

3. ZAŁĄCZNIK DO WNIOSKU

AUTOREFERAT
przedstawiający opis dorobku i osiągnięć
naukowych, w szczególności określonych

w art. 16 ust. 2 ustawy

(w języku polskim w formie papierowej)

(w formie elektronicznej jako plik:"**hab-3.pol.pdf**")

Mariusz Kostrzewski
Politechnika Warszawska
Wydział Transportu
Zakład Podstaw Budowy Urządzeń Transportowych

Warszawa, 6 kwietnia 2018 r.

Spis treści

1.	Imię i Nazwisko	3
2.	Posiadane dyplomy, stopnie naukowe - z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytuł rozprawy doktorskiej	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.).....	3
5.	Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych, dydaktycznych i organizacyjnych	13
5.1.	Działalność naukowo - badawcza, dydaktyczna i organizacyjna prowadzona przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych: lata 2005-2011.....	13
5.1.1.	Działalność naukowa przed uzyskaniem stopnia doktora	13
5.1.2.	Działalność dydaktyczna i organizacyjna przed uzyskaniem stopnia doktora.....	14
5.2.	Działalność naukowo-badawcza prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych: lata 2012-2018	14
5.3.	Działalność dydaktyczna po obronie pracy doktorskiej: lata 2012-2018	20
5.4.	Działalność organizacyjna po obronie pracy doktorskiej: lata 2012-2018.....	23
5.5.	Uzyskane nagrody, wyróżnienia i odznaczenia	25

1. Imię i Nazwisko

Mariusz Kostrzewski

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe - z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytuł rozprawy doktorskiej

- a. 16 czerwca 2011 r., nadanie tytułu **doktora nauk technicznych** Uchwałą Rady Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej (rozprawa doktorska pt.: *Metoda projektowania obiektów logistycznych z uwzględnieniem suboptymalizacji stref funkcjonalno-przestrzennych*, Promotor: prof. dr hab. Tomasz Ambroziak); październik 2005 r. – czerwiec 2011 r. doktorant w Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej, Opiekun naukowy i Promotor: prof. dr hab. Tomasz Ambroziak
- b. 2005 r., absolwent Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej, **specjalista ds. logistyki i technologii transportu** (egzamin magisterski obroniony z wynikiem **celującym**, tytuł pracy magisterskiej: *Projekt systemu logistycznego firmy Z z alternatywną strukturą dostaw do punktów sprzedaży detalicznej*, Opiekun pracy dyplomowej: dr inż. Janusz Fijałkowski), w efekcie studiów w latach 2000 – 2005 r. na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej na specjalizacji Logistyka i Technologia Transportu Wewnętrznego i Magazynowania
- c. październik 2013 r. – czerwiec 2014 r., dwusemestralne studia podyplomowe *Zarządzanie projektem badawczym* zakończone z wynikiem celującym, Akademia Morska w Gdyni, Wydział Przedsiębiorczości i Towaroznawstwa
- d. październik 2010 r. – czerwiec 2011 r., dwusemestralne studia podyplomowe *Ochrona własności intelektualnej* zakończone z wynikiem bardzo dobrym, Wydział Prawa i Administracji Uniwersytetu Warszawskiego
- e. październik 2012 r. – listopad 2013 r., dwusemestralne zajęcia *Akademia wiedzy o mieście* zakończone z wynikiem bardzo dobrym, Wydział Biologii Uniwersytetu Warszawskiego

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

- a. od września 2012 r.: adiunkt naukowo-dydaktyczny, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej
- b. kwiecień 2009 r. – lipiec 2012 r.: samodzielny referent ds. technicznych, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, asystent kierownika projektu MONIT
- c. kwiecień 2017 r. – styczeń 2018 r.: wykładowca, Uniwersytet Otwarty UW, Uniwersytet Warszawski

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.)

a) tytuł osiągnięcia naukowego

Zasadniczym osiągnięciem naukowym habilitanta, 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 (w tym autorska monografia) związanych z zastosowaniem metod symulacji komputerowej w projektowaniu, modelowaniu oraz badaniu wybranych obiektów

logistycznych i systemów logistycznych pt. **Badanie wybranych obiektów logistycznych przy zastosowaniu metod symulacyjnych.**

Elementy składowe (jednotematyczny cykl publikacji, w tym autorska monografia) tworzące osiągnięcie naukowe, o wskazanym powyżej tytule, zostały wybrane według kryterium, które ma na celu pokazanie holistycznego podejścia do modelowania systemów i obiektów logistycznych z wykorzystaniem metod symulacyjnych oraz prowadzenia badań, bazując na tych modelach. Kwestia metodyki wykorzystywania metod symulacyjnych w badaniach obiektów logistycznych jest głównym kierunkiem badań habilitanta po uzyskaniu tytułu naukowego doktora. Jednotematyczny cykl publikacji wchodzących w skład wskazanego osiągnięcia naukowego został utworzony tak, aby prezentował wieloaspektowe ujęcie zagadnień budowy modeli symulacyjnych oraz przeprowadzania badań z ich wykorzystaniem. Zagadnienia te zostały przedstawione w publikacjach [1 ÷ 10]. Prace [1 ÷ 9] obrazują historię rozwoju naukowego habilitanta, ukazując jednocześnie ewolucję rozpatrywanych tematów, przy zastosowaniu metod symulacyjnych. Istotnym elementem przeprowadzonych badań naukowych jest przedstawienie złożoności zagadnień dotyczących budowy, weryfikacji i walidacji modeli symulacyjnych oraz przeprowadzanie eksperymentów na nich. Uporządkowanie wiedzy z zakresu zastosowania metod symulacyjnych i narzędzi programowania matematycznego do oceny funkcjonowania obiektów logistycznych jako elementów systemów logistycznych jest nie mniej ważne. Natomiast pozycja [10], stanowiąca również znaczne kompendium metodologiczne, jest podsumowaniem zagadnień rozpatrywanych wcześniej.

