opublikowano w 2013 i 2014 r.

W ramach projektu zostały również opracowane materiały dydaktyczne, w tym symulacyjna linia montażowa, będące wynikiem badań prowadzonych m.in. w Volvo Cars Gent w Belgii, Volvo Powertrain AB Skövde w Szwecji, w PRZEMOT H.P.T. Chmiel s.j. we Wrocławiu oraz w Siemens Program and System Engineering S.R.L w Rumunii, które to firmy były partnerami w projekcie. Badania w przedsiębiorstwach miały na celu zidentyfikowanie istniejących problemów i opracowanie sposobów przekazywania wiedzy na temat tych problemów oraz sposobów ich rozwiązywania. W wyniku prowadzonych badań powstały publikacje naukowe prezentujące m.in. opracowane narzędzia i metody realizacji edukacji z zakresu *Lean Manufacturing*. W tym obszarze zaprojektowałam różne gry dydaktyczne, wspomagające zrozumienie zasad *Lean Manufacturing*, a jednocześnie uczące pracy zespołowej, odpowiedzialności, zarządzania projektami, samodzielnego poszukiwania wiedzy przez studentów i uświadamiające im korzyści z wdrażania określonych metod, czy też narzędzi *Lean Manufacturing*. Zaprojektowane narzędzia dydaktyczne były testowane na zajęciach, co dało pozytywne efekty zarówno w postaci wiedzy, jak również motywacji studentów. Wybrane gry zostały opublikowane.

Otrzymałam również możliwość prowadzenia nowych przedmiotów dydaktycznych (zarządzanie produkcją odchudzoną, metoda 6 sigma, standaryzacja), w tym przedmiotów w języku angielskim (*Project management, The design and implementation of standardized management systems, Lean Manufacturing, Quality Management Systems*). Wymagało to dalszego rozwoju wiedzy, dlatego w przeciągu dwóch lat od stycznia 2011 uczestniczyłam w intensywnym szkoleniu z zakresu realizacji projektów six sigma i w lutym 2013 r. uzyskałam Certyfikat Experta ds. Lean Six Sigma (SPC, MSA, Six Sigma Green Belt, Six Sigma Black Belt). Z kolei w 2012 roku odbyłam szkolenie *Lean Manufacturing – Toyota Production System* w Nagoi w Japonii oraz miałam okazję przeprowadzić badania wśród inżynierów jednej z firm z grupy Toyoty. Nawiązałam wówczas współpracę z dyrektorem Kozo Sakano z firmy Process Improvement Japan. Nasza współpraca zaowocowała wspólną publikacją naukową, w której poszukujemy odpowiedzi na pytanie o to, czy istnieje różnica w motywacji do ciągłego doskonalenia pracowników polskiego i japońskiego przedsiębiorstwa.

Jednocześnie w 2010 r. w zespole z dr inż. Katarzyną Antosz rozpoczęłam badania wśród podkarpackich przedsiębiorstw. Ich głównym celem było pozyskanie informacji m.in. o stopniu stosowania koncepcji oraz narzędzi *Lean Manufacturing*. Po raz pierwszy na forum międzynarodowym za granicą wyniki naszych badań z tego zakresu zostały zaprezentowane na konferencjach w Paryżu oraz w Barcelonie w 2013 r. W późniejszym czasie uczestniczyłam w wielu konferencjach, m.in. w Portugalii, Hiszpanii, Francji i we Włoszech, prezentując wyniki prac z tego zakresu.

W 2011 roku rozpoczęłam współpracę z prof. Chandimą Ratnayake, gdy po raz pierwszy wyjechałam z programem Erasmus na wykłady do Uniwersytetu w Stavanger. Tematyka, którą się zajmowałam, zainteresowała Profesora, a nawiązana współpraca zaowocowała wspólnymi publikacjami oraz wspólnymi projektami współfinansowanymi z budżetu Unii Europejskiej (LEAN, ILA-LEAN). Dzięki naszej współpracy prof. Chandima Ratnayake uruchomił na Uniwersytecie w Stavanger *Lean 6σ Learning Academy* na wzór LLA Polska. Jednocześnie służyłam swoją wiedzą i doświadczeniem z zakresu wdrażania narzędzi *Lean Manufacturing* jako promotor pomocniczy prac realizowanych przez studentów studiujących na Uniwersytecie w Stavanger, których promotorem była prof. Samindi Samarakoon. Od 2011 roku prawie co roku wyjeżdżam na Uniwersytet w Stavanger w ramach programu Erasmus albo na wizyty studyjne.

W 2013 roku po konferencji w Portugalii rozpoczęłam współpracę z prof. Dario Antonelli z Uniwersytetu w Turynie. Ponieważ w 2012 roku rozpoczęłam pracę na stanowisku adiunkta w Katedrze Odlewnictwa i Spawalnictwa i zaczęłam się interesować zapewnieniem jakości w procesach spawania, zaciekawiały mnie prowadzone przez niego badania z zakresu zastosowania rzeczywistości wirtualnej w realizacji procesów spawania. W ten sposób powstała nasza pierwsza wspólna publikacja i rozpoczęliśmy współpracę. W 2016 roku odbyłam wizytę studyjną w Uniwersytecie w Turynie, której głównym celem było planowanie prowadzenia wspólnych badań naukowych. W 2017 roku otrzymałam od prof. Dario Antonelli

zaproszenie do poprowadzenia wykładów z zakresu *Lean Manufacturing* dla studentów studiów doktoranckich, z którego skorzystałam. W 2018 roku Profesor przesłał kolejne zaproszenie. Jednocześnie od 2017 r. wspólnie uczestniczymy w realizacji międzynarodowego projektu TIPHYS, dofinansowanego ze środków Unii Europejskiej.

Również w 2013 roku po konferencji w Portugalii rozpoczęłam współpracę z prof. Vladimirem Modrakiem z Uniwersytetu Technicznego w Koszycach, który zainteresował mnie tematyką masowej indywidualizacji, a w 2015 r. zaprosił do współpracy w charakterze promotora pomocniczego pracy doktorskiej mgr Zuzany Šoltysovej. Efekty współpracy znajdują swoje odzwierciedlenie we wspólnej publikacji. Dodatkowo razem z prof. Vladimirem Modrakiem uczestniczymy w realizacji projektu TIPHYS.

Uczestnicząc w konferencjach, z jednej strony oczekuję opinii na temat prezentowanych wyników prowadzonych przeze mnie prac, a z drugiej strony poszukuję inspiracji, nowych metod i narzędzi, które mogłabym wykorzystać w prowadzonych przez mnie badaniach. Z tego względu nawiązałam współpracę z prof. Olgą Battaia oraz Dmitryem Arkhipovem z ISAE-Supaero z Tuluzy we Francji w zakresie optymalizacji planowania prac realizowanych w ramach obsługi samolotu. Nawiązałam również współpracę z Profesorami Andream Bonci, Massimiliano Pirani i Sauro Longhi w zakresie projektowania inteligentnych systemów zarządzania do wspierania realizacji procesów.

Współpracuję także m.in. z Giulią Bruno z Uniwersytetu w Turynie oraz z Pawłem Litwinem z Politechniki Rzeszowskiej w zakresie symulacji komputerowych do dyskretnej i ciągłej analizy pracy linii produkcyjnych. „

Z prof. Dinisem Carvalho oraz Rui Sousa z Uniwersytetu Minho w Portugalii, Villem Isoherranen z Uniwersytetu w Oulu w Finlandii oraz z Maneeshem Kumarem z Uniwersytetu w Cardiff w Wielkiej Brytanii współpracuję m.in. w zakresie zwiększania wydajności w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Współpraca zaowocowała wspólną publikacją nt. „*Performance Enhancing in the Manufacturing Industry: An Improvement KATA Application*” [IP10].

Współpracuję również z Kozo Sakano z Process Improvement Japan z Nagoi w Japonii w zakresie funkcjonowania *Toyota Production System* w przedsiębiorstwach z grupy Toyoty. Współpraca z Kozo Sakano pozwoliła m.in. na realizację badań w ww. przedsiębiorstwach, które miałam okazję przeprowadzić np. w trakcie wizyt studyjnych m.in. w AISIN SEIKI Co., Ltd., SANGO Co., Ltd., czy też Araki Manufacturing Co., Ltd. oraz w innych przedsiębiorstwach, do których dotarłam z pomocą Kanie Masayasu z ChuSanRen Central Japan Industries Association. Podczas wizyt studyjnych miałam okazję zapoznać się z funkcjonującymi w przedsiębiorstwach systemami zarządzania opartymi na ciągłym doskonaleniu, a także przeprowadzić rozmowy z kierownictwem firm oraz z kadrą inżynierską, prezentującą praktyczną realizację ciągłego doskonalenia.

Podczas pobytu w SANGO Co., Ltd. miałam również okazję zapoznać się z systemem szkolenia pracowników w Centrum Szkoleniowym firmy.

Podczas wizyt na Uniwersytecie w Nagoya, na Uniwersytecie Technicznym w Nagoya oraz na Uniwersytecie w Tokio miałam okazję rozmawiać o programach kształcenia, w ramach których przekazuje się studentom wiedzę m.in. z zakresu *Lean Manufacturing*.

5.3. Pozostała działalność naukowo-badawcza

W zakresie swojej działalności naukowo-badawczej brałam również udział w identyfikacji problemów przemysłowych, które mogły być rozwiązane z wykorzystaniem metod naukowych, co skutkowało różnymi pracami dla przemysłu oraz publikacjami. Na przykład zastosowanie metody six sigma do poprawy jakości procesu spawania łopatek silników lotniczych, czy też metody mapowania strumienia wartości do analizy procesów produkcyjnych zaprezentowałam m.in. w pracach [„Zastosowanie metodyki Six Sigma w procesie spawania łopatek turbin niskiego ciśnienia”](#), [„Doskonalenie procesu produkcji mieszadeł z wykorzystaniem mapowania strumienia wartości”](#) oraz [„Zastosowanie wybranych metod Lean Manufacturing do doskonalenia produkcji palet transportowych”](#).

W pracy *„Internships as a form of cooperation between science and business – a case study”* przedstawiłam przykład współpracy z przemysłem, która poskutkowała rozwiązaniem licznych problemów praktycznych firmy, dzięki zastosowaniu metod naukowych. W pracy *„Efektywna formuła współpracy z przemysłem w zakresie inżynierii produkcji”* omówiłam formy współpracy z przemysłem przynoszące obopólną korzyść.

Opracowałam koncepcję prowadzenia benchmarkingu praktycznego w zakresie *Lean Manufacturing* oraz wdrożyłam ją do praktyki w *Lean Learning Academy Polska*, którą kieruję od 2011 r. Wspominana koncepcja została opublikowana w pracy [„Benchmarking praktyczny w zakresie lean manufacturing”](#).

Prowadziłam także badania nad opracowaniem metod dydaktycznych wspomagających edukację z zakresu *Lean*. Wśród tych metod znalazły się m.in gry dydaktyczne, które zostały zaprezentowane m.in. w pracach [„Fabryka dydaktyczna – efektywna metoda nauczania narzędzi lean – case study”](#), *„Gamification Based Lean Knowledge Dissemination: A Case Study”* [IP8], [„Identyfikacja i eliminacja strat w pracach biurowych i w pracy z wiedzą – gra dydaktyczna”](#) oraz [„Doskonalenie procesu planowania produkcji z wykorzystaniem elementów koncepcji Lean Manufacturing i Przemysł 4.0. Część I. Gra dydaktyczna”](#). Metody edukacji *Lean* stosowane na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa zaprezentowałam w monografii *„Lean Education”* w rozdziale [„Lean Education in the Faculty of Mechanical Engineering and Aeronautics of Rzeszow University of Technology, Poland”](#). Koncepcje nauczania w *Lean Learning Academy* zostały również przedstawione w pracy [„Innowacyjna koncepcja nauczania w Lean Learning Academy”](#).

Prowadziłam także badania rozpoznawcze z zakresu wdrażania koncepcji Przemysł 4.0 w kontekście problemów, które mogą się pojawić z wdrażaniem poszczególnych elementów wchodzących w skład tej koncepcji. W pracy [„Koncepcja Przemysł 4.0 – ocena możliwości wdrożenia na przykładzie wybranego przedsiębiorstwa”](#) przeprowadziłam badania w wybranym przedsiębiorstwie produkcyjnym oceniając poziom i możliwość wdrożenia tej koncepcji. Zajmowałam się również praktycznym zastosowaniem symulacji komputerowych do analizy pracy linii produkcyjnych, co opublikowano w artykułach *„An Analysis of the Impact of Buffer Allocation and Maintenance on the Effectiveness of a Manufacturing System Using Computer Simulation”* [IP1], [„Combining factory simulation with value stream mapping: A critical discussion”](#), *„Application of Value Stream Mapping and Possibilities of Manufacturing Processes Simulations in Automotive Industry”* [IP2] oraz [„Symulacja pracy linii produkcyjnej na przykładzie praktycznym”](#). Badałam także możliwości praktycznego zastosowania rzeczywistości rozszerzonej w procesach spawania, co jest przedstawione w pracy [„Implementation of augmented reality in welding processes”](#). Zajmowałam się problemami masowej indywidualizacji, czego wyniki zostały przedstawione w pracy *„Success factors and future trends in mass customization”*, oraz wspomaganiem procesów decyzyjnych w przedsiębiorstwach dzięki wspieraniu ich przez inteligentne systemy, w których zastosowano logikę rozmytą, co opublikowano w pracach: *„An Intelligent System Supporting a Forklifts Maintenance Process”* [IP3], *„An Intelligent System Supporting a Maintenance Process of Specialised Medical Equipment”* [IP4] oraz przez systemy cyber-fizyczne, co prezentują następujące publikacje: *„Information Management and Decision Making Supported by an Intelligence System in Kitchen Fronts Control Process”* [IP5] i *„Self-similar Computing Structures for CPSs: A Case Study on POTS Service Process”* [IP6].

W zakresie moich zainteresowań znalazły się również organizacje służby zdrowia. Wynikiem prac, jakie prowadziłam w tym zakresie jest m.in. publikacja *„Use of Lean Management Philosophy in Health Sector: A VSM Based Case Study”* [IP7].

Dodatkowo w 2009 r. brałam udział w przygotowaniu ekspertyzy dotyczącej *„Oceny możliwości wykorzystania technologii nagniatania hydrostatycznego, jako obróbki gładkościowo-umacniającej wraz z konfiguracją automatycznego gniazda produkcyjnego dla powierzchni o złożonych kształtach”*, na zamówienie firmy Zelnar Zakład Narzędziowy sp. z o.o. W pracy wykorzystałam doświadczenie zdobyte podczas realizacji badań dotyczących wykorzystania nagniatania do realizacji obróbki gładkościowo-umacniającej. Głównym problemem w realizowanej pracy była konieczność obróbki powierzchni o złożonych kształtach. Rozwiązaniem było opracowanie innowacyjnej technologii nagniatania hydrostatycznego.

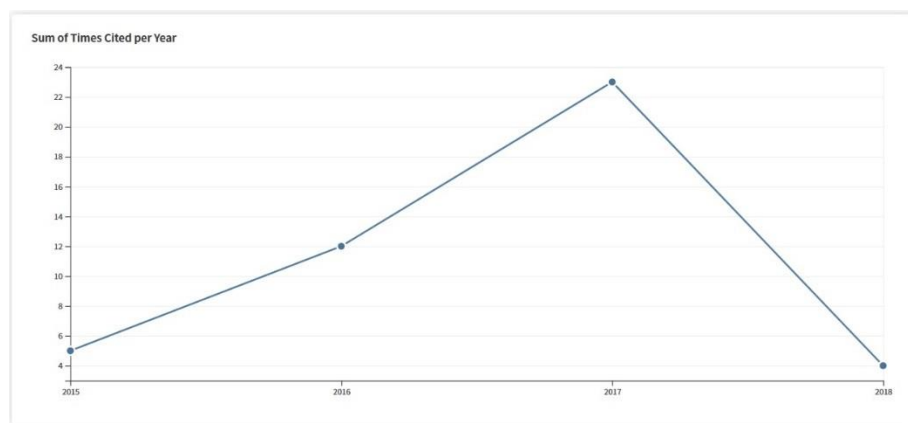
5.4. Sumaryczny impact factor (IF) według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania

impact factor (IF) = **6,861**

Jestem współautorem **4** publikacji w czasopismach naukowych posiadających współczynnik wpływu Impact Factor (IF), które znajdują się w bazie JCR (część A wykazu czasopism naukowych wg MNiSW).

5.5. Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science, Scopus i Google Scholar

Stan na dzień 14.05.2018 **Web of Science: 44**



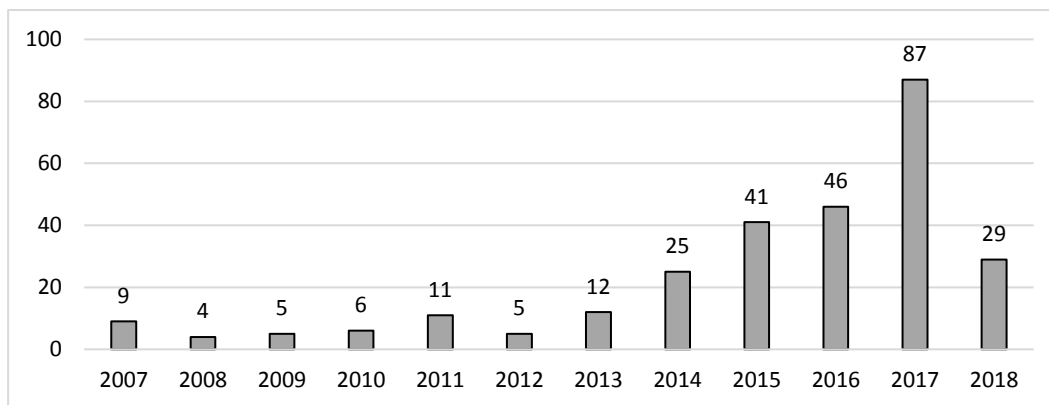
Rysunek 13. Liczba cytowań według bazy Web of Science na dzień 14.05.2018

Stan na dzień 14.05.2018 **Scopus: 75**



Rysunek 14. Liczba cytowań według bazy Scopus na dzień 14.05.2018

Stan na dzień 14.05.2018 **Google Scholar: 280**



Rysunek 15. Liczba cytowań według bazy Google Scholar na dzień 14.05.2018

5.6. Indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS), Scopus i Google Scholar

Indeks Hirscha według bazy Web of Science: 4

Liczba prac w bazie Web of Science: 23

Indeks Hirscha według bazy Scopus: 6

Liczba prac w bazie Scopus: 33

Indeks Hirscha według bazy Google Scholar: 10

Liczba prac w bazie Google Scholar: 95

5.7. Kierowanie międzynarodowymi i krajowymi projektami badawczymi oraz udział w takich projektach

Po doktoracie brałam udział w krajowych, jak również międzynarodowych projektach badawczych.

W Projekcie FLEXA uczestniczyłam w przygotowaniu opracowania na temat „**Design integrated with manufacturing system**”. Przeprowadzone badania dotyczyły takich zagadnień, jak: zarządzanie ograniczeniami, nadzorowanie procesu projektowania, ocena ryzyka realizacji przedsięwzięcia, inżynieria współbieżna, zastosowanie podejścia Taguchiego na etapie projektowania, projektowanie pod wytwarzanie, integracja procesu projektowania wyrobu i technologii oraz narzędzia, metody i systemy komputerowe wspomagające procesy projektowania.

Kolejny projekt, w którym byłam wykonawcą dotyczył wdrożenia wybranych narzędzi *Lean Manufacturing* w firmie Stomil Sanok S.A. Firma Stomil jest dużym przedsiębiorstwem i wdrożenie narzędzi *Lean* wymagało analizy obecnej sytuacji przedsiębiorstwa i przeprowadzenia wielu spotkań z pracownikami, w celu wypracowania najlepszego sposobu realizacji prac wdrożeniowych.

W kolejnym projekcie dotyczącym opracowania i wdrożenia nowoczesnych metod szczupłej produkcji w firmie P.P.U.H. „BISS” Barbara Skowrońska byłam kierownikiem oraz wykonawcą prac. Firma zajmuje się realizacją nadruków na foliach i wykorzystuje nowoczesne technologie, dlatego opracowanie i wdrożenie metod szczupłej produkcji w tej firmie było dużym wyzwaniem.

Obecnie uczestniczę w projekcie ERA, a moje zadania wiążą się z analizą ryzyka. W ramach prac jest projektowany system do automatycznego startu i lądowania małego samolotu. Moim zadaniem jest ocena ryzyka związanego z zastosowaniem projektowanego rozwiązania i przewidywanie zagrożeń, jakie mogą się pojawić w trakcie testowania rozwiązania na samolocie.

5.8. Międzynarodowe i krajowe nagrody za działalność naukową

Po uzyskaniu stopnia doktora otrzymałam 5 Nagród Rektora Politechniki Rzeszowskiej za prowadzoną działalność naukową, w tym za cykl publikacji z zakresu doskonalenia funkcjonowania przedsiębiorstw oraz zastosowania wybranych metod i narzędzi do rozwiązywania problemów praktycznych.

5.9. Wygłoszenie referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach tematycznych

Po uzyskaniu stopnia doktora łącznie wygłosiłam **45** referatów na konferencjach naukowych, w tym **18** referatów na konferencjach krajowych, **15** referatów na konferencjach międzynarodowych, które odbyły się w Polsce oraz **12** referatów na konferencjach zagranicznych (Francja, Portugalia, Hiszpania, Włochy, Litwa, Ukraina).

Od 2012 roku regularnie uczestniczę w konferencji „*Innowacje w Zarządzaniu i Inżynierii Produkcji*” organizowanej przez Polskie Towarzystwo Zarządzania Produkcją (PTZP), którego jestem członkiem. Dodatkowo uczestniczę w konferencjach organizowanych przez CIRP (*College International pour la Recherche en Productique*) oraz IFAC (*International Federation of Automatic Control*), których tematyka jest mocno związana z inżynierią produkcji i w których uczestniczą naukowcy z najlepszych ośrodków na świecie.

6. Dorobek dydaktyczny i popularyzatorski oraz informacja o współpracy międzynarodowej

6.1. Uczestnictwo w programach europejskich oraz innych programach międzynarodowych i krajowych

Uczestniczyłam w programie Erasmus, w ramach którego przeprowadziłam wykłady na Uniwersytecie w Stavanger w Norwegii w latach **2011, 2012, 2014, 2015 i 2016** oraz otrzymałam zaproszenie do przeprowadzenia wykładów w **2018** r. dla studentów studiów doktoranckich na Uniwersytecie w Turynie.

6.2. Aktywny udział w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych

Poza wspomnianym wcześniej wygłoszeniem prezentacji na konferencjach brałam aktywny udział w **18** konferencjach, w tym w **13** konferencjach międzynarodowych zagranicznych (Francja, Portugalia, Włochy, Niemcy, Hiszpania, Indonezja, Singapur, Tajlandia), **2** konferencjach międzynarodowych w Polsce oraz **3** konferencjach krajowych.

6.3. Udział w komitetach organizacyjnych międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych

Biorę aktywny udział w pracach komitetów organizacyjnych konferencji. Łącznie od 2006 roku uczestniczyłam w organizacji **30** konferencji.

Uczestniczę w organizacji następujących konferencji krajowych: Konferencja *Lean Learning Academy*, Konferencja „*Połączenia Montażowe*”, Konferencja „*Inżynieria Przyszłości*”. Brałam udział w pracach organizacyjnych jako Członek Komitetu Organizacyjnego Konferencji – **4** razy,

jako sekretarz Komitetu Organizacyjnego Konferencji – 4 razy, jako przewodniczący Komitetu Organizacyjnego Konferencji – 4 razy. Jako członek Rady Programowej Konferencji – 3 razy.

Uczestniczę również w organizacji następujących konferencji międzynarodowych, które są organizowane w Polsce: Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Modułowe technologie i konstrukcje w budowie maszyn” (MTK), Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Technika i technologia montażu maszyn” (TTMM), *International Conference on Intelligent Systems in Production Engineering and Maintenance* (ISPEM), przy czym byłam współtwórcą konferencji ISPEM, która w 2017 r. została zorganizowana po raz pierwszy we Wrocławiu. Jako członek Komitetu Organizacyjnego Konferencji brałam udział w pracach organizacyjnych 1 raz, jako sekretarz Komitetu Organizacyjnego Konferencji – 8 razy, jako zastępca przewodniczącego Komitetu Organizacyjnego Konferencji – 1 raz, jako członek Komitetu Programowego Konferencji – 1 raz.

Dodatkowo uczestniczę w organizacji następujących konferencji zagranicznych: *Business Sustainability* (BS), *International Conference on Product Lifecycle Management* (PLM), *European Lean Educator Conference* (ELEC) jako członek Komitetu Programowego i Naukowego Konferencji (5 razy).

6.4. Otrzymane nagrody i wyróżnienia inne niż za działalność naukową

Od 2008 roku otrzymałam 5 Nagród Rektora Politechniki Rzeszowskiej, w tym za współuczestnictwo w uruchomieniu *Lean Learning Academy Polska*, za wdrożenie systemu zarządzania jakością zgodnego z ISO 9001, za organizację konferencji naukowych oraz za opracowanie podręczników akademickich i skryptów.

6.5. Udział w konsorcjach i sieciach badawczych

Od 2009 roku brałam i biorę udział w pracach 5 zespołów badawczych jako wykonawca prac realizowanych w ramach projektów międzynarodowych ([Lean Learning Academies](#), [LEAN](#), [ILA-LEAN](#), [TIPHYS](#), [ERA](#)) realizowanych przez wspomniane zespoły międzynarodowe składające się z partnerów uczelnianych i partnerów przemysłowych. Między innymi, kierowałam lub kieruję pracami zespołu z Politechniki Rzeszowskiej w dwóch z wymienionych projektów ([LEAN](#), [TIPHYS](#)) oraz kieruję pracami całego konsorcjum międzynarodowego w projekcie [ILA-LEAN](#).

6.6. Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków Polskich i zagranicznych oraz we współpracy z przedsiębiorcami

Od października 2016 r. koordynuję pracę konsorcjum międzynarodowego (Polska, Włochy, Norwegia, Finlandia, Portugalia) realizującego projekt [ILA-LEAN](#) "*Innovative Learning Approaches for Implementation of Lean Thinking to Enhance Office and Knowledge Work Productivity*". Jestem również zaangażowana w opracowywanie rezultatów projektu. Realizowane prace dotyczą identyfikacji problemów występujących w przedsiębiorstwach będących Partnerami w Projekcie i opracowania rozwiązań mających na celu eliminację tych problemów, jak również materiałów dydaktycznych, które umożliwią przekazanie pozyskanej wiedzy studentom i pracownikom przedsiębiorstw. Opracowane rozwiązania opierają się na

koncepcji *Lean Thinking* oraz mają na celu zwiększenie produktywności w realizacji pracy biurowej i pracy z wiedzą. Dnia 25 maja 2018 r. odbędzie się konferencja nt. „[Lean Management skuteczny nie tylko w produkcji – Lean w pracy biurowej i w pracy z wiedzą](#)”, na której prezentowane będą rezultaty projektu.

6.7. Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism

W latach 2001-2011 uczestniczyłam w pracach Zespołu Redakcyjnego czasopisma „*Technologia i Automatyzacja Montażu*”, wydawanego przez Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego w Warszawie. W latach 2012-2016 byłam redaktorem statystycznym w tym czasopiśmie, a obecnie jestem członkiem Rady Programowo-Naukowej.

6.8. Członkostwo w międzynarodowych i krajowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych

Od 2012 roku jestem członkiem Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, a od 2016 r. członkiem międzynarodowego stowarzyszenia „*Association of Engineering, Project, and Production Management (EPPM)*”.

6.9. Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki lub sztuki

Prowadzę zajęcia dydaktyczne na studiach inżynierskich, magisterskich, doktoranckich oraz podyplomowych, dla studentów studiujących w trybie stacjonarnym oraz niestacjonarnym. Po uzyskaniu stopnia doktora prowadziłam **15** przedmiotów na studiach inżynierskich i magisterskich w języku polskim i **4** przedmioty w języku angielskim, **1** przedmiot na studiach doktoranckich w języku angielskim oraz **13** przedmiotów na **5** kierunkach studiów podyplomowych w języku polskim, w tym na studiach podyplomowych z zakresu *Lean Manufacturing* zamawianych przez PZL Świdnik S.A. (AgustaWestland).

Jestem autorem lub współautorem **4** podręczników akademickich i **13** skryptów.

6.10. Opieka naukowa nad studentami

Nadzorowałam realizację wielu prac dyplomowych (inżynierskich i magisterskich) jako promotor. Prowadziłam **126** prac dyplomowych, z czego ponad 90% prac było ukierunkowanych na rozwiązywanie realnych problemów z przemysłu, które musiały być przeanalizowane w miejscu ich występowania (w przedsiębiorstwach). Prowadzenie **7** ze wspomnianych prac zakończyło się publikacją artykułu naukowego.

Jedna z prowadzonych przeze mnie prac uzyskała I miejsce w Konkursie Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją w Oddziale Rzeszowskim w 2013 r. na najlepszą pracę dyplomową w zakresie zarządzania i inżynierii produkcji.

Dodatkowo prowadziłam, jako promotor, pracę dyplomową studenta z Walencji, z Hiszpanii (student z programu Erasmus), realizującego pracę dyplomową w Politechnice Rzeszowskiej. Jako promotor pomocniczy, prowadziłam prace studentów z Uniwersytetu w Stavanger. W tych pracach również były rozwiązywane problemy zaczerpnięte z przemysłu, a realizację każdej z tych prac poprzedzała wizyta w przedsiębiorstwie (w Polsce i w Norwegii), połączona z instruowaniem dyplomantów dotyczącym zbierania danych do analiz.

Wykonałam również **33** recenzje prac dyplomowych.

Dodatkowo sprawowałam opiekę nad **3** stażystami. Dwóch z nich pracuje w przemyśle i realizowało staż na Politechnice Rzeszowskiej. Trzeci był studentem HUB-KaHo, z Gent, z Belgii i realizował staż w firmie ZMM-Maxpol ZPCh Andrzej Polak w Rzeszowie. Współpraca ze stażystami zakończyła się jedną wspólną publikacją w czasopiśmie Edukacja Ustawiczna Dorosłych oraz wystąpieniem konferencyjnym stażysty na V Konferencji Lean Learning Academy „*Lean Manufacturing w małych i średnich przedsiębiorstwach*”.

6.11. Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze promotora pomocniczego

Obecnie jestem promotorem pomocniczym doktorantki z Uniwersytetu Technicznego w Koszycach, która realizuje pracę „*Research of complexity of mass customized production systems by using axiomatic design theory*”. Dotychczasowa współpraca zaowocowała wspólną publikacją nt. „**Success factors and future trends in mass customization**”.

6.12. Staże w zagranicznych i krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich

W 2013 roku odbyłam staż zagraniczny w Kazakh National Technical University, w ramach którego prowadziłam wykłady dla studentów oraz konsultacje naukowe dla doktorantów. Koszty podróży, pobytu oraz mojej pracy zostały pokryte przez Kazakh National Technical University.

Dodatkowo uczestniczyłam w **13** wizytach studyjnych w University of Stavanger w Norwegii, w McGill University, Institute of Air and Space Law (IASL), Montreal w Kanadzie, w University of Turin we Włoszech, w University of Oulu w Finlandii, w University of Minho w Portugalii, w KTH Royal Institute of Technology w Szwecji, w The University of Tokyo w Japonii, w Nagoya Institute of Technology w Japonii, w Nagoya University w Japonii, w KU Leuven w Belgii, w Instituto Superior de Engenharia do Porto w Portugalii, w Katholieke Hogeschool Sint-Lieven w Belgii oraz w University of Skövde w Szwecji.

Przeprowadziłam również wykłady w University of Stavanger w Norwegii oraz w University of Turin we Włoszech **6** razy. Kolejny wykład dla studentów studiów doktoranckich mam zaplanowany na 2018 r. w University of Turin.

6.13. Wykonane ekspertyzy lub inne opracowania na zamówienie

Opracowałam ekspertyzę dla firmy „MAM Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowo-Handlowe”, dotyczącą badania przydatności systemów wspomagających podejmowanie decyzji o wyborze narzędzia do procesu produkcji realizowanego w firmach z branży lotniczej.

Opracowałam opinię o wdrożeniu innowacyjnej technologii wytwarzania amortyzatorów sprężynowych wypełnionych elastomerem dla firmy „WOBI-STAL” Sp. z o.o.

Uczestniczyłam również w opracowaniu opinii o innowacyjności technologii typoszeregu plotery frezujące z serii standard/expert/professional dla firmy „SERON Kołodziejczyk spółka jawna”.

6.14. Udział w zespołach eksperckich i konkursowych

W 2002 roku uczestniczyłam w pracach Zespołu Ekspertów w Konkursie Podkarpackiej Nagrody Jakości.

Uczestniczę również w pracach zespołu eksperckiego w konkursie na najlepszą pracę dyplomową Rzeszowskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją.

6.15. Recenzowanie publikacji w czasopiśmie międzynarodowych i krajowych

Od 2014 roku recenzowałam **43** artykuły naukowe dla **18** czasopism, w tym wykonałam **31** recenzji dla **12** czasopism publikujących w języku angielskim (w tym **6** z Impact Factorem) oraz **12** recenzji dla **5** czasopism publikujących również w języku polskim.

Jestem certyfikowanym recenzentem Elseviera (*Recognized Elsevier Reviewer Status*).

Zrecenzowałam również **10** referatów konferencji międzynarodowych.

6.16. Inne osiągnięcia, niewymienione wcześniej

Do dodatkowych osiągnięć mogę zaliczyć pełnienie funkcji kierownika studium podyplomowego [„Zapewnienie jakości w produkcji lotniczej”](#) od 2006 r. oraz funkcji Kierownika [Lean Learning Academy Polska](#) od 2011 r.

Zrealizowałam również prace zlecone dla przemysłu w postaci kursu z zakresu zastosowania narzędzi Lean Manufacturing na symulacyjnej linii montażowej, dla firm Cyfrowa Foto Sp. z o.o. oraz najlepszefoto.pl Piotr Leszczyński.

Odbyłam także wiele wizyt studyjnych w przedsiębiorstwach za granicą, w tym m.in. w Araki Manufacturing, Toyota-City w Japonii, w Maserati we Włoszech, w Iveco we Włoszech, w Volvo Cars w Belgii, w Volvo Skövde w Szwecji, w FAVA we Włoszech, w SANGO w Japonii, w Toyota Auto Body w Japonii, w AISIN SEIKI w Japonii.

Odbyłam również wizyty w wielu przedsiębiorstwach w Polsce funkcjonujących w branży motoryzacyjnej (np. BorgWarner Poland Sp. z o.o., Sanok Rubber Company S.A., Bimex-Böllhoff Sp. z o.o.), lotniczej (np. Pratt & Whitney Rzeszów S.A., PZL Świdnik S.A., MTU Aero Engines Polska, Rzeszów), spożywczej (np. Zielona Budka Sp. z o.o.) oraz wielu innych (np. Nowy Styl Group, HSW Narzędziownia Sp. z o.o.), z którymi współpracuję.

Współpraca z przedsiębiorstwami oraz przeprowadzone wizyty studyjne pozwalają na konfrontowanie moich idei z realiami przemysłowymi oraz inspirują mnie do generowania nowych pomysłów.

SUMARYCZNE ZESTAWIENIE KRYTERIÓW OSIĄGNIĘĆ

Wg Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 01.09.2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Lp.	Kryterium według §3 p.4, §4 i §5	Przed doktoratem	Po doktoracie	Razem
1.	Publikacje naukowe w czasopismach z bazy Journal Citation Reports (JCR)	0	4	4
2.	Zrealizowane oryginalne osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne i technologiczne	0	0	0
4.	Wynalazki oraz wzory użytkowe i przemysłowe, które zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach	0	0	0
5.	Monografie, publikacje naukowe w czasopismach innych niż znajdujące się w bazie JCR	19	75	94
6.	Opracowania zbiorowe, katalogi zbiorów, dokumentacja prac badawczych, ekspertyz	0	1	1
7.	Sumaryczny <i>impact factor</i> według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania	0	6,861	6,861
8.	Liczba cytowań publikacji według bazy: - Web of Science (WoS) - Scopus - Google Scholar	0 b.d. b.d.	43 75 278	43 75 278
9.	Indeks Hirscha według bazy: - Web of Science (WoS) - Scopus - Google Scholar	0 b.d. b.d.	4 6 10	4 6 10
19.	Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism	0	1	1
21.	Osiągnięcia dydaktyczne i z zakresu popularyzacji nauki	10	17	27
18.	Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z: a) naukowcami z innych ośrodków polskich b) naukowcami z ośrodków zagranicznych c) przedsiębiorcami, innymi niż wymienione wyżej	0 0 0	0 1 1	0 1 1
29.	Inne osiągnięcia a) recenzowanie referatów konferencyjnych b) zapraszane wykłady c) wizyty studyjne na uczelniach zagranicznych d) wizyty studyjne w przedsiębiorstwach za granicą	0 0 0 0	10 7 13 14	10 7 13 14

Lp.	Kryterium według §3 p.4, §4 i §5	Przed doktoratem		Po doktoracie		Razem
		Krajowe	Międzynarodowe/ Zagraniczne	Krajowe	Międzynarodowe/ Zagraniczne	
3.	Udzielone patenty międzynarodowe i krajowe	0	0	1	0	1
10.1	Kierowanie projektami badawczymi	0	0	1	0	1
10.2	Udział w projektach badawczych	1	0	1	2	4
11.	Nagrody za działalność naukową	1	0	5	0	6
12.	Wygłoszenie referatów na tematycznych konferencjach krajowych i międzynarodowych	5	6 (3/3)	18	27 (15/12)	56
13.	Uczestnictwo w programach europejskich oraz innych programach krajowych i międzynarodowych	0	0	0	6 (6/0)	6
14.	Aktywny udział w konferencjach naukowych międzynarodowych i krajowych	5	6 (3/3)	3	15 (2/13)	29
15.	Udział w komitetach organizacyjnych konferencji naukowych międzynarodowych i krajowych	2	4 (4/0)	15	15 (10/5)	36
16.	Otrzymane nagrody i wyróżnienia inne niż wymienione wyżej	1	0	6	0	7
17.	Udział w konsorcjach i sieciach badawczych	0	0	0	5	5
20	Członkostwo w międzynarodowych i krajowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych	0	0	1	1	2
	a) ogółem	0	0	1	1	2
	b) w tym z wyboru					
22.	Opieka naukowa nad studentami	0	0	126	4 (1/3)	130
23.	Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze:	0	0	0	0	0
	a) opiekuna naukowego	0	0	0	1 (0/1)	1
	b) promotora pomocniczego					
24.	Stáže w ośrodkach naukowych lub akademickich zagranicznych i krajowych	0	0	0	1 (0/1)	1
25.	Wykonane ekspertyzy lub inne opracowania na zamówienie	0	0	3	0	3
26.	Udział w zespołach eksperckich i konkursowych	1	0	1	0	2
27.	Recenzowanie projektów międzynarodowych i krajowych	0	0	0	0	0
28.	Recenzowanie publikacji w czasopiśmie międzynarodowych i krajowych	0	0	12	31	43
	łącznie liczba spełnionych kryteriów:	25				

Dawid Stechlich

.....
podpis wnioskodawcy