

**Autoreferat  
przedstawiający opis dorobku i osiągnięć  
naukowych, w szczególności określonych  
w art. 16 ust. 2 ustawy**

dr inż. Konrad Lewczuk  
Politechnika Warszawska  
Wydział Transportu

Warszawa, maj 2017  
(plik *hab-03PL.pdf*)

## SPIS TREŚCI

1	Imię i Nazwisko.....	3
2	Posiadane dyplomy, stopnie naukowe.....	3
3	Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych .....	3
4	Wskazanie osiągnięcia wynikającego 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.).....	4
4.1	Tytuł osiągnięcia naukowego .....	4
4.2	Wykaz prac stanowiących osiągnięcie naukowe.....	4
4.3	Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania .....	6
4.3.1	Cel naukowy badań przedstawionych do oceny.....	6
4.3.2	Omówienie osiągniętych wyników badań.....	8
4.3.3	Sposób wykorzystania osiągniętych wyników badań .....	14
5	Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo - badawczych.....	15
5.1	Działalność naukowo-badawcza, dydaktyczna i organizacyjna przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych (2006 – 2011).....	15
5.2	Działalność naukowo-badawcza prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych (2011 – 2017) .....	17
5.3	Działalność dydaktyczna prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych (2011 – 2017) .....	21
5.4	Działalność organizacyjna prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych (2011 – 2017) .....	23
5.5	Współpraca z przemysłem prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych (2011 – 2017) .....	24
5.6	Uzyskane nagrody, wyróżnienia i odznaczenia.....	25

## 1 Imię i Nazwisko

Konrad Lewczuk

## 2 Posiadane dyplomy, stopnie naukowe

- 27.01.2011 Stopień **doktora nauk technicznych** w dyscyplinie Transport.  
Rozprawa doktorska pt. **Metoda projektowania obiektów logistycznych w aspekcie harmonogramowania procesów transportu wewnętrznego.**  
Rozprawa obroniona z wyróżnieniem na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej w dniu 20 stycznia 2011 r.  
Promotor: prof. dr hab. Tomasz Ambroziak.  
Recenzenci: prof. dr hab. inż. Marianna Jacyna (Politechnika Warszawska),  
prof. dr hab. inż. Tomasz Nowakowski (Politechnika Wroclawska).
- 27.06.2006 Stopień zawodowy **magistra inżyniera** na kierunku Transport w zakresie logistyki i technologii transportu uzyskany na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej.

## 3 Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

- od 03.2011            Adiunkt – Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej,  
Zakład Logistyki i Systemów Transportowych.
- od 2013                Nauczyciel akademicki – Wydział Zarządzania, Wyższa Szkoła  
Ekologii i Zarządzania, Warszawa (umowa-zlecenie).
- 01.2007 – 03.2011    Asystent – Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej,  
Zakład Logistyki i Systemów Transportowych.

#### **4 Wskazanie osiągnięcia wynikającego 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.)**

##### **4.1 Tytuł osiągnięcia naukowego**

Moim osiągnięciem naukowym, uzyskanym po otrzymaniu stopnia doktora nauk technicznych, stanowiącym istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej Transport, określonym w art. 16. ust. 2. obowiązującej ustawy, jest jednotematyczny cykl publikacji związanych z projektowaniem i organizacją układów magazynowych w systemach logistycznych pt. **Metodyka wspomaganie decyzji w zastosowaniu do oceny efektywności systemów magazynowych.**

Jednotematyczny cykl publikacji tworzących wskazane osiągnięcie naukowe został utworzony tak, aby prezentował wieloaspektowe ujęcie zagadnień konstruowania modeli decyzyjnych do oceny jakości, a w szczególności efektywności rozwiązań projektowych i organizacyjnych magazynów w różnych systemach logistycznych. Takie podejście stanowi przemyślaną strategię budowy modelu decyzyjnego, począwszy od identyfikacji czynników, które wpływają na efektywność realizacji zadań logistycznych w magazynach, poprzez modelowanie matematyczne różnych elementów systemów magazynowych i realizowanych w nich procesów logistycznych, a skończywszy na algorytmach rozwiązania zdefiniowanych modeli decyzyjnych wraz z implementacją komputerową. Opracowana metodyka wspomaganie decyzji kształtowania układów magazynowych w aspekcie oceny efektywności realizacji zadań, wraz z implementacją na danych rzeczywistych, jest wymiernym efektem procesu modelowania systemów logistycznych o złożonych strukturach funkcjonalnych. Zagadnienia te zostały przedstawione w publikacjach [1 – 11]. Całość stanowi metodykę wspomaganie decyzji w zastosowaniu do oceny efektywności systemów magazynowych.

Istotnym elementem przeprowadzonych badań jest przedstawienie złożoności zagadnień oceny efektywności systemów magazynowych oraz uporządkowanie wiedzy z zakresu zastosowania narzędzi programowania matematycznego do oceny funkcjonowania magazynów w systemach logistycznych w aspekcie efektywności realizacji zadań logistycznych.

Publikacje przedstawione w punkcie 4.2 autoreferatu zamieszczone zostały w załączniku 7 – jako pliki "hab-07.01.pdf ÷ hab-07.011.pdf".

##### **4.2 Wykaz prac stanowiących osiągnięcie naukowe**

1. **Lewczuk K.**, *Badanie procesu komisjonowania z dynamicznym przydziałem jednostek do lokacji*, Prace Naukowe PW Transport z. 89 s. 65-83, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2013, ISSN 1230-9265, **4 pkt. MNiSW.**
2. **Lewczuk K.**, *Wybrane aspekty projektowania terminali cross-dockingowych*, Prace Naukowe PW Transport z. 97 s. 327-336, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2013, ISSN 1230-9265, **4 pkt. MNiSW.**

3. **Lewczuk K.**, Żak J., Kłodawski M., *Model of dynamic allocation of resources to the tasks of warehousing process*. III Carpathian Logistics Congress 2013, ISBN:978-80-87294-50-5, s. 542-548, TANGER Ltd. Kraków, **10 pkt. MNiSW**, udział **34%**, współautorzy: Jolanta Żak, Michał Kłodawski.
4. Jacyna M., **Lewczuk K.**, Kłodawski M., *Technical and organizational conditions of designing warehouses with different functional structures*. Journal of KONES Powertrain and Transport, Institute of Aviation (Aeronautics) BK, Vol. 22, No. 3, 2015, s. 49-58, ISSN 1231-4005, e-ISSN 2354-0133, DOI: 10.5604/12314005.1165971, **14 pkt. MNiSW**, udział **33%**, współautorzy: Marianna Jacyna, Michał Kłodawski.
5. **Lewczuk K.**, *The concept of genetic programming in organizing internal transport processes*. Archives of Transport, Polish Academy of Sciences, Vol. 34, Iss. 2, s. 61-74, Warszawa 2015, ISSN 0866-9546, e-ISSN 2300-8830, DOI: 10.5604/08669546.1169213, **14 pkt. MNiSW**.
6. **Lewczuk K.**, Ambroziak T., *Warehousing process scheduling in warehouse efficiency and reliability assessment*. 19th International Scientific Conference. Transport Means 2015. ISSN 1822-296X (print), ISSN 2351-7034 (online), Kaunas University of Technology, Lithuania, 2015, s. 17 – 26, **15 pkt. MNiSW**, udział **90%**, współautor: Tomasz Ambroziak.
7. Jacyna-Golda I., **Lewczuk K.**, Szczepański E., Murawski J., *Computer aided implementation of logistics processes – selected aspects*. *Communications in Computer and Information Science*, Vol. 531, s. 67-80, DOI: 10.1007/978-3-319-24577-5\_7, 2015, Springer-Verlag Berlin, ISBN:978-3-319-24577-5; 978-3-319-24576-8, ISSN: 1865-0929, **15 pkt. MNiSW**, udział **25%**, współautorzy: Ilona Jacyna-Golda, Emilian Szczepański, Jakub Murawski.
8. **Lewczuk K.**, *Dependability issues in designing warehouse facilities and their functional areas*. Journal of KONBiN 2(38)2016, ISSN 1895-8281, s. 201 – 228, e-ISSN 2083-4608, DOI 10.1515/jok-2016-0024, **14 pkt. MNiSW**.
9. Jacyna-Golda I., **Lewczuk K.**, *The method of estimating dependability of supply chain elements on the base of technical and organizational redundancy of process*. *Eksploatacja i Niezawodność – Maintenance and Reliability*. Vol. 19 No. 3, 2017, ISSN 1507-2711, s. 382-392. **Lista A, 25 pkt. MNiSW**, udział **50%**, współautor: Ilona Jacyna-Golda.
10. Jacyna M., **Lewczuk K.**, *Projektowanie systemów logistycznych*, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2016, ISBN 978-83-01-18806-1, 276 stron, **25 pkt. MNiSW**, udział **50%**, współautor: Marianna Jacyna.
11. **Lewczuk K.**, *Modelowanie procesów w systemach magazynowych w zastosowaniu do oceny niezawodności i efektywności ich funkcjonowania*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2016, 207 stron. ISBN 978-83-7814-638-4, **25 pkt. MNiSW**.

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

#### 4.3.1 Cel naukowy badań przedstawionych do oceny

Zasadniczym celem naukowym prac przedstawionych do oceny jest opracowanie *metodyki wspomagania decyzji w zastosowaniu do oceny efektywności systemów magazynowych*. Metodyka ta ma charakter wieloaspektowy, tzn. uwzględnia kryteria formułowane w odniesieniu do obszarów technicznych, technologicznych, ekonomicznych i jakościowych pracy systemów magazynowych. W ramach sformułowanego w ten sposób celu wyodrębniono następujące zadania badawcze:

- Rozpoznanie i klasyfikacja magazynów jako systemów technicznych, a także określenie możliwości ich badania z zastosowaniem modelowania matematycznego i symulacji.
- Uwarunkowania techniczne i technologiczne funkcjonowania magazynów różnych typów w systemach logistycznych przedsiębiorstw realizujących zadania zaopatrzenia i dystrybucji.
- Dobór metod i narzędzi wspomagających efektywną konfigurację technologiczną, strukturalną i funkcjonalną systemów magazynowych w kontekście realizowanych zadań.
- Analiza czynników wpływających na niezawodność i efektywność systemów magazynowych.
- Opracowanie układu miar do wieloaspektowej oceny magazynów i realizowanych przez nie procesów magazynowych.
- Opracowanie procedury konstruowania modelu matematycznego obiektu magazynowego i procesu magazynowego z uwzględnieniem elementów istotnych z punktu widzenia oceny efektywności realizowanych zadań.
- Opracowanie modelu matematycznego obiektu magazynowego i procesu magazynowego uwzględniającego odwzorowanie jego struktury oraz charakterystyk elementów struktury istotnych ze względu na badanie efektywności realizacji zadań,
- Identyfikacja i formalizacja ograniczeń w modelu magazynu i procesu magazynowego uwzględniających aspekty techniczne, ekonomiczne, technologiczne oraz jakościowe.
- Identyfikacja i formalizacja kryteriów oceny jakości rozwiązań w kategoriach technicznych, ekonomicznych, technologicznych oraz jakościowych w odniesieniu do funkcjonowania magazynu w systemie logistycznym.
- Opracowanie wybranych modeli decyzyjnych do wspomagania oceny efektywności funkcjonowania magazynów w kontekście realizowanych zadań.
- Opracowanie algorytmów rozwiązania wybranych problemów decyzyjnych.
- Opracowanie narzędzi informatycznych wspomagających podejmowanie decyzji racjonalnych, w zależności od sytuacji decyzyjnej i przyjętej funkcji kryterium.
- Opracowanie praktycznych przykładów zastosowania proponowanych podejść do oceny efektywności realizacji zadań logistycznych przez magazyny.

Podjęta tematyka obejmuje zagadnienia istotne z punktu widzenia podmiotów tworzących sieci logistyczne, tj. realizujących zadania przechowywania, rozdziału i przekształcania strumieni materiałów i informacji, lub zlecających takie zadania innym podmiotom.

W procesie wyznaczenia efektywności magazynu niezbędne jest ustalenie składowych efektów jego działania oraz koniecznych nakładów niezbędnych do uzyskania tych efektów. W swoich rozważaniach założyłem, iż efekt będący wynikiem określonego programu działań, zależy od rozpatrywanego problemu decyzyjnego (np. technicznego, konstrukcyjnego, organizacyjnego, strategicznego). Efektem może być oszczędność wynikająca z zastosowania danego rozwiązania, poprawa wydajności, bądź mierzalna poprawa jakości systemu wyrażona np. procentowo. Natomiast nakład poniesiony na realizację działania jest, na ogół, kosztem związanym z wykonaniem tego działania.

Celem podjętych przeze mnie badań było opracowanie metodyki wieloaspektowej oceny efektywności magazynów funkcjonujących w systemach logistycznych przedsiębiorstw różnych branż, o różnej strukturze funkcjonalnej i w różnych fazach istnienia. Ze względu na mnogość czynników, które należy uwzględniać w procesie projektowania i organizacji systemów magazynowych, konstruowanie modeli decyzyjnych w tym zakresie jest złożonym zagadnieniem. Podyktowane jest to znaczną liczbą typów i rodzajów magazynów, alternatywnych technologii magazynowych, obsługiwanych branż i zadań pełnionych w łańcuchach dostaw. Magazyny mogą charakteryzować się skomplikowanymi strukturami funkcjonalnymi i fizycznymi – w zależności od ich zadań logistycznych. Dlatego, dla właściwego ich kształtowania i potem funkcjonowania, konieczne jest opracowanie modeli wspomagających analizę i ocenę efektywności nie tylko w zakresie realizowanych zadań logistycznych i stosowanych technologii magazynowych, ale również z uwzględnieniem zastosowań projektowych.

W pracach [1 – 11] wskazałem, że efektywność funkcjonowania magazynu przeważnie określana jest kosztami uzyskania wymaganej w zadaniu logistycznym wydajności obsługowej i buforowej (pojemności). Pośrednio, zarówno koszty jak i sama wydajność, są funkcją zastosowanych środków technicznych, zaangażowanych zasobów ludzkich i zasobów informacyjnych, przestrzeni oraz ich organizacji. Przedłożona metodyka zakłada więc, że efektywność magazynu sprowadza się przede wszystkim do właściwego wykorzystania oraz doboru wyposażenia i metod organizacyjnych do celów. Stopień realizacji założonych celów to efekty magazynu, natomiast nakłady to wielkość zaangażowanych zasobów dla realizacji tych celów. Szczególną uwagę w tym zakresie zwrócono na organizację transportu wewnętrznego w magazynach, który jest postrzegany jako istotny czynnik kosztotwórczy.

Ocena efektywności jest podstawą wyboru wariantu rozwiązania problemu decyzyjnego. W swoich badaniach, poprzez identyfikację krytycznych czynników i problemów występujących w magazynowaniu, w pracach [1 – 10] dokonałem identyfikacji zagadnień istotnych z punktu widzenia oceny efektywności. Zagadnienia te zostały omówione szczegółowo w autorskiej monografii [11]. Dla zdefiniowanych zagadnień i obszarów projektowych opracowałem i zapisałem formalnie wskaźniki efektywności wykorzystujące miary techniczne, ekonomiczne i organizacyjne oraz inne kryteria szczegółowe dotyczące m.in. jakości pracy.

Wyrazem złożoności analizowanych przeze mnie zagadnień jest struktura dzieła naukowego. Dzieło obejmuje zbiór artykułów naukowych i publikacji poświęconych szczegółowym rozwiązaniom określonych problemów projektowych w zakresie magazynowania dóbr [1 – 9]. W celu podkreślenia szerokości tego obszaru badawczego, do dzieła naukowego włączyłem monografię współautorską o charakterze podręcznika

poświęconą zagadnieniom projektowania systemów logistycznych [10]. Monografia ta przedstawia przekrój zagadnień projektowych i umiejscawia prowadzone przeze mnie badania w szeroko pojętej dziedzinie wiedzy i umiejętności praktycznych jaką jest logistyka. Dzieło zamyka zaś i podsumowuje autorska monografia [11] poświęcona zagadnieniom efektywności i niezawodności systemów magazynowych.

W monografii [11] przedstawiłem model optymalizacji procesów magazynowych podsumowujący prowadzone przeze mnie dotychczas badania. Model ma formę uniwersalną, a jednocześnie jest szczegółową reprezentacją zarówno procesu magazynowego jak i samego magazynu. W monografii tej wykazałem, że opracowany model, wraz z algorytmem rozwiązania, może stanowić narzędzie wspomaganie decyzji w zakresie kształtowania i oceny efektywności i niezawodności realizacji zadań magazynowych przy ustalonych zasobach technicznych i organizacji.

Tym samym opracowana i przedstawiona w dziele naukowym metodyka stanowi aparat teoretyczny i praktyczny możliwy do wykorzystania do rozwiązywania konkretnych problemów decyzyjnych związanych z technologią magazynowania.

Przedstawione podejście do oceny efektywności funkcjonowania magazynów może być stosowane nie tylko do celów badawczych, ale także jako narzędzie operacyjnego wsparcia projektantów systemów logistycznych, dostawców wyposażenia, zarządców i inwestorów dbających o konkurencyjność na rynku i poszukujących narzędzi do podniesienia efektywności prowadzonego przez siebie biznesu przy ustalonych zasobach.

#### 4.3.2 Omówienie osiągniętych wyników badań

Autorskim osiągnięciem przedstawionym w jednotematycznym cyklu publikacji pt. **Metodyka wspomaganie decyzji w zastosowaniu do oceny efektywności systemów magazynowych** jest opracowanie podejścia do kształtowania systemów magazynowych w aspekcie oceny efektywności realizacji przez nie zadań. Podejście to obejmuje wymienione w celu naukowym zagadnienia, tj.:

- Analizę i klasyfikację systemów magazynowych oraz ustalenie warunków technicznych i technologicznych ich funkcjonowania w systemach logistycznych przedsiębiorstw.
- Dobór metod i narzędzi, w tym modelowania matematycznego, algorytmów heurystycznych i narzędzi symulacyjnych, wspomagających efektywną konfigurację technologiczną, strukturalną i funkcjonalną obiektów magazynowych w kontekście realizowanych zadań.
- Analizę czynników wpływających na niezawodność i efektywność funkcjonowania magazynów oraz propozycję układu miar oceny obiektów i procesów magazynowych.
- Opracowanie procedury konstruowania modelu matematycznego obiektu magazynowego oraz procesu magazynowego do oceny efektywności magazynu oraz innych parametrów oceny jakości rozwiązań, ze szczególnym uwzględnieniem niezawodności.
- Opracowanie modelu matematycznego obiektu magazynowego i procesu magazynowego obejmującego formalizację zapisu struktury i zasobów magazynu, identyfikację i formalizację ograniczeń uwzględniających aspekty techniczne, ekonomiczne, technologiczne i jakościowe oraz kryteriów oceny jakości przyjętych rozwiązań.



- Opracowanie wybranych modeli decyzyjnych do wspomaganie oceny efektywności funkcjonowania magazynów w kontekście realizowanych zadań i algorytmów rozwiązania wybranych problemów decyzyjnych.
- Opracowanie i zastosowanie narzędzi informatycznych wspomagających podejmowanie decyzji, w zależności od sytuacji decyzyjnej i przyjętej funkcji kryterium.
- Opracowanie przykładów praktycznych zastosowania proponowanych podejść do oceny efektywności realizacji zadań logistycznych przez magazyny.

Proponowane w dziele naukowym podejście zostało zawarte w cyklu publikacji obejmującym:

- Monografię dwuautorską [10] o charakterze podręcznika poświęconą zagadnieniom projektowania systemów logistycznych, w tym magazynów. Materiał zawarty w monografii umożliwia umocowanie prowadzonych przeze mnie badań w dziedzinie logistyka.
- Serię artykułów naukowych [1 – 9] przedstawiających szczegółowe rozważania nad wybranymi problemami z zakresu projektowania systemów magazynowych, w tym modele matematyczne i ich implementacje komputerowe do oceny efektywności rozwiązań. Problemy te dotyczą doboru technologii magazynowych, kształtowania przestrzeni, organizacji i modelowania procesów magazynowych – szczególnie procesów transportu wewnętrznego, wymiarowania systemów magazynowych z uwzględnieniem miar efektywności i niezawodności pracy.
- Monografię autorską [11], której zasadniczą częścią jest model optymalizacji procesu magazynowego wraz z jego implementacją.

W dotychczasowej literaturze poszczególne elementy tak zdefiniowanej metodyki podawane są w sposób rozproszony lub – jeżeli są zebrane – to najczęściej w postaci opracowań obszernych i ogólnych. Brakuje kompleksowego podejścia do oceny efektywności pracy magazynów, zwłaszcza w fazie projektowania rozwiązań technicznych i organizacyjnych.

Ważnym elementem pracy naukowej jest konieczność badania zjawisk i obiektów już wcześniej opisanych – w tym przypadku magazynów, z wykorzystaniem nowych metod i modeli. Dzięki temu, zadając te same pytania w inny sposób, można dojść do nowych wniosków rozszerzających dotychczasową wiedzę i wskazujących nowe kierunki badań.

Holistyczne podejście do badanego zagadnienia wymaga również uwzględnienia w procesie decyzyjnym tych ograniczeń i kryteriów, które są istotne z punktu widzenia interesów różnych uczestników procesu decyzyjnego (użytkowników, inwestorów oraz innych uczestników łańcucha dostaw – np. przewoźników). Jednocześnie metody wykorzystywane w badaniach systemów złożonych muszą tworzyć spójną i logiczną metodykę. Takie podejście zostało przedstawione w pracach [1 – 11].

Ze względu na to, że systemy logistyczne oraz ich elementy, takie jak magazyny, w przeważającej większości realizują cele biznesowe, ostatecznym miernikiem jakości rozwiązań jest zwrot z inwestycji. Zasadniczym czynnikiem wpływającym na zwrot z inwestycji jest efektywność przyjętych rozwiązań. W konsekwencji, w swoich badaniach założyłem, że efektywność magazynu jest podstawą oceny jego funkcjonowania oraz jest miarą skuteczności jego działania. Większa efektywność oznacza, że przy poniesieniu

niższego kosztu zostaną zrealizowane zadania logistyczne na poziomie nie gorszym niż zakładano. Inaczej mówiąc, przy większej efektywności wyższa jest skuteczność i sprawność wykorzystywania zasobów przeznaczonych do realizacji zadań w danym magazynie.

Efektywność systemów magazynowych jest funkcją jakości decyzji w różnych obszarach projektowych, szczególnie w takich jak:

- Kształtowanie przebiegu procesu magazynowego oraz jego składowych – np. procesów rozdziału: komisjonowania i kompletacji zleceń klientów.
- Kształtowanie przestrzeni magazynowej w odniesieniu do wielkości i struktury przepływów materiałowych oraz zastosowanych technologii magazynowych.
- Dobór i konfiguracja technologii magazynowych, w tym technologii składowania, technologii transportu wewnętrznego i technologii przekształcania strumieni materiałów.
- Organizacja procesu magazynowego, ze szczególnym uwzględnieniem rozdziału zadań, przydziału zasobów do zadań oraz harmonogramowania zadań magazynowych.
- Szacowanie wielkości i struktury przepływów materiałowych w magazynie (formułowanie zadania logistycznego dla magazynu).
- Ocena jakości rozwiązań technicznych oraz organizacyjnych (controlling logistyczny oraz audyt logistyczny), która jest podstawą wyznaczania miar efektywności magazynów.

Zagadnienia kształtowania zapasu, tj. planowania dostaw i wysyłek są ważnym elementem gospodarki magazynowej, jednakże w proponowanym dziele naukowym są one traktowane jako elementy zadania logistycznego, które mogą podlegać wariantowaniu, ale nie optymalizacji. Zasadniczym celem dzieła jest dyskusja różnych aspektów działania magazynu jako systemu technicznego, ale realizującego ustalone zadanie logistyczne.

W publikacji [1] poddałem analizie zagadnienie organizacji procesów komisjonowania, które są uznawane za jedne z najważniejszych procesów magazynowych, ze względu na dużą pracochłonność i związane z nimi ryzyko wystąpienia błędów ilościowych i jakościowych. W publikacji opisałem i przeprowadziłem badania procesu komisjonowania z tzw. dynamicznym przydziałem asortymentu do lokacji, który jest zasadniczym sposobem kompletacji przy ograniczonej przestrzeni i zasobach technicznych. Przedstawione przeze mnie podejście oparte na modelu matematycznym i narzędziu symulacyjnym, nie były dotąd omawiane w literaturze. Głównym kryterium oceny jakości rozwiązań w zakresie kompletacji z dynamicznym przydziałem asortymentu do lokacji jest pracochłonność realizacji zadań, która przekłada się wprost na koszty. Dodatkowym kryterium jest jakość pracy wyrażona liczbą poprawnie zrealizowanych zleceń klientów.

Publikacja [2] dotyczy zagadnienia kształtowania przestrzeni obiektów magazynowych (w tym przypadku terminala cross-dockingowego) w funkcji technologii pracy, organizacji oraz wielkości przepływów materiałowych. Artykuł zawiera model matematyczny kształtowania relacji przestrzennych w magazynie wsparty dedykowanym narzędziem symulacyjnym użytecznym w fazie projektowania oraz w fazie pracy terminala. Proponowane przeze mnie podejście ma charakter praktyczny i ujmuje nowe elementy projektowe, niewymieniane w dotychczasowych pracach przeglądowych poświęconych cross-dockingowi. Jednocześnie publikacja przedstawia kompletną, autorską procedurę kształtowania i wymiarowania tego typu magazynu w funkcji efektywności wyrażonej w kategoriach kosztowych w odniesieniu do uzyskanych zdolności obsługowych i pojemności.

Publikacja [3] poświęcona została zagadnieniom organizacji procesu magazynowego w nowym ujęciu, tj. z wykorzystaniem sieci faz procesu, rozwijanej dotychczas w celu organizacji procesów transportowych. Metoda sieci faz procesu została dostosowana do potrzeb odwzorowania procesów magazynowych i składających się na nie specyficznych rodzajów przekształceń strumieni materiałów. W publikacji tej omówiono model matematyczny wykorzystujący założenia sieci faz procesu, który ma potencjalne zastosowanie w organizacji procesów magazynowych. Funkcją kryterium modelu opisuje stopień wykorzystania zainstalowanego wyposażenia, który jest jednym z czynników determinujących efektywność rozwiązania. Zagadnienia maksymalizacji efektywności procesu magazynowego – jednakże z wykorzystaniem innych metod – przedstawiłem również w publikacjach [5, 6].

Poszukiwanie generalnej metody szacowania efektywności obiektów magazynowych i realizowanych w nich procesów wymaga rozpoznania i ujęcia w tej metodzie różnych wariantów konfiguracyjnych magazynów. Ponieważ dowolny system magazynowy może zostać odwzorowany za pomocą układu specyficznych stref i obszarów, w publikacji [4] omówiłem zagadnienia projektowania obiektów magazynowych z uwzględnieniem różnych ich struktur funkcjonalnych. Opracowanie to, mające charakter porządkujący wiedzę z zakresu projektowania magazynów, stało się podstawą dalszych prac badawczych, a szczególnie pozwoliło na zbudowanie modelu matematycznego optymalizacji procesów magazynowych omówionego w monografii autorskiej [11].

Publikacje [5, 6] poświęciłem zagadnieniu kluczowemu dla efektywności systemów magazynowych, należącemu do problemów organizacyjnych, tj. harmonogramowaniu procesów magazynowych. Obejmuje ono przydział zasobów do zadań oraz ustalanie czasów dysponowanych realizacji zadań w odniesieniu do ograniczeń technologicznych i organizacyjnych procesu magazynowego. Warunki brzegowe zagadnienia harmonogramowania procesu magazynowego wynikają z umiejscowienia i roli magazynu w łańcuchu dostaw (np. okna czasowe dostaw/wysyłek). Zagadnienie harmonogramowania procesu magazynowego rozwijane było przeze mnie także w innych publikacjach. Prace prowadzone w tym zakresie pozwoliły na sformułowanie matematycznego modelu harmonogramowania procesu magazynowego, użytecznego do szacowania efektywności w dwóch zasadniczych ujęciach; przy znanych zasobach pracy w postaci liczby ludzi, urządzeń i pojemności obszarów oraz przy uzmiennieniu wielkości zasobów. W pierwszym przypadku model matematyczny pozwala na racjonalizację efektywności wyrażonej kosztem pracy całego obiektu magazynowego, realizującego ustalone zadanie logistyczne. W drugim przypadku pozwala na dobór wyposażenia magazynowego maksymalizujący efektywność rozwiązania. Publikacje [5, 6] prezentują rozszerzoną wersję tego modelu. W pracy [5] skupiłem się na opracowaniu metody rozwiązania zadania optymalizacyjnego harmonogramowania procesu magazynowego z wykorzystaniem programowania genetycznego. W pracy [6] zaś omówiłem i wykazałem matematycznie wpływ jakości harmonogramu procesu na efektywność magazynu oraz elementy niezawodności procesu magazynowego.

Publikacja [7] stanowi podsumowanie prac w zakresie organizacji procesów magazynowych. W części poświęconej technologii magazynowania przedstawiona została autorska aplikacja komputerowa pozwalająca na wyznaczenie wartości podstawowych

wskaźników efektywnościowych, a także wydajnościowych magazynu w funkcji zastosowanych technologii magazynowych oraz organizacji.

Publikacje [8, 9] dotyczą moich badań nad innym aspektem funkcjonowania magazynów o kluczowym znaczeniu dla ich efektywności, tj. jakością realizacji procesów magazynowych w funkcji zainstalowanych technologii magazynowych i charakterystyk zasobów pracy. Jakość pracy magazynu warunkuje zadowolenie klienta finalnego przy jednoczesnym osiągnięciu celu ekonomicznego magazynu, co pozwala na uzasadnianie zastosowanych rozwiązań. Jakość pracy magazynu może być ujęta na wiele różnych sposobów i przeważnie dotyczy możliwości popełnienia błędów, terminowości oraz kosztów. Ze względu na inżynierski charakter badań, wskaźniki w tym zakresie wyrażane są za pomocą wybranych miar niezawodnościowych. Niezawodność procesów magazynowych, tak jak i innych procesów logistycznych, jest bardzo trudna do zdefiniowania i jednoznacznego opisanie. Fakt ten podkreślany jest w opracowaniach naukowych na temat różnych aspektów niezawodności systemów logistycznych. Jest to więc jednocześnie obszar o znacznym potencjale badawczym, w którym swoimi badaniami staram się uczestniczyć. Prace podjęte przeze mnie w wymienionych publikacjach są częścią szerszych prac badawczych nad niezawodnością magazynów, które zostały włączone do modelu optymalizacyjnego przedstawionego w monografii [11].

Próby wykorzystania do opisu niezawodności procesu magazynowego klasycznych miar niezawodnościowych opisujących systemy techniczne wykazały konieczność opracowania nowych metod opartych na analizie liczby i struktury popełnianych w magazynie błędów mających wpływ na zadowolenie klienta finalnego. W publikacji [8] wykonałem analizę czynników warunkujących niezawodność obiektu magazynowego, oraz zaproponowałem aparat definicyjny oparty na klasycznych pojęciach niezawodnościowych pozwalający na liczbowe ujęcie jakości pracy magazynu. Przedyskutowałem sposoby rozumienia niezawodności magazynu w odniesieniu do jakości realizowanych usług, wyodrębniłem jego strukturę niezawodnościową oraz wskazałem czynniki wpływające na niezawodność realizacji usług. Badania przedstawione w pracy [8] zostały włączone do modelu ogólnego optymalizacji procesów magazynowych omówionego w monografii [11].

Publikacja [9] jest podsumowaniem moich prac nad formalnym ujęciem niezawodności magazynu i jej wpływu na jego efektywność. W pracy tej, w części dotyczącej magazynu, zaproponowałem formalny model szacowania niezawodności magazynu bazujący na opracowanym w artykule [8] systemie definicji niezawodności. Model ten zakłada wykorzystanie danych o nadmiarowości zainstalowanego potencjału technicznego i ludzkiego jako podstawy kształtowania niezawodności magazynu. Przedstawiam w niej również autorski sposób szacowania miarodajnych (nominalnych) dla projektowania wielkości przepływów materiałowych na wejściu i na wyjściu z magazynu, które są kluczowe dla wyznaczania nadmiarowości obsługowej.

Wszystkie wymienione wyżej publikacje zostały przygotowane w oparciu o krytyczny przegląd literatury w danym obszarze badawczym oraz doświadczenie praktyczne.

Monografia dwuautorska [10] wydana przez Wydawnictwo Naukowe PWN została włączona do dzieła naukowego jako przeciwwaga dla szczegółowych rozważań przedstawionych w publikacjach [1 – 9]. Jest to publikacja przygotowana z myślą o szerszym kręgu odbiorców, w szczególności studentów oraz projektantów rozwiązań. Prezentuje ona

szeroką wiedzę z zakresu projektowania systemów logistycznych jako systemów czasowo-przestrzennej transformacji dóbr z punktu widzenia nakładów i kosztów pracy oraz wydajności rozwiązań technicznych systemów logistycznych. Znaczna część materiału wchodzącego w skład monografii została przygotowana w oparciu o problemy magazynowe. Monografia ta definiuje obszar tematyczny projektowania systemów logistycznych i wchodzących w ich skład magazynów. Wskazuje problemy, które zostały szczegółowo zbadane przeze mnie w innych publikacjach. Monografia [10] lokuje zagadnienia projektowania magazynów i oceny ich efektywności w procedurze projektowania systemu logistycznego. Określa więc kanwę moich badań naukowych.

Za najważniejszą część dzieła naukowego przedstawionego do oceny uważam autorską monografię [11] stanowiącą podsumowanie mojej dotychczasowej pracy badawczej w zakresie modelowania i oceny efektywności magazynów będących elementami większych systemów logistycznych. W monografii skupiłem się na badaniu procesów magazynowych w aspekcie ich efektywności oraz niezawodności. Zasadnicze problemy badawcze podjęte przeze mnie w monografii objęły:

1. Opracowanie modelu matematycznego odzwierciedlającego zasadnicze aspekty obiektu magazynowego jako ustroju technicznego oraz realizowanych w nim procesów.
2. Badania na modelu matematycznym pozwalające na szacowanie efektywności realizacji procesów magazynowych, a także szacowanie elementów niezawodności magazynów.
3. Opracowanie elementów metodyki badania efektywności i niezawodności procesów magazynowych w funkcji realizowanych zadań logistycznych.
4. Przedstawienie nowego podejścia do szacowania efektywności i niezawodności procesów magazynowych i samych magazynów.

Osiągnięcie w/w celów wymagało realizacji badań, w ramach których:

1. Usystematyzowałem role magazynów w systemie logistycznym i wynikające z nich zadania logistyczne oraz określiłem zasady doboru technologii magazynowych.
2. Zdefiniowałem obszary modelowania procesów i obiektów magazynowych jako elementów łańcuchów dostaw.
3. Zdefiniowałem metody i narzędzia pomiaru niezawodności pracy magazynu w ujęciu jakościowym. Jako podstawową miarę oceny niezawodności magazynu zaproponowałem wskaźnik *OTIFEF* oparty o prawdopodobieństwa wystąpienia określonych rodzajów błędów w procesie magazynowym.
4. Omówiłem metody i narzędzia pomiaru efektywności magazynów oraz przedstawiłem algorytm oceny efektywności magazynu oparty o podstawowe miary techniczne i kosztowe wyznaczane na etapie projektowania magazynu.
5. Sformułowałem model optymalizacji procesów magazynowych (MOPM) ze względu na ich niezawodność i efektywność, który może być wykorzystywany do szacowania miar efektywnościowych i niezawodnościowych pracy magazynu. W modelu odzwierciedliłem zadanie logistyczne magazynu opisujące strukturę i wielkości przepływów materiałowych na wejściu i na wyjściu. Odwzorowałem zasoby pracy w postaci urządzeń transportowych i pracowników wraz z ich charakterystykami technicznymi, niezawodnościowymi (wybranymi) i kosztowymi. Następnie odwzorowałem strukturę magazynu w sposób typowy dla rozwiązań informatycznych kierowania magazynem (WMS). Uwzględnia ona podział fizyczny i funkcjonalny przestrzeni magazynowej i jej charakterystyki. Na tej

podstawie zdefiniowałem przebieg procesu magazynowego jako zbiór tzw. ścieżek technologicznych przejścia materiałów. Warunki wyboru ścieżek technologicznych opisałem przez tzw. ścieżki decyzyjne. Model zawiera zestaw zmiennych decyzyjnych warunkujących przebieg procesu magazynowego, przydział zasobów technicznych i ludzkich w czasie do zadań oraz zapewnienie poszczególnych obszarów magazynu. Zmienne obwarowane są ograniczeniami wynikającymi z technologii magazynowania. Funkcje kryterium sformułowane w modelu pozwoliły mi na ocenę kosztu realizacji zadań, wydajności procesu i wybranych aspektów niezawodności.

6. Przedstawiłem podejście do rozwiązania modelu z wykorzystaniem algorytmu heurystycznego. Jednocześnie wskazałem narzędzia symulacyjne jako przydatne do rozwiązania tego typu zadań. Na bazie modelu przygotowałem i przedstawiłem przykład zastosowania proponowanego podejścia z rozwiązaniem symulacyjnym.

Podsumowując, publikacje, składające się na moje osiągnięcie naukowe mają na celu pokazanie wieloaspektowego wsparcia procesu decyzyjnego oceny funkcjonowania magazynów w aspekcie efektywności realizacji zadań logistycznych. W rezultacie, jako całość, **stanowią one metodykę wspomaganie decyzji w zastosowaniu do oceny efektywności systemów magazynowych.**

#### 4.3.3 Sposób wykorzystania osiągniętych wyników badań

Wyniki prac badawczych przedstawione w publikacjach [1 – 11] mogą zostać wykorzystane praktycznie lub stanowić bazę do dalszych prac badawczych, szczególnie w zakresie:

- Wspomagania procesu projektowania efektywnej infrastruktury magazynowej.
- Wspomagania bieżącego sterowania systemami magazynowymi ukierunkowanego na poprawę efektywności ich funkcjonowania.
- Przeprowadzania wieloaspektowych i wielowariantowych analiz ukształtowania magazynu w odniesieniu do technologii magazynowych oraz metod organizacyjnych.
- Wspomagania oceny efektywności realizacji zadań w magazynach o różnej strukturze funkcjonalnej.
- Opracowania optymalnych rozwiązań w sytuacjach nietypowych co do doboru technologii magazynowania.
- Budowy narzędzi informatycznego wspomaganie projektowania i oceny rozwiązań magazynowych, wspomagających w sposób kompleksowy ocenę efektywności realizacji zadań logistycznych w magazynach.
- Rozwijania systemów kierowania magazynem WMS (*Warehouse Management System*).
- Wspomagania realizacji audytu logistycznego oraz controllingu logistycznego.

Perspektywy dalszego rozwoju podjętej problematyki upatruję w:

- Modelowaniu magazynów z uwzględnieniem wpływu czasu i programowania dynamicznego, w tym wypracowania metodyki formułowania jedno- i wielokryterialnych zadań optymalizacyjnych programowania dynamicznego.
- Zastosowaniu metod wieloetapowego programowania matematycznego, tak deterministycznego, jak i stochastycznego w zakresie kształtowania układów magazynowych zgodnie z zapotrzebowaniem łańcucha dostaw, w którym biorą udział.

- Poszukiwania metod i narzędzi zarządzania magazynami oraz ich projektowania w warunkach niepewności dostaw i wysyłek oraz zmienności struktury asortymentowej.
- Opracowywaniu metod projektowania systemów magazynowych i organizacji procesów magazynowych, mających charakter uniwersalny i użyteczny.

## 5 Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo - badawczych

Wykaz osiągnięć naukowo-badawczych, dydaktycznych i organizacyjnych zamieszczono w Załączniku 4 w pliku "hab-04.pdf".

### 5.1 Działalność naukowo-badawcza, dydaktyczna i organizacyjna przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych (2006 – 2011)

#### • Działalność naukowa przed uzyskaniem stopnia doktora

Po ukończeniu studiów magisterskich podjąłem Studia Doktoranckie na Wydziale Transportu i jednocześnie zostałem zatrudniony w Zakładzie Logistyki i Systemów Transportowych. Profil studiów oraz profil naukowy Zakładu pozwoliły mi na realizację prac badawczych w zakresie logistyki, transportu oraz zagadnień projektowania infrastruktury magazynowej.

Przed obroną pracy doktorskiej moje prace naukowe zawierały się w następujących obszarach tematycznych:

- Modelowanie elementów systemów i procesów transportowych i logistycznych.
- Analiza i ocena procesów magazynowych w aspekcie harmonogramowania procesów.
- Analiza zjawisk i procesów w sieciach logistycznych.

W pierwszym z wymienionych obszarów zajmowałem się badaniem wybranych elementów systemów logistycznych – magazynów dystrybucyjnych i ich składowych oraz wybranych procesów magazynowych. W tym zakresie powstały publikacje na temat organizacji i kształtowania systemów komisjonowania [II.2.3/17-18]<sup>1</sup> oraz publikacje współautorskie w tematyce kształtowania systemów logistycznych [II.2.3/19,20,24].

W drugim obszarze rozwijałem metody harmonogramowania w transporcie wewnętrznym i badałem wpływ zastosowania harmonogramów na przebieg i wynik procedury projektowania (wymiarowania) obiektów magazynowych. Wraz z promotorem mojej rozprawy doktorskiej, prof. dr hab. Tomaszem Ambroziakiem, opracowałem w tym zakresie publikacje będące podstawą tej rozprawy [II.2.3/21,22,27, II.2.4/1].

Trzeci obszar prowadzonych przeze mnie badań obejmował rozpoznanie warunków funkcjonowania magazynów w systemach logistycznych jako podstawowej determinanty projektowej. W tym zakresie powstały publikacje dotyczące tematyki organizacji łańcucha dostaw [II.2.3/23,25, II.2.2/6]. Dodatkowo w latach 2009 – 2011 brałem udział w projekcie rozwojowym pt. *Model systemu logistycznego Polski jako droga do komodalności transportu w Unii Europejskiej*. Wyniki prac w tym projekcie zaowocowały szeregiem publikacji naukowych poświęconych tematyce kształtowania systemów logistycznych w skali kraju

<sup>1</sup> Oznaczenia publikacji wg Załącznika 4 do Wniosku – Wykaz publikacji naukowych...

[II.2.3/28-31] oraz publikacjami powiązаныmi, np. poświęconymi Kolejom Dużych Prędkości [II.2.3/26]. Część prac w tym zakresie powstawała również po doktoracie.

W dniu 20 stycznia 2011 roku obroniłem na Wydziale Transportu pracę doktorską pt. *Metoda projektowania obiektów logistycznych w aspekcie harmonogramowania procesów transportu wewnętrznego*. Praca doktorska, na wniosek Recenzenta, otrzymała wyróżnienie. Ponadto uzyskała wyróżnienie w kategorii prac doktorskich w konkursie „Nagroda Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej za najlepszą pracę habilitacyjną, doktorską, magisterską i inżynierską z dziedziny TRANSPORT w roku 2011”.

Wyniki moich badań prezentowałem na konferencjach krajowych i międzynarodowych. W latach 2006 – 2010 wygłosiłem 9 referatów konferencyjnych II.7/1,3-6,7a,7c,8a,9] oraz byłem współautorem kolejnych dwóch II.7/2,7b,8b].

#### • **Działalność dydaktyczna i organizacyjna przed uzyskaniem stopnia doktora**

W ramach moich obowiązków na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej, począwszy od 2007 roku, prowadziłem zajęcia dydaktyczne z przedmiotów specjalnościowych oraz ogólnokierunkowych. W ramach przedmiotów ogólnych były to:

- Modelowanie systemów transportowych (ćwiczenia).
- Systemy transportowe (ćwiczenia).

W ramach przedmiotów specjalnościowych były to:

- Przepływ ładunków w systemach logistycznych II (projekt; LTW i LTS<sup>2</sup>).
- Technologia transportu wewnętrznego (laboratorium; LTW).
- Technologia magazynowania II (projekt; LTW).
- Sterowanie w transporcie wewnętrznym (laboratorium; LTW).
- Modelowanie procesów logistycznych (laboratorium; LTS).

W zakresie działalności organizacyjnej, przed uzyskaniem stopnia doktora, pełniłem obowiązki członka Uczelnianej Komisji Wyborczej Politechniki Warszawskiej do wyboru organów jednoosobowych i organów kolegialnych w kadencji 2008-2012, a także byłem przewodniczącym Wydziałowej Komisji Wyborczej do Wydziałowej Rady Doktorantów na Wydziale Transportu PW w kadencji 2010 – 2012.

Byłem także członkiem komitetu organizacyjnego konferencji Systemy Logistyczne – Teoria i Praktyka w edycjach 2008 i 2009.

Oprócz pracy naukowej uczestniczyłem aktywnie w realizacji prac o charakterze badawczo-rozwojowym. Wykaz tych prac został zawarty w punkcie III Załącznika 4 (plik "hab-04.pdf").

#### • **Współpraca z przemysłem przed uzyskaniem stopnia doktora**

Moja współpraca z przemysłem, a także jednostkami administracji oraz przedsiębiorstwami przed uzyskaniem stopnia doktora obejmowała następujące projekty:

---

<sup>2</sup> LTW – Logistyka transportu wewnętrznego (aktualnie: Logistyka i technologia transportu wewnętrznego i magazynowania), LTS – Logistyka transportu samochodowego (aktualnie: Logistyka i technologia transportu samochodowego)



- 2010 Metro Warszawskie Sp. z o.o.:
- Jacyna M., Jachimowski R., Kłodawski M., Lewczuk K., Pyza D., Wasiak M.: *System automatycznego poboru opłat i problematyka połączenia peron-wagon dla II linii metra w Warszawie.*
  - Jacyna M., Grochowski K., Jachimowski R., Jacyna I., Kłodawski M., Lewczuk K., Pyza D., Wasiak M., Żak J. i inni: *Koncepcja Programowo – Funkcjonalna Stacji Techniczno-Postojowej dla II linii metra w Warszawie.*
- 2010 Centrum Dystrybucji Warszawa HAVI LOGISTICS Sp. z o.o., Jacyna M., Lewczuk K., Kłodawski M., Żak J., Wasiak M.: *Opracowanie algorytmu alokacji kosztów dla tras łączonych.*
- 2009 Vattenfall Heat Poland S.A., Jacyna M., Pyza D., Wasiak M., Jachimowski R., Jacyna I., Kłodawski M., Lewczuk K., Szydłowski D., i inni: *Ocena możliwości dostaw biomasy transportem samochodowym do projektowanej elektrociepłowni w gminie Brwinów we wsi Moszna.*
- 2008 Metro Warszawskie Sp. z o.o.,
- Ambroziak T., Jacyna M., Grochowski K., Lewczuk K., Pyza D., Wasiak M., Żak J.: *Aktualizacja Programu funkcjonalno-użytkowego „Projekt i budowa II linii metra od stacji Rondo Daszyńskiego do stacji Dw. Wileński w Warszawie”.*
  - Ambroziak T., Jacyna M., Grochowski K., Lewczuk K., Pyza D., Wasiak M., Żak J.: *Analiza programu funkcjonalno-użytkowego budowy II linii metra na odcinku Rondo Daszyńskiego – Dworzec Wileński, Zadanie 2: Program funkcjonalno-użytkowy budowy II linii metra na odcinku Rondo Daszyńskiego – Dw. Wileński.*
- 2007 PKP Linia Hutnicza Szerokotorowa Sp. z o.o.
- Ambroziak T., Jacyna M., Jakubowski L., Lewczuk K., Pyza D., Wasiak M. i inni: *Koncepcja funkcjonalno-przestrzenna projektu modernizacji terminala przeładunkowego w stacji Sławków Południowy LHS (z przystosowaniem do przeładunku kontenerów w relacji wagon-wagon oraz wagon-samochód).*
  - Ambroziak T., Fijałkowski J., Jacyna M., Jakubowski L., Lewczuk K., Pyza D., Wasiak M.: *Koncepcja funkcjonalno-przestrzenna rekonstrukcji terminala przeładunkowego w Szczepieszynie.*

## **5.2 Działalność naukowo-badawcza prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych (2011 – 2017)**

Po obronie pracy doktorskiej moja uwaga skupiła się na problematyce systemowego ujęcia zagadnień projektowania (tj. identyfikacji potrzeb, kształtowania, wymiarowania i oceny, a także modelowania i symulacji) efektywnych obiektów magazynowych jako elementów większych systemów logistycznych. Było to związane z faktem zatrudnienia mnie na stanowisku adiunkta w marcu 2011 roku w Zakładzie Logistyki i Systemów Transportowych na Wydziale Transportu PW. Ponadto prowadziłem prace badawcze związane z uczestnictwem w realizowanych w Zakładzie projektach badawczych i rozwojowych obejmujących problematykę kształtowania i modelowania różnych systemów logistycznych i transportowych w ujęciu technologicznym a także w ujęciu proekologicznym.

Prowadzona przeze mnie działalność naukowa, po obronie rozprawy doktorskiej, dotyczyła kilku ściśle ze sobą powiązanych obszarów badawczych, wśród których można wyróżnić:

- Doskonalenie metodyki projektowania systemów magazynowych na potrzeby obsługi przedsiębiorstw produkcyjnych i dystrybucyjnych wraz z identyfikacją zadań logistycznych.
- Kształtowanie, modelowanie i symulacja efektywnych systemów magazynowych na różnych etapach realizacji łańcucha dostaw.
- Modelowanie procesów logistycznych i transportowych z uwzględnieniem zagadnień kosztowych, wydajnościowych i środowiskowych.
- Modelowanie zrównoważonego rozwoju systemu transportowego w zastosowaniu do efektywnej realizacji zadań.

Powyższe obszary badawcze były przeze mnie rozwijane równolegle, tak więc rezultaty badań w poszczególnych obszarach miały wpływ także na inne obszary.

- **Doskonalenie metodyki projektowania systemów magazynowych na potrzeby obsługi przedsiębiorstw produkcyjnych i dystrybucyjnych wraz z identyfikacją zadań logistycznych**

Procedura projektowania systemów logistycznych, a szczególnie magazynowych, jest kanwą moich badań naukowych i znacznej części pracy dydaktycznej. Różne aspekty projektowania obiektów i procesów magazynowych rozważane były przeze mnie w kolejnych publikacjach naukowych, w których zwracałem szczególną uwagę na aspekt metodologiczny zastosowania procedury projektowej. W tym zakresie rozwijałem metody i modele wspomagające formułowanie zadania logistycznego (wymogów projektowych), prace koncepcyjne nad projektem, badanie i wybór wariantów projektowych oraz decyzje operacyjne w zarządzaniu procesami magazynowymi. Celem tych działań jest wypracowanie kompleksowej i szczegółowej metodyki projektowania systemów logistycznych i zawartych w nich systemów magazynowych oraz innych rodzajów systemów realizujących transport bliski.

W ramach pracy naukowej rozwijałem metody organizacji procesów magazynowych uwzględniające efektywny i elastyczny przydział zasobów pracy do zadań. Wyniki przedstawiłem m.in. w pracach [II.2.3/16,18,47]. Formułowane modele matematyczne, ze względu na złożoność obliczeniową wynikającą z charakteru rozwiązywanego problemu, opatrywałem metodami heurystycznymi, np. metodami ewolucyjnymi. Przykładem takiego działania jest zastosowanie programowania genetycznego do rozwiązania modelu organizacji pracy przedstawione w [II.2.3/30] oraz inne podejścia do tego zagadnienia, takie jak zastosowanie sieci faz procesu do modelowania procesów magazynowych [II.2.3/36]. W swoich pracach omawiałem również inne metody organizacyjne wpływające na jakość pracy magazynu, szczególnie związane z procesami kompletacji zamówień klientów [II.2.3/20,21,46; II.2.4/2,3].

Tematyka projektowania i modelowania systemów magazynowych była przeze mnie rozwijana w kolejnych grantach dziekańskich realizowanych na Wydziale Transportu PW [II.5/3-6,8], a także w publikacjach popularyzatorskich i branżowych związanych m.in. z bezpieczeństwem pracy w obiektach magazynowych [III.5.1/1,2].

- **Kształtowanie, modelowanie i symulacja efektywnych systemów magazynowych na różnych etapach realizacji łańcucha dostaw**

W związku z moim zasadniczym obszarem zainteresowań, w latach 2015 – 2017 uczestniczę w realizacji projektu badawczego pt. *System do modelowania i wizualizacji 3D obiektów magazynowych (SIMMAG 3D)* [II.5/7]. Projekt realizowany jest przez konsorcjum Wydziału Transportu i firmy Logifact-systems Sp. z o.o. – dostawcy systemów kierowania magazynem.

Celem projektu jest opracowanie metodyki oraz narzędzi informatycznych usprawniających proces projektowania i modelowania obiektów magazynowych, ze szczególnym uwzględnieniem możliwości wizualizacji koncepcji technologicznych i architektonicznych oraz stanów systemu w przestrzeni trójwymiarowej. Ważnym aspektem projektu jest sprzężenie opracowanego systemu z systemami kierowania magazynem (WMS – Warehouse Management System).

W projekcie tym jestem kierownikiem zadania 2 pt. *Model obiektu magazynowego*, zakończonego w grudniu 2016 roku. Realizacja zadania pozwoliła na opracowanie modelu matematycznego optymalizacji procesów magazynowych przedstawionych w monografii autorskiej [I.2/11] będącej częścią dzieła naukowego. Jest on również podstawą konstrukcji modelu procesu magazynowego opisywanego przeze mnie m.in. w [II.2.3/47, II.7/28c,31b] oraz [I.2/11].

W ramach projektu SIMMAG 3D prowadziłem prace nad koncepcją modelu obiektu magazynowego [II.2.3/41], bazą danych do modelowania [II.2.4/9, II.7/28a], modelem procesu magazynowego [II.2.3/45,47], wpływem ukształtowania przestrzennego i funkcjonalnego obiektu magazynowego na jego efektywność [II.2.3/40, II.2.4/6,8], a także nad warunkami brzegowymi pracy magazynu w łańcuchu dostaw [II.2.4/10]. Podsumowaniem prac w tym zakresie jest monografia wieloautorska pt. *Kształtowanie obiektów magazynowych w aspekcie wizualizacji w 3D* [II.2.1/3], w której omówiłem, wraz ze współautorami, zagadnienia modelowania i wizualizacji koncepcji projektowych w SIMMAG 3D.

W tym zakresie prowadziłem również inne prace, związane z modelowaniem i symulacją elementów systemów magazynowych, np. regałów zautomatyzowanych [II.7/31a] lub terminali kompletacyjnych [I.2/2, II.7/17b].

- **Modelowanie procesów logistycznych i transportowych z uwzględnieniem zagadnień kosztowych, wydajnościowych i środowiskowych**

Modelowanie matematyczne jest podstawowym narzędziem badawczym, które stosuję w pracy badawczej. Modelowanie procesów jest zaś kluczowe dla zrozumienia mechanizmów przepływu materiałów i informacji w systemach logistycznych i transportowych.

W tym zakresie badałem procesy w skali mikro, najczęściej dotyczące transportu bliskiego, poczynając od modelowania procesów realizowanych w obrębie obszarów funkcjonalnych obiektów logistycznych, np. [I.2/11; II.2.1/3; II.2.2/5; II.2.3/16,21,36; II.2.4/2,3,6], przez modelowanie procesów międzywydziałowych, np. [II.2.3/18,36,45,47] oraz modelowanie procesów mezo-logistycznych w łańcuchach dostaw, np. [II.2.1/2; II.2.2/7; II.2.3/34; II.2.4/10].

Zajmowałem się również modelowaniem efektywnych kosztowo procesów transportowych w miastach [II.1/1; II.2.2/6; II.2.3/25], a także modelowaniem zapotrzebowania i rozłożenia potoku ruchu na sieć transportową wynikających z ograniczeń technicznych infrastruktury drogowej i kolejowej oraz kryteriów czasowych i kosztowych, np. [II.2.1/2; II.2.2/7; II.2.3/26,28,31,32,38,42].

W związku z moim uczestnictwem w projekcie badawczym pt. *Model systemu logistycznego Polski jako droga do komodalności transportu w Unii Europejskiej* [II.5/1] realizowanym na Wydziale Transportu PW w latach 2009 – 2011, prowadziłem prace naukowe wynikające z realizacji zadań projektu. W ramach tych prac wykonywałem zadania obejmujące zagadnienia makrologistyczne, związane z rozpoznaniem i formalizacją struktury systemu logistycznego Polski [II.2.3/17,19, II.2.2/2,3], identyfikacją uwarunkowań konstruowania modelu systemu logistycznego Polski i ich implementacji komputerowej [II.2.2/4,5; II.2.3/26]. Zasadnicza część projektu została zrealizowana przed obroną doktoratu.

- **Modelowanie zrównoważonego rozwoju systemu transportowego w zastosowaniu do efektywnej realizacji zadań**

W latach 2012 – 2014 uczestniczyłem w projekcie PBS NCBR koordynowanym przez Wydział Transportu PW pt. *Kształtowanie proekologicznego systemu transportowego (EMITRANSYS)*. Projekt dotyczył możliwości zrównoważonego kształtowania i rozwoju dużych systemów transportowych z punktu widzenia ich wpływu na środowisko naturalne i jakość życia ludzi. W ramach projektu realizowałem prace w zakresie modelowania zapotrzebowania na transport w określonych obszarach geograficznych i w określonych kategoriach przewozowych [II.2.2/7,10; II.2.3/3] oraz w zakresie rozłożenia potoków ruchu na sieci transportowej [II.2.1/2; II.2.3/28,32,38,42]. Rozłożenie potoków ruchu, w tym zagadnienia trasowania pojazdów, mają kluczowe znaczenie dla rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w całym obszarze oddziaływania systemu transportowego oraz w bezpośredniej bliskości infrastruktury transportowej – głównie drogowej [II.2.2/6,8; II.2.3/25,37]. Zagadnienia formalno-prawne oraz koszty zewnętrzne działalności transportowej jako determinanty rozwoju proekologicznych systemów transportowych rozważane były przeze mnie w pracach wieloautorskich [II.2.2/9, II.2.3/22,24,27,29,33,35].

W ramach projektu EMITRANSYS wykonano pomiary emisji zanieczyszczeń przez pojazdy drogowe w warunkach rzeczywistej eksploatacji [II.2.3/23,43]. Wyniki tych badań były podstawą do szacowania wielkości emisji w funkcji rozłożenia ruchu na sieć drogową.

Efektom realizacji projektu było opracowanie i implementacja modelu proekologicznego systemu transportowego, który został przedstawiony i omówiony w szeregu publikacji, w tym publikacjach [II.2.3/34,39]. Podobnie potencjalne obszary zastosowania opracowanego modelu przedstawiono w publikacjach [II.2.3/44; II.2.4/4,5,7].

Wyniki wszystkich moich prac naukowych prezentowane były na konferencjach naukowych krajowych i międzynarodowych, w języku polskim i angielskim [II.7/10-32].

- **Podsumowanie działalności naukowo-badawczej**

W wyniku prowadzonych przeze mnie prac naukowo-badawczych po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych, powstał dorobek naukowy, który obejmuje 64 publikacje naukowe o różnym charakterze (całkowita liczba punktów MNiSW po doktoracie – 484), w tym 2 w fazie przygotowania do druku i 1 już zaakceptowana do druku, 36 referatów na

konferencjach naukowych, w tym 28 wygłoszonych przeze mnie oraz realizację projektów naukowo-badawczych.

Szczegółowe zestawienie prac naukowych i badawczych wraz z punktacją, przedstawiłem w Załączniku 4, w punkcie II.8 – Podsumowanie dorobku publikacyjnego (plik "hab-04.pdf").

### 5.3 Działalność dydaktyczna prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych (2011 – 2017)

Realizowana przeze mnie działalność dydaktyczna jest ściśle powiązana z obszarem moich zainteresowań naukowych oraz doświadczeń praktycznych. Dzięki temu, prowadząc prace badawcze jednocześnie rozwijam swój materiał dydaktyczny i ulepszam prowadzone zajęcia, włączając do nich wybrane wyniki moich badań.

Podsumowaniem mojej dotychczasowej pracy dydaktycznej jest wydana w 2016 roku przez Wydawnictwo Naukowe PWN monografia pt. Projektowanie systemów logistycznych, napisana wspólnie z prof. Marianną Jacyną. Książka ta została włączona do literatury podstawowej prowadzonych przez mnie oraz przez innych dydaktyków przedmiotów.

Począwszy od roku 2011, po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych i zatrudnieniu na stanowisku adiunkta w Zakładzie Logistyki i Systemów Transportowych, do prowadzonych przeze mnie zajęć włączone zostały nowe przedmioty. Do części przedmiotów (np. Sterowanie w transporcie wewnętrznym oraz Kształtowanie systemów logistycznych 1 i 2 na Wydziale Transportu PW) opracowałem nowe programy nauczania w celu dostosowania treści nauczania do wymogów rynku pracy oraz trendów w zakresie szeroko pojętej logistyki. Pozostałe programy sukcesywnie modernizuję i dostosowuję do zmieniających się potrzeb i stanu wiedzy.

Aktualnie prowadzę zajęcia dydaktyczne na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej na studiach pierwszego i drugiego stopnia, w trybie stacjonarnym i niestacjonarnym, w języku polskim i angielskim. Prowadziłem także zajęcia na studiach podyplomowych. Prowadzone zajęcia obejmują wykłady, ćwiczenia, projekty oraz laboratoria. Jestem kierownikiem prac inżynierskich i magisterskich.

Po uzyskaniu stopnia doktora, tj. od roku 2011, prowadziłem lub prowadzę następujące zajęcia na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej na kierunku **Transport**:

Studia I stopnia:

- **Logistyka**, wykład ogólnokierunkowy, studia stacjonarne.
- **Przepływ ładunków w systemach logistycznych 1**, wykład dla specjalności LiTTS, LiTTWiM i LiTTK<sup>3</sup>, studia stacjonarne i niestacjonarne.
- **Przepływ ładunków w systemach logistycznych 2**, wykład, projekt i ćwiczenia dla specjalności LiTTS, LiTTWiM, studia stacjonarne i niestacjonarne.
- **Sterowanie w transporcie wewnętrznym**, wykład i laboratorium dla specjalności LiTTWiM, studia stacjonarne i niestacjonarne.
- **Technologia magazynowania 2**, projekt dla specjalności LiTTWiM, studia stacjonarne.

---

<sup>3</sup> LiTTS – Logistyka i technologia transportu samochodowego,  
LiTTWiM – Logistyka i technologia transportu wewnętrznego i magazynowania,  
LiTTK – Logistyka i technologia transportu kolejowego

Studia II stopnia:

- **Kształtowanie systemów logistycznych**, wykład dla specjalności LiTTS, LiTTWiM oraz AL<sup>4</sup>, studia stacjonarne i niestacjonarne.
- **Kształtowanie systemów logistycznych 2**, projekt dla specjalności LiTTS, LiTTWiM oraz AL, studia stacjonarne i niestacjonarne.
- **Wymiarowanie systemów logistycznych**, wykład i projekt dla specjalności LiTTWiM, studia stacjonarne i niestacjonarne.
- **Technologia transportu wewnętrznego i magazynowania**, wykład dla specjalności LiTTWiM.
- **Praca przejściowa**, projekt dla specjalności LiTTWiM, studia stacjonarne i niestacjonarne.
- **Procedury analityczne audytu logistycznego 2**, projekt dla specjalności AL, studia niestacjonarne.

Studia podyplomowe:

- **Sterowanie procesem magazynowym z zastosowaniem WMS**, Studium Podyplomowe: *Zarządzanie transportem i magazynowaniem w systemach logistycznych*.

Zajęcia w języku angielskim:

- **Warehousing technology**, wykład dla studentów ERASMUS +.
- **Material flows in logistics systems**, wykład dla studentów ERASMUS +.

Prowadzone przeze mnie przedmioty w języku angielskim są stale wybierane przez studentów przyjeżdżających na wymianę zagraniczną na różne wydziały Politechniki Warszawskiej. Dominująca część studentów zagranicznych pochodzi z Rumunii, Turcji, Hiszpanii i Niemiec.

Od roku 2013 prowadzę także zajęcia dydaktyczne w Wyższej Szkole Ekologii i Zarządzania w Warszawie na Wydziale Zarządzania na kierunku Zarządzenie i Inżyniera Produkcji oraz na kierunku Zarządzanie. W tym zakresie prowadzę:

Studia I-stopnia:

- **Organizacja magazynów i centrów logistycznych**, wykład, projekt i ćwiczenia, studia stacjonarne i niestacjonarne.
- **Ekonomia usług logistycznych**, wykład, studia stacjonarne i niestacjonarne.

Studia II-stopnia:

- **Organizacja magazynów i centrów logistycznych**, wykład, projekt i ćwiczenia, studia stacjonarne i niestacjonarne.

Począwszy od roku 2011, do chwili obecnej, byłem kierownikiem **64** obronionych na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej prac dyplomowych, w tym 14 prac magisterskich. W tej liczbie znajduje się 50 prac (w tym 4 magisterskie) zrealizowanych w ramach specjalności Logistyka i technologia transportu wewnętrznego i magazynowania oraz Audyt logistyczny, 12 prac (w tym 9 magisterskich) zrealizowanych w ramach specjalności Logistyka i technologia transportu samochodowego i 1 praca magisterska w ramach specjalności Logistyka i technologia transportu kolejowego. W tym samym czasie wykonałem około **80** recenzji prac dyplomowych.

---

<sup>4</sup> AL – Audyt logistyczny

W ramach obowiązków dodatkowych prowadzę zajęcia dla uczniów liceów oraz techników, którzy uczestniczą w zajęciach wprowadzających w tematykę logistyki.

#### 5.4 Działalność organizacyjna prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych (2011 – 2017)

Moja działalność organizacyjna realizowana po uzyskaniu stopnia doktora obejmuje funkcje uczelniane i wydziałowe oraz działania na rzecz podmiotów zewnętrznych, m.in.:

- 2012 – 2016     **Obserwator w Senackiej Komisji** ds. Współpracy z Zagranicą Politechniki Warszawskiej.
- 2012 – 2016     **Pełnomocnik Dziekana** Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej ds. Wymiany Zagranicznej Studentów i Pracowników. Obowiązki pełnomocnika obejmują również koordynację programu ERASMUS + na Wydziale.
- od 12.2015     **Kierownik Laboratorium** Zarządzania Procesem Magazynowym i Spedycyjnym w Łańcuchu Dostaw na Wydziale Transportu PW.
- od 8.2013       **Sekretarz Redakcji** w czasopiśmie *Archives of Transport* wydawanym przez Komitet Transportu Polskiej Akademii Nauk (ISSN 0866-9546, E-ISSN 2300-8830, indeksowane w bazie SCOPUS). Redakcja: Wydział Transportu PW, ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa. W roku 2017 czasopismo ma posiada **14** punktów (lista B) wg wykazu MNiSW.
- od 2.2013       **Opiekun praktyk** studenckich dla specjalności *Audyt Logistyczny* na kierunku Transport na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej.
- od 9.2012       **Sekretarz Komisji Dyplomowej** w Zakładzie Logistyki i Systemów Transportowych na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej.
- 11.2012 – 9.2016   **Opiekun naukowy** Studenckiego Koła Logistyki Stosowanej na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej.
- 11.2014 – 8.2016   **Członek Rady Wydziału** Transportu Politechniki Warszawskiej – wybory uzupełniające.
- 1.2013 – 4.2013   Członek Zespołu ds. przygotowania kompleksowej oceny parametrycznej Wydziału Transportu za lata 2009-2012 w związku z przyznaniem kategorii naukowej jednostki.
- 2012 – 2016     **Pełnomocnik Dziekana** Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej ds. Zasobów Bibliotecznych.
- 2012 – 2016     **Członek Uczelnianej Komisji Wyborczej** na Politechnice Warszawskiej.
- 2008 – 2012     **Członek Uczelnianej Komisji Wyborczej** na Politechnice Warszawskiej.
- 2010 – 2012     **Przewodniczący Wydziałowej Komisji Wyborczej** do Wydziałowej Rady Doktorantów na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej.

Ponadto pełniłem i pełnię funkcję członka komitetów organizacyjnych następujących konferencji (po doktoracie):

1. Międzynarodowa Konferencja Naukowo – Techniczna *Systemy Logistyczne – Teoria i Praktyka*, edycje:
  - V, Waplewo 6 – 9 września 2011;
  - VI, Korytnica 11 – 14 września 2012;

- VII, Lidzbark Warmiński 2 – 5 września 2014;  
 VIII, Warszawa 30 sierpnia – 2 września 2015;  
 IX, Jachranka 4 – 7 września 2017.
2. I International Scientific Conference *Safety and Reliability in Transport Systems*, Warszawa 8 – 9 grudnia 2016.
  3. Członek rady programowej *Międzynarodowego Sympozjum FlexSimposium 2017 PL*. 12 – 13 września 2017. Sympozjum organizowane przez Akademię Górniczo-Hutniczą im. Stanisława Staszica w Krakowie.

### 5.5 Współpraca z przemysłem prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych (2011 – 2017)

Równoległe z prowadzeniem działalności naukowej uczestniczyłem i uczestniczę aktywnie w realizacji prac o charakterze badawczo-rozwojowym dla przemysłu. Wykaz prac badawczych, w których uczestniczyłem w latach 2011 – 2017 jako współwykonawca zawarłem w Załączniku 4, w punkcie III (plik. "hab-04.pdf").

Moja współpraca z przemysłem, a także jednostkami administracji oraz przedsiębiorstwami świadczącym usługi publiczne po uzyskaniu stopnia doktora obejmowała następujące projekty:

- 2017            Autorstwo koncepcji magazynu głównego Stacji Techniczno-Postojowej II linii metra warszawskiego na Morach, wykonanej w ramach opracowania koncepcji stacji techniczno-postojowej II linii metra warszawskiego przez konsorcjum Biura Projektów *Metroprojekt Sp. z o.o.* i Wydziału Transportu PW.
- 2017            Opracowanie koncepcji systemu przepływu informacji w Centrum Logistycznym Fabryki Farb i Lakierów ŚNIEŻKA SA. w Zawadzie.
- 2015 – 2016    Członek zespołu Politechniki Warszawskiej realizującego *Warszawskie Badanie Ruchu 2015*. Udział w opracowaniu danych oraz implementacji elementów modelu ruchu towarowego Konsorcjum PBS Sp. z o.o., Politechniki Warszawskiej i Politechniki Krakowskiej.
- III.2015        *Wykonanie modeli podróży w województwie mazowieckim* w ramach projektu *Trendy rozwojowe Mazowsza. Moduł I – Diagnoza istniejącego stanu przewozów w transporcie zbiorowym*.  
 Współautor zadań:  
 – 6: *Dane dotyczące systemu zamiejskiej komunikacji autobusowej w zakresie układu połączeń bezpośrednich pomiędzy miastami.*  
 – 7: *Dane dotyczące systemu komunikacji autobusowej (zamiejskiej i miejskiej) w zakresie układu połączeń związanych z dowożeniem pasażerów do stacji i przystanków kolejowych.*  
 Konsorcjum Politechniki Krakowskiej, PBS Sp. z o.o. – Sopot oraz Wydziału Transportu PW.
- XII.2014        PKN ORLEN S.A. *Ekspertyza przyjętych przez wykonawcę rozwiązań transportowych i ich wpływu na przebieg dostaw na budowę CCGT*



- Włocławek, wraz z oceną ich zasadności, współautor.*
- 2012 – 2013 *Model wyznaczania wzrostu kosztów transportu dla firmy Schenker z tytułu wprowadzenia ESPO za użytkowanie dróg w Polsce oraz algorytm i tabela rozliczeń opłat drogowych z klientami – Etap II, III i IV. Projekt realizowany dla Schenker Sp. z o.o., autorzy Jacyna M, Wasiaś M., Lewczuk K., Kłodawski M. Szczepański E..*
- 2012 *Studium Wykonalności dla przystosowania Wrocławskiego Węzła Kolejowego do obsługi Kolei Dużych Prędkości oraz zapewnienia jego intermodalności z innymi środkami transportu. Realizowane wspólnie z COWI Polska Sp. z o.o.: Etap I – Prognozy społeczno-gospodarcze i analizy rynku usług transportowych, w zakresie analizy potencjału rynku usług transportowych, analizy podaży i prognozy rozwoju konkurencyjnych środków transportu oraz analizy bieżącego popytu na usługi transportowe i prognozy oczekiwań klientów. Etap II – Analizy ruchowo-marketingowe opcji modernizacyjnych, autorzy Jacyna M, Wasiaś M., Ambroziak T., Pyza D., Lewczuk K., Kłodawski M., Żak J., Jachimowski R., Jacyna-Gołda I., Szczepański E.*
- 2011 *Model wyznaczania wzrostu kosztów transportu dla firmy Schenker z tytułu wprowadzenia elektronicznego systemu poboru opłat za użytkowanie dróg w Polsce oraz algorytm i tabela rozliczeń opłat drogowych z klientami – Etap I. Projekt realizowany dla Schenker Sp. z o.o., autorzy: Jacyna M., Wasiaś M., Lewczuk K., Pyza D., Jachimowski R., Kłodawski M.*  
*Wzrost kosztów użytkowania dróg w systemie logistycznym firmy Schenker w okresie lipiec – wrzesień 2011. Projekt realizowany dla Schenker Sp. z o.o., autorzy: Jacyna M., Wasiaś M., Lewczuk K., Kłodawski M.*

## 5.6 Uzyskane nagrody, wyróżnienia i odznaczenia

Po uzyskaniu stopnia doktora otrzymywałem nagrody za działalność naukową:

1. Wyróżnienie w kategorii prac doktorskich w konkursie *Nagroda Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej za najlepszą pracę habilitacyjną, doktorską, magisterską i inżynierską z dziedziny TRANSPORT w roku 2011.*
2. Nagroda zespołowa I-go stopnia JM Rektora Politechniki Warszawskiej za osiągnięcia naukowe w latach 2010-2011.
3. Nagroda indywidualna III-go stopnia JM Rektora Politechniki Warszawskiej za osiągnięcia naukowe w roku 2011.
4. Nagroda zespołowa II-stopnia JM Rektora Politechniki Warszawskiej za osiągnięcia naukowe w latach 2014-2015.
5. Nagroda zespołowa II-stopnia JM Rektora Politechniki Warszawskiej za osiągnięcia naukowe w roku 2014.
6. Tytuł wybitnej monografii w dyscyplinie naukowej Transport przyznany przez Komitet Transportu PAN książce autorstwa Marianny Jacyny i Konrada Lewczuka pt. *Projektowanie systemów logistycznych* wydanej w Wydawnictwie Naukowym PWN w roku 2016.

Oraz za działalność dydaktyczną i organizacyjną:

7. Nagroda zespołowa III-go stopnia JM Rektora Politechniki Warszawskiej za osiągnięcia dydaktyczne w roku 2012.
8. Nagroda zespołowa III-stopnia JM Rektora Politechniki Warszawskiej za osiągnięcia dydaktyczne w latach 2014-2015
9. Srebrny medal 100-lecia Politechniki Warszawskiej przyznany w roku 2015.