Publikacje przedstawione w **punkcie 4b autoreferatu**, zamieszczone zostały w **załączniku 7** (podzielonym na części: 7.1 ÷ 7.10) - jako pliki "**hab-7.1.pdf ÷ hab-7.10.pdf**".

b) wykaz prac stanowiących osiągnięcie naukowe (tytuł publikacji, nazwa wydawnictwa, rok wydania, udział %, współautorzy) - układ chronologiczny

- [1] *Symulacyjne badanie dynamiki przepływu materiałów w magazynie*, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Transport (ISSN 1230-9265), nr 97, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2013, str. 271-278; **4 punkty MNiSW.**
- [2] *Loads analysing in pallet racks storage elevation*, CLC 2013: Carpathian Logistics Congress Proceedings (ISBN 978-80-87294-50-5), 2013, pp. 260-265, publikacja indeksowana w bazach: **Scopus, Web of Science; 15 punktów MNiSW.**
- [3] *Simulation research of order-picking processes in high-bay warehouses*, Logistics and Transport (ISSN 1734-2015), nr 4 (20), Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu we Wrocławiu, Wrocław 2013, str. 5-12; **7 punktów MNiSW.**
- [4] *Simulation method in research on material-flow in a warehouse*, Logistics and Transport (ISSN 1734-2015), nr 1 (21), Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu we Wrocławiu, Wrocław 2014, str. 21-32; **7 punktów MNiSW.**
- [5] *Mathematical models of time computing in two-dimensional order-picking process in high-bay warehouses*, [w:] Sas J. (red.), Quantitative Methods in Logistics Management (ISBN 978-83-7464-713-7), Wydawnictwo AGH, Kraków 2014, str. 55-69; **5 punktów MNiSW.**
- [6] *Application of simulation method in analysis of order-picking processes in a high-rack warehouse*, Research in Logistics & Production (ISSN 2083-4942), vol. 6, nr 4, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2016, str. 309-319; **8 punktów MNiSW.**
- [7] *Rational searching procedure in warehouse design*, Logistics and Transport (ISSN 1734-2015), nr 3 (31), Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu we Wrocławiu,

- Wrocław 2016, str. 83-103; **13 punktów MNiSW.**
- [8] *Zastosowanie wybranego generatora liczb pseudolosowych w analizie procesu komisjonowania*, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Transport (ISSN 1230-9265), nr 117, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017, str. 129-138; **7 punktów MNiSW.**
- [9] *Implementation of distribution model of an international company with use of simulation method*, Procedia Engineering (ISSN 1877-7058), vol. 192, Elsevier B.V., Amsterdam (Holandia) 2017, str. 445-450, czasopismo indeksowane w bazach: *Scopus*, *Web of Science*; **15 punktów MNiSW.**
- [10] *Modelowanie i badanie wybranych elementów i obiektów logistycznych z wykorzystaniem metod symulacyjnych* (ISBN 978-83-7814-750-3), Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2018, str. 1-212; **25 punktów MNiSW.**

c) omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania:

Ogólny cel naukowy badań wykonanych w pracach przedstawionych do oceny

Tematyka podjęta w pracach zgłoszonych jako jednotematyczny cykl publikacji (w tym autorskiej monografii) dotyczy **problematyki badania wybranych obiektów logistycznych przy zastosowaniu metod symulacyjnych**. Problematyka ta utożsamiana jest z zastosowaniem metod symulacji komputerowej w projektowaniu, modelowaniu oraz badaniu wybranych systemów i procesów logistycznych, a również obiektów logistycznych jako elementów systemów logistycznych.

Zasadniczym celem naukowym prac przedstawionych do oceny jest opracowanie metodyki badań z wykorzystaniem metod symulacyjnych oraz przedstawienie badań poświęconych modelowaniu obiektów logistycznych, jako elementów systemów logistycznych, z wykorzystaniem metod symulacyjnych. Pośród tych systemów i obiektów logistycznych wyróżnić należy magazyny wysokoregałowe oraz magazyny wysokiego składowania – problematyka badania tego typu obiektów przedstawiona została w pracach [1 ÷ 8, 10]. Z uwagi na holistyczny charakter problematyki, zagadnienie modelowania z wykorzystaniem metod symulacyjnych zostało także przedstawione na przykładzie systemów dystrybucji ładunków i opublikowane w postaci pracy [9]. Przygotowana metodyka badań ma charakter wieloaspektowy, tzn. uwzględnia kryteria formułowane w odniesieniu do obszarów technicznych, a także w ujęciu technologicznym, ekonomicznym i organizacji pracy w systemach i obiektach logistycznych. Ze sformułowanego w ten sposób celu naukowego wynikają następujące zagadnienia badawcze:

- opracowanie metodyki badań z wykorzystaniem metod symulacyjnych w aspekcie analizy systemów i procesów logistycznych, z uwzględnieniem etapów konstruowania modeli symulacyjnych, w odniesieniu do teorii modelowania i symulacji, oraz opracowanie podziału modeli symulacyjnych z punktu widzenia różnych kryteriów podziału,
- formalizacja etapów modelowania z wykorzystaniem metod symulacyjnych, przy uwzględnieniu architektury środowisk symulacyjnych i modeli symulacyjnych,
- identyfikacja wad i zalet stosowania metod symulacyjnych, w szczególności w modelowaniu systemów i procesów logistycznych,
- porównanie i ocena narzędzi informatycznych stosowanych do modelowania i analizy systemów i procesów logistycznych, z wykorzystaniem metod symulacyjnych, i dobór narzędzi do badań własnych,

- opracowanie, przygotowanie i zaprogramowanie kilku aplikacji symulacyjnych dla modeli wybranych elementów systemów i procesów logistycznych oraz transportowych, tj. kilku narzędzi komputerowych dla celów badawczych, ale służących również jako narzędzia operacyjne, stanowiące wsparcie dla projektantów systemów i obiektów logistycznych,
- opracowanie i zastosowanie narzędzi informatycznych (zarówno dla modeli koncepcyjnych, jak i modeli symulacyjnych) wspomagających podejmowanie decyzji, w zależności od sytuacji decyzyjnej i przyjętych kryteriów,
- budowa modeli symulacyjnych i przeprowadzenie badań z ich użyciem, przy wykorzystaniu generatorów liczb pseudolosowych,
- opracowanie praktycznych procedur weryfikacji modeli symulacyjnych oraz metod prowadzących do identyfikacji systemów hipotetycznych, realizujących określone zadania logistyczne.

Celem naukowym prowadzonych badań jest również przygotowanie autorskich modeli symulacyjnych dla obiektów i systemów logistycznych. Badania te stanowią pewną całość w zakresie procesu wspomagania podejmowania decyzji eksploatacyjnych w bliskim i odległym czasowym horyzoncie funkcjonowania takich obiektów i systemów.

Omówienie osiągniętych wyników badań – na bazie prac [1 ÷ 10]

Autorskim osiągnięciem przedstawionym w pracach wskazanych jako jednotematyczny cykl, w tym w monografii pt. *Modelowanie i badanie wybranych elementów i obiektów logistycznych z wykorzystaniem metod symulacyjnych*, jest opracowanie **metodyki badania wybranych systemów i obiektów logistycznych przy zastosowaniu metod symulacyjnych**, obejmującej wymienione w celu naukowym zagadnienia.

Stosowanie modeli symulacyjnych staje się konieczne w procesach eksploatacji obiektów logistycznych i ich projektowaniu w ujęciu technologiczno-organizacyjnym. Takie podejście pozwala wykluczyć szereg ewentualnych błędów projektowych jeszcze na etapie koncepcyjnym, przedimplementacyjnym, a nie realizacyjnym. Ma to bezpośrednie przełożenie na redukcję nakładów poniesionych na inwestycje i zmniejszenie ryzyka inwestycyjnego. Badania dotyczące projektowania i późniejszej eksploatacji obiektów logistycznych powinny opierać się jednocześnie na podejściu analitycznym i stosowaniu rozwiązań symulacyjnych. Podejście takie jest stosowane w pracach wykonywanych przez habilitanta, a przekonanie o tym stało się przyczyną do podjęcia prac badawczych dotyczących stosowania metod symulacyjnych w modelowaniu systemów, obiektów i procesów logistycznych, nie pomijając jednakże stosowania metod analitycznych w prowadzonych badaniach. Na ogół w wykonanych badaniach, metody analityczne stanowią podstawę do przeprowadzenia weryfikacji działania modeli symulacyjnych i uzyskanych za ich pomocą wyników.

W przygotowanym cyklu prac, przedstawiono zastosowanie modeli symulujących pracę magazynów (w tym także wysokoregalowych) do badania dynamiki przepływu materiałów zachodzących w tymże obiekcie logistycznym (lub w jego wybranych strefach funkcjonalno-przestrzennych, np. najbardziej wymagającej pod względem operacyjnym, technologicznym, kosztowym strefie komisjonowania). Badania dotyczące pełnowymiarowych obiektów logistycznych z użyciem modeli symulacyjnych opublikowano w artykule [1] oraz pracy [4], w której zagadnienie zostało potraktowane szerzej. Z kolei model symulujący przebieg procesów w wybranej strefie funkcjonalno-przestrzennej obiektu logistycznego (magazynu) przedstawiono w publikacji [3], dotyczącej strefy komisjonowania w magazynie wysokoregalowym. W wyżej wymienionych pracach pokrótce przedstawiono stosowane narzędzia komputerowe oraz poszczególne etapy badania symulacyjnego według

opracowanej przez autora procedury badań, ze szczególnym uwzględnieniem etapu konstruowania i użytkowania modelu symulacyjnego.

Istotnym elementem pracy naukowej jest badanie zjawisk, systemów i obiektów już wcześniej przedstawionych – w tym przypadku magazynów, z wykorzystaniem nowatorskich metod i nowych modeli. Pozwala to na definiowanie nowych pytań, wzniecanie wątpliwości, dochodzenie do nowych wniosków pozwalających na poszerzenie dotychczasowej wiedzy. Badania przepływu materiałów w magazynie, za pomocą modeli symulacyjnych przedstawionych w pracach [1] i [4], ujawniły szereg potencjalnych możliwości zmian w stosunku do zaprojektowanego wcześniej obiektu logistycznego typu magazyn. Na przykładzie zrealizowanego studium przypadku stwierdzono, że przestrzeń tymczasowego składowania na wejściu do magazynu jest przeładowana tzn. została przewidziana zbyt mała przestrzeń odkładcza dla realizacji operacji tymczasowego składowania w procesie magazynowym. Ponadto, w wyniku analizy stwierdzono, że we wdrożeniu projektowanego obiektu logistycznego (magazynu), w sposób niezamierzony, została obliczona i zaproponowana zbyt duża liczba środków transportu wewnętrznego (przede wszystkim wózków widłowych różnego typu). I wreszcie, w zaprojektowanym magazynie część dobowego planu przepływu jednostek ładunkowych paletowych nie mogłaby być przedmiotem procesu przepływu materiałów w wymaganym czasie realizacji zleceń.

Wyżej wspomniane błędy są związane z przewymiarowaniem obiektu, które miało miejsce na etapie tworzenia projektu magazynu. W momencie analizy wyników obliczeń nie stwierdzono istnienia tych błędów, jednakże ponowne przeanalizowanie przepływu materiałów w obiekcie logistycznym, zaimplementowanym w postaci modelu symulacyjnego, pozwoliło na przedefiniowanie zagadnienia w celu redukcji pomyłek projektanta obiektu. Nie oznacza to, że należy zarzucić stosowanie analitycznych metod projektowania obiektów logistycznych na korzyść wykorzystywania metod symulacyjnych. Użycie narzędzia symulacyjnego nie wyklucza „tradycyjnego” sposobu projektowania. Stanowi ono jednak swoiste uzupełnienie podejścia analitycznego.

Jak wynika zarówno z teorii i praktyki, najbardziej złożonymi procesami zachodzącymi w magazynach są procesy komisjonowania. Wynika to m.in. z czynników takich jak: zróżnicowanie list ze zleceniami na komisjonowanie, rozmieszczenie jednostek ładunkowych w magazynie, a zatem i zróżnicowanie czasów trwania pojedynczych cykli procesów komisjonowania czy wreszcie przestoje w pracy środków transportu i urządzeń. Model symulacyjny może stanowić dobre narzędzie służące poprawie jakości pracy w magazynie. Tematykę taką podjęto w artykule [3] (a kontynuowano w monografii [10]). W badaniach uwzględniono losowość zdarzeń typu: awarie środków transportu, przestoje w pracy związane z występowaniem tzw. wąskich gardeł w procesach magazynowych, potrzebami fizjologicznymi pracowników itp. W pracy tej dowiedziono, że stosowanie modeli symulacyjnych może znaleźć zastosowanie w planowaniu krótkookresowym.

Praca [2] dotyczy innej tematyki niż zagadnienia związane z tematyką przepływów materiałów w obiektach logistycznych. Dotyczy ona analizy wytrzymałościowej infrastruktury obiektów logistycznych typu magazyn. Także w tych badaniach wykorzystano komputerowe narzędzia symulacyjne do ich prowadzenia. Przede wszystkim skupiono się na konstrukcji regałów, stanowiących jeden z głównych elementów infrastruktury wykorzystywanych w procesach magazynowych oraz dokonano oceny stateczności konstrukcji regałów. Stateczność konstrukcji jest tu rozumiana jako zdolność konstrukcji do zachowania trwałej równowagi statycznej czyli zachowania nie zmienionego położenia i kształtu, przy działaniu obciążenia zewnętrznego. Najmniejsza wartość obciążenia odpowiadająca utracie stateczności jest związana z tzw. obciążeniem krytycznym, którego wartość zależy od konstrukcyjnego ukształtowania elementu np. długości elementu, kształtu i wymiarów przekroju poprzecznego, zamocowania itp. Problematyka ta ma związek

w szczególności z warunkami zachowania bezpieczeństwa pracy, takimi, aby uniknąć lub zminimalizować niebezpieczeństwo wystąpienia zniszczenia regału/-ów na skutek działania czynników zewnętrznych, a w konsekwencji m.in. utraty życia ludzkiego, mienia, w tym infrastruktury czy składowanych ładunków. W tym celu właśnie ważna jest bieżąca kontrola parametrów technicznych konstrukcji, porównywanie ich z wartościami dopuszczalnymi, normowanymi itp. Wątki te rozpatrywane są także w monografii [10].

Począwszy od publikacji [5] skupiono się na analizowaniu zagadnień dotyczących procesów komisjonowania (elementarne aspekty w zakresie tej tematyki znajdują się także w pracy [3]), które są uznawane za jedno z najważniejszych procesów magazynowych, ze względu na znaczną pracochłonność oraz ryzyko wystąpienia błędów ilościowych i jakościowych podczas realizacji procesów. W publikacji [5] przedstawiono model matematyczny dla badania dwuwymiarowego procesu komisjonowania, bazujący na rozwiązaniach wskazanych w literaturze. Model matematyczny potraktowano jako model koncepcyjny i na jego bazie zbudowano dwa modele symulacyjne: jeden z modeli charakteryzował się z góry ustaloną strukturą zleceń na komisjonowanie, a drugi z modeli strukturą zleceń na komisjonowanie generowaną w sposób losowy. Zaplanowano przy tym i wykonano eksperymenty zmierzające do zweryfikowania tezy, że w projektowaniu obiektów logistycznych typu magazyn można posługiwać się uśrednionymi wartościami (np. czasem cyklu transportowego) czy też z góry ustaloną strukturą zleceń na komisjonowanie. Oceny proponowanych rozwiązań dokonano poprzez zastosowanie odpowiednich hipotez statystycznych.

Tematykę tę kontynuowano w pracach [6] i [8] oraz w pracach nie wchodzących w skład osiągnięcia (np. II.B.2.[7]). Zamysłem tych prac było m.in. dokonanie weryfikacji stosowania wybranych generatorów liczb pseudolosowych w modelu symulacyjnym wybranego obiektu logistycznego. Uszczegóławiając, generatory te zastosowane zostały w celu implementacji zmiennych losowych w zakresie procesu komisjonowania w magazynie wysokoregałowym. Losowy charakter zmiennych stosowanych w przygotowanym modelu symulacyjnym nadawany był parametrom w każdym kolejnym eksperymencie symulacyjnym. Podlegały temu parametry procesu komisjonowania, charakteryzujące strukturę zleceń na komisjonowanie, w tym: liczba pozycji w wierszu zlecenia na komisjonowanie oraz liczba wierszy zlecenia na komisjonowanie. Przedstawiony model symulacyjny był zatem modelem typu stochastycznego. W przypadku modeli stochastycznych duże znaczenie mają występujące w nich zmienne losowe, mające istotny wpływ na mechanizmy zachodzące w zakresie realizacji procesów logistycznych. Nie można stwierdzić istnienia linearnego schematu występowania zdarzeń w procesach składających się na dany model symulacyjny. A zatem ważnym elementem przy konstruowaniu takiego modelu jest dobór odpowiedniego generatora wartości pseudolosowych. Tematyka ta jest rozpatrywana także w monografii [10], gdzie jest wzbogacona m.in. o zagadnienie wpływu podatności na awarie poszczególnych urządzeń i środków transportu na wydolność modelowanego obiektu logistycznego (magazynu), bazując na skonstruowanym modelu symulacyjnym stochastycznego typu.

Publikacja [7] stanowi podsumowanie prac w zakresie projektowania obiektów logistycznych typu magazyn. Dokonano w niej weryfikacji formalnego aparatu matematycznego opracowanego przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora nauk technicznych oraz przedstawiono rezultaty rozbudowy narzędzia informatycznego wspomagające metodę projektowania obiektów logistycznych. W pierwotnej postaci oprogramowanie nie zawierało jądra symulacyjnego. Wprowadzenie do formalnego modelu matematycznego autorskich wskaźników racjonalizujących przestrzeń funkcjonalną obiektu sprawiło, że możliwe jest obliczanie nawet do kilkudziesięciu tysięcy wariantów projektu magazynu, a zatem konieczne stało się dokonanie implementacji metod symulacyjnych

w oprogramowaniu. Autorskie oprogramowanie zostało zmodyfikowane i wzbogacone o moduł symulacyjny. A zatem pośród istotnych zmian, zarówno w metodzie projektowej jak i w narzędziu komputerowym, znalazło się wprowadzenie możliwości wariantowania przy zastosowaniu metod symulacyjnych oraz wzbogacenie metody projektowej o wskaźniki racjonalizujące warianty projektu obiektu logistycznego mającego być przeznaczonym do realizacji.

Metody symulacyjne wykorzystano także w badaniu systemów i obiektów logistycznych innych niż magazyny. Zajmowano się m.in. aktualizacją modeli koncepcyjnych (referencyjnych) i budową modeli symulacyjnych dla systemów dystrybucji. Wyniki prac, związanych z systemami dystrybucyjnymi branży produktów szybkozbywalnych, dotyczących analizy punktualności dostaw przy zadanych ograniczeniach, z uwzględnieniem kalkulacji kosztów transportu oraz strat wynikających z opóźnień w dostawach ładunków przedstawione zostały w artykule [9], a także w innych artykułach, spoza osiągnięcia (np. II.B.2.[32]). Obszar ten łączy się z innymi zagadnieniami wskazanymi w osiągnięciu. W przypadku pracy [9], część integralną systemu dystrybucji stanowiły magazyny wysokoregalowe (w uproszczonej postaci, z uwagi na moc obliczeniową komputera z zainstalowanym narzędziem informatycznym przeznaczonym do symulacji oraz ze względu na zasady budowania modeli symulacyjnych przedstawione w monografii [10]).

Wszystkie wymienione wyżej publikacje zostały przygotowane w oparciu o przegląd literatury w danym obszarze badawczym oraz doświadczenie praktyczne habilitanta. Wszechstronna analiza literatury przedstawiona w każdej z prac składających się na osiągnięcie, a szczególnie w monografii [10], wskazuje na duże zróżnicowanie i wielość badań nad różnymi zagadnieniami w zakresie modelowania systemów i procesów logistycznych. Tylko w przypadku procesów logistycznych zachodzących w obiektach logistycznych typu magazyn istnieje szerokie spektrum tematów badań, analiz, począwszy od metod projektowania tych obiektów aż po zagadnienia dotyczące ich eksploatacji, jako składowych systemów logistycznych, łańcuchów dostaw czy też wybranych elementów lub układów wchodzących w ich skład. Stosunkowo rzadziej, szczególnie w literaturze krajowej, dyskutowane są zagadnienia dotyczące magazynów o najbardziej złożonej strukturze spośród wszystkich rodzajów magazynów i wysokiej podatności wobec automatyzacji procesów w nich zachodzących. Są to magazyny wysokoregalowe. Z uwagi na wysoki stopień komplikacji funkcjonalnej, organizacyjnej i technicznej oraz różnorodność aspektów technologicznych, rozwiązania analityczne dla tego typu obiektów są rzadziej spotykane, szczególnie (aczkolwiek nie wyłącznie) w przypadku dokonywania analizy dynamicznego zachowania się tego typu systemów. Jest to podyktowane bardzo złożonym następstwem procesów zachodzących w tego typu obiektach (a także licznymi zmiennymi będącymi zmiennymi decyzyjnymi) oraz wysokim stopniem złożoności takich magazynów jako systemów. Jak wskazuje literatura oraz doświadczenie badaczy, w takich przypadkach racjonalne jest stosowanie modeli symulacyjnych. Monografia [10] stanowi autorskie podsumowanie dotychczasowych rozważań nad tego typu zagadnieniami. Wyrazem złożoności analizowanych zagadnień jest struktura monografii, w zakresie której omówiono zarówno aspekty teoretyczne, jak i utylitarne, ideowo bazujące na tych pierwszych.

Do istotnych aspektów teoretycznych monografii [10] należy zaliczyć następujące wyniki prac badawczych:

- dokonanie pogłębionej analizy literatury, która wykazała, że brakuje holistycznego podejścia wobec stosowania metod symulacyjnych w modelowaniu systemów logistycznych i procesów zachodzących w obiektach logistycznych – zaproponowano zatem jednoznaczne osadzenie metod symulacyjnych w modelowaniu systemów i obiektów logistycznych, a przy tym ujednolicono definicje i pojęcia dotyczące metod symulacyjnych,

- szczegółowe omówienie, porównanie i ocena szerokiej gamy narzędzi informatycznych, stanowiących wsparcie dla modelowania systemów i procesów logistycznych oraz transportowych przy zastosowaniu metod symulacyjnych w badaniach tych systemów i procesów,
- przygotowanie holistycznego algorytmu postępowania (procedury) w modelowaniu z wykorzystaniem metod symulacyjnych, ze wskazaniem etapów budowy modeli symulacyjnych,
- dokonanie ujednoczonego i syntetycznego podziału modeli symulacyjnych, z punktu widzenia określonych kryteriów podziału.

Warto także wymienić aspekty użyteczne, wynikające z praktyki badawczej habilitanta, wskazane w monografii [10], bazujące na jej części teoretyczno-poglądowej (rozdziały 1 ÷ 3) i jednocześnie stanowiące istotne *novum* w zakresie tematyki związanej ze stosowaniem metod symulacyjnych w badaniach dotyczących obiektów logistycznych typu magazyn. Aspekty te są następujące:

- dobór metod i narzędzi, w tym metod modelowania analitycznego, algorytmów heurystycznych i narzędzi symulacyjnych, stanowiących wsparcie dla efektywnej konfiguracji technologicznej, strukturalnej, operacyjnej i funkcjonalnej obiektów logistycznych typu magazyn (w szczególności magazyn wysokoregałowy) w kontekście realizowanych zadań logistycznych,
- analiza wybranych czynników wpływających na niezawodność i efektywność funkcjonowania obiektów logistycznych typu magazyn (w szczególności magazyn wysokoregałowy),
- analiza wrażliwości wybranych parametrów procesu komisjonowania w magazynach wysokoregałowych, uwzględniającego zlecenia komponowane z użyciem generatorów liczb pseudolosowych,
- sukcesywna analiza kolejnych generatorów liczb pseudolosowych, prowadząca do uzyskania generatora będącego efektem zaadaptowania równania logistycznego (do tej pory nie rozpatrywanego szeroko w krajowej literaturze logistycznej we wskazanym zakresie),
- przygotowanie formalnego modelu matematycznego generatora liczb pseudolosowych – bazę dla którego stanowi równanie różnicowe,
- budowa i przeprowadzenie badań z wykorzystaniem modeli symulacyjnych, których istotnym komponentami są autorskie generatory liczb pseudolosowych,
- przygotowanie praktycznych przykładów weryfikacji modeli symulacyjnych oraz technik prowadzących do urealnienia systemów hipotetycznych, realizujących określone zadania logistyczne,
- podejście holistyczne, które objawia się w rozprawie w postaci konsekwentnego postępowania w badaniach – modele symulacyjne bazują na modelach analitycznych, co umożliwia ich weryfikację,
- opracowanie metody analizy wrażliwości systemów lub układów logistycznych na zmianę parametrów,
- rozpatrzenie wrażliwości parametrów pracy systemów logistycznych na zmiany w nich zachodzące i wpływu tych zmian na realizację celów działania systemu,
- przeprowadzenie analizy stateczności konstrukcji fragmentu regału w magazynie, gdzie stateczność konstrukcji jest rozumiana jako zdolność konstrukcji do zachowania trwałej równowagi statycznej czyli zachowania nie zmienionego położenia i kształtu przy działaniu obciążenia zewnętrznego,

- przygotowanie narzędzi komputerowych dla celów badawczych, ale służących również jako narzędzia operacyjne stanowiące wsparcie dla projektantów systemów logistycznych, w tym narzędzi takich jak:
 - narzędzie informatyczne przeznaczone do analizy zmierzającej wobec określenia czy dla badanego przypadku przepływu materiałów możliwe jest przyporządkowanie teoretycznego rozkładu prawdopodobieństwa, którym można by opisać wyniki uzyskane z eksperymentów symulacyjnych,
 - narzędzie informatyczne przeznaczone do analizy dynamiki przepływu materiałów, uwzględniające wybrane aspekty niezawodności procesu komisjonowania w magazynie,
 - narzędzie informatyczne służące do przeprowadzenia analizy wrażliwości wybranych parametrów modelu procesu komisjonowania w magazynie wysokoregałowym (istotnym jest fakt zastosowania w modelu symulacyjnym, stanowiącym owo narzędzie, generatorów liczb pseudolosowych tak, aby uzyskane wyniki odpowiadały warunkom rzeczywistym),
 - narzędzie informatyczne stanowiące wsparcie w zakresie przeprowadzania analizy stateczności konstrukcji wybranego fragmentu regału w magazynie.

Wyniki przedstawione w pracach [1 ÷ 10] doprowadziły do osiągnięć, które mogą zostać wykorzystane praktycznie lub stanowić bazę do dalszych prac badawczych, w szczególności w zakresie:

- wspomagania procesu projektowania obiektów logistycznych typu magazyn oraz wdrażania efektywnej technologii magazynowania, z zastosowaniem metod symulacyjnych,
- przeprowadzania wieloaspektowych i wielowariantowych analiz kształtowania i wymiarowania obiektów logistycznych typu magazyn w aspektach: funkcjonalnym, technologicznym, przestrzennym, organizacyjnym, z uwzględnieniem procedury racjonalizującej ukształtowanie przestrzenne obiektu,
- budowy narzędzi komputerowych dla celów badawczych, ale także stanowiących wsparcie dla projektantów systemów i obiektów logistycznych, w tym:
 - narzędzia informatycznego przeznaczonego do analizy przepływu materiałów pod kątem możliwości przyporządkowania mu teoretycznego rozkładu prawdopodobieństwa, którym można by opisać wyniki uzyskane z eksperymentów symulacyjnych,
 - narzędzia informatycznego przeznaczonego do analizy dynamiki przepływu materiałów, uwzględniającego wybrane aspekty niezawodności procesu komisjonowania w magazynie,
 - narzędzia informatycznego służącego do przeprowadzenia analizy wrażliwości wybranych parametrów symulacyjnego modelu procesu komisjonowania w magazynie wysokoregałowym,
 - narzędzia informatycznego stanowiącego wsparcie w zakresie przeprowadzenia analizy stateczności konstrukcji wybranego fragmentu regału w magazynie,
 - narzędzia informatycznego służącego do implementacji i badania przepływów materiałów w systemie dystrybucji w relacji wielu dostawców (wiele magazynów) – wielu odbiorców,
 - rozbudowanego narzędzia wspomagającego metodę projektowania obiektów logistycznych – wprowadzenie możliwości wariantowania przy zastosowaniu metod symulacyjnych oraz wzbogacenie metody o wskaźniki racjonalizujące wariant projektu obiektu przeznaczony do realizacji (autorskie oprogramowanie zostało zatem zmodyfikowane i wzbogacone o moduł symulacyjny),

- sukcesywnej analizy kolejnych generatorów liczb pseudolosowych, prowadzącej do uzyskania generatora, będącego efektem zaadaptowania równania logistycznego (do tej pory nie rozpatrywanego szeroko w krajowej literaturze logistycznej we wskazanym zakresie),
- planowania krótkookresowego, bowiem proponowane modele symulacyjne mogą mieć przede wszystkim zastosowanie w zakresie planowania krótkookresowego dotyczącego bieżącego przebiegu procesów logistycznych w magazynach lub innych obiektach i systemach logistycznych (model symulacyjny dla zaprojektowanego magazynu nie musi służyć jedynie „jednokrotnemu” wykorzystaniu tj. na okazję weryfikacji projektu magazynu, a może ponadto służyć planowaniu krótkookresowemu),
- wieloaspektowego i wszechstronnego charakteru omawianych badań – proponowane metody i narzędzia mogą być stosowane także w badaniach innych obiektów logistycznych, a mogą również znaleźć zastosowanie w obiektach produkcyjnych (w produkcyjnych procesach technologicznych), przy odpowiedniej implementacji omawianych zagadnień oraz po przeprowadzeniu adaptacji modeli symulacyjnych,
- analizy wrażliwości systemów lub układów logistycznych na zmianę jego parametrów (w szczególności analizy wrażliwości wybranych parametrów symulacyjnego modelu procesu komisjonowania) – przedstawiona metoda analizy wrażliwości systemów logistycznych, w tym w szczególności funkcjonowania magazynów, na zmianę ich parametrów może być stosowana nie tylko do celów badawczych, ale także jako narzędzie operacyjne służące wsparciu działań przedsiębiorstw logistycznych.

Perspektywy dalszego rozwoju podjętej problematyki upatruje się w następujących aspektach:

- rozwijanie modeli symulacyjnych w sprzężeniu z informatycznymi systemami kierowania magazynem klasy WMS (*Warehouse Management System*) – sprzężenie tego typu może zapewnić koordynację zadań realizowanych w magazynie i testowanie wariantów realizacji zamówień na wypadek nieprzewidzianych zdarzeń losowych, np. wypadków, wyłączenia urządzeń i środków transportu z pracy operacyjnej itp. (w przypadku tego typu prac badawczych dla przemysłu, aktualne dane znajdujące się w systemie klasy WMS zostałyby automatycznie wprowadzone do narzędzia, w którym zbudowany został model symulacyjny i poddane predefiniowanej, gruntownej analizie),
- poszukiwanie metod integracji między narzędziami informatycznymi wspomagającymi poszczególne etapy budowy modeli symulacyjnych, począwszy od określania koncepcji, poprzez weryfikację i walidację modelu symulacyjnego, aż po analizę uzyskanych w badaniu wyników (różnorodność dostępnych narzędzi informatycznych, nie sprzężonych ze sobą wzajemnie, znacznie wydłuża proces prowadzenia badań, jako że te narzędzia powinny być dobrane adekwatnie do celów wyznaczonych w badaniu, co jest najczęściej zadaniem czasochłonnym),
- kontynuacja prac nad wpływem podatności na awarie poszczególnych urządzeń i środków transportu na wydolność zamodelowanego systemu (magazynu), co pozwoli na pogłębione rozpatrzenie wrażliwości parametrów pracy systemu na zmiany w nim zachodzące i wpływ tych zmian na realizację celów działania systemu, przy czym niektóre z opisywanych w pracach modeli symulacyjnych warto rozwinąć także o obieg informacji celem wypracowania podejścia holistycznego.

Ogólny sposób wykorzystania osiągniętych wyników badań

Reasumując można stwierdzić, że modelowanie systemów i procesów logistycznych z wykorzystaniem metod symulacyjnych stanowi jeden z bardziej istotnych instrumentów pozwalających na kompleksową realizację i ocenę problemów występujących w tych

systemach i obiektach. Modelowanie z wykorzystaniem metod symulacyjnych ma nieocenione znaczenie w nauce i przemyśle. Modele symulacyjne to zatem doskonałe narzędzia do realizacji prac badawczych wspólnych z przemysłem. Metodyka badań, przedstawiona w monografii i w pozostałych artykułach wchodzących w skład cyklu publikacji, może być stosowana nie tylko do celów badawczych, ale także jako narzędzie operacyjnego wsparcia projektantów systemów logistycznych, dostawców wyposażenia systemów logistycznych, zarządców obiektów logistycznych i inwestorów dbających o konkurencyjność na rynku oraz poszukujących narzędzi do podniesienia efektywności prowadzonych przez siebie przedsięwzięć. Z dotychczasowej praktyki habilitanta wynika ponadto, że narzędzia symulacyjne są skuteczne w kształceniu studentów lub szkoleniu pracowników przedsiębiorstw. Umożliwiają one pracownikom danej instytucji czy przedsiębiorstwa oraz studentom, czyli przyszłym pracownikom, zapoznanie się z czynnościami, operacjami, procesami występującymi w obiektach logistycznych bez ryzyka popełnienia przez nich rażących błędów o potencjalnie dalekosiężnych skutkach w sytuacjach rzeczywistych (niesymulacyjnych).

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych, dydaktycznych i organizacyjnych

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

5.1. Działalność naukowo - badawcza, dydaktyczna i organizacyjna prowadzona przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych: lata 2005-2011

5.1.1. Działalność naukowa przed uzyskaniem stopnia doktora

Po ukończeniu jednolitych studiów magisterskich habilitant podjął Studia Doktoranckie w Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej i jednocześnie został zatrudniony w zewnętrznym podmiocie gospodarczym, gdzie pełnił rolę konsultanta ds. logistyki. Profil studiów oraz profil prac wykonywanych w zakresie obowiązków zawodowych pozwoliły mu na realizację prac wdrożeniowych, badawczych oraz prowadzenie szkoleń i warsztatów w zakresie logistyki, transportu oraz analitycznych zagadnień projektowania infrastruktury magazynowej, a także wykorzystywania metod symulacyjnych w modelowaniu systemów dystrybucyjnych i produkcyjnych oraz obiektów logistycznych. Zebrane w zakresie pracy zawodowej doświadczenie wykorzystywał w pracy w Wydziale Transportu (w Zakładzie Podstaw Budowy Urządzeń Transportowych), począwszy od 2009 r. Profil Zakładu pozwolił mu na znaczne poszerzenie horyzontu zagadnień naukowo-badawczych, jakie podejmuje do dnia dzisiejszego.

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

- Kształtowanie i wymiarowanie procesów logistycznych i transportowych w zakresie metody projektowania obiektów logistycznych (zagadnienia te przedstawiono w pracach: II.A.1.[1]¹, II.A.2.[1], II.A.2.[2], II.A.2.[3], II.A.2.[4], II.A.2.[5], II.A.2.[10], II.A.3.[6]),
- Wykorzystywanie metod symulacyjnych w analizie geometrii obiektów logistycznych typu magazyn (zagadnienia te przedstawiono w pracach: II.A.2.[6], II.A.2.[7], II.A.2.[8], II.A.2.[11], II.A.3.[1], II.A.3.[2], II.A.3.[5]),

¹ Oznaczenia publikacji według Załącznika 4 (pliku "hab-04.pdf") do Wniosku – Wykaz opublikowanych prac naukowych...

- Analiza i ocena procesów magazynowych w aspekcie geometrii stref funkcjonalno-przestrzennych w obiekcie logistycznym typu magazyn (zagadnienia te przedstawiono w pracach: II.A.2.[9], II.A.2.[11]).

Dodatkowo, począwszy od rozpoczęcia pracy w Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej habilitant brał aktywny udział w pracach badawczych w projekcie *MONIT* – „*Monitorowanie Stanu Technicznego Konstrukcji i Ocena jej Żywotności*” – realizowanego w zakresie Programu Operacyjnego *Innowacyjna Gospodarka (PO IG) Poddziałanie 1.1.2 Strategiczne programy badań naukowych i prac rozwojowych*, III.B.6.[1]. W latach 2009 - 2011 był współautorem 10 raportów, które powstały w zakresie Zadań nr 2, 4, 5 projektu MONIT, tj. [III.A.3.1.a] – [III.A.3.1.j]. W przypadku tematu nr 13 w zakresie Zadania nr 5, tj. [III.A.3.1.j], pełnił funkcję kierownika tematu. Wyniki prac w tym projekcie zaowocowały szeregiem publikacji naukowych po obronie rozprawy doktorskiej: II.B.2.[1], II.B.2.[6], II.B.2.[12], II.B.2.[17], II.B.2.[20], II.B.2.[21], II.B.2.[27], II.B.2.[39], II.B.2.[42], II.B.2.[43] oraz współpracą z zewnętrznymi podmiotami gospodarczymi (EC Engineering, PKP Informatyka, Instytut Kolejnictwa – dawniej Centrum Naukowo-Techniczne Kolejnictwa).

W dniu 9 czerwca 2011 roku habilitant obronił w Wydziale Transportu pracę doktorską pt. *Metoda projektowania obiektów logistycznych typu magazyn z uwzględnieniem suboptymalizacji stref funkcjonalno-przestrzennych*.

Wyniki badań habilitant prezentował na konferencjach krajowych i międzynarodowych. W latach 2005 – 2011 wygłosił 11 referatów konferencyjnych.

5.1.2. Działalność dydaktyczna i organizacyjna przed uzyskaniem stopnia doktora

W zakresie obowiązków w Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej, począwszy od 2011 roku, habilitant prowadził zajęcia dydaktyczne z przedmiotu ogólnokierunkowego: *Mechanika techniczna 1* (ćwiczenia). W zakresie działalności organizacyjnej, przed uzyskaniem stopnia doktora, pełnił obowiązki: członka Rady Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej reprezentującego doktorantów w okresie lipiec 2007 r. – grudzień 2008 r., Przewodniczącego Wydziałowej Rady Doktorantów w Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej w okresie luty – grudzień 2008 r. oraz członka Wydziałowej Rady Doktorantów w Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej w okresie styczeń – grudzień 2009 r. Ponadto w 2011 r. wykonał projekt graficzny i przygotował kod źródłowy strony internetowej Projektu MISCTIF.

5.2. Działalność naukowo-badawcza prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych: lata 2012-2018

Po obronie pracy doktorskiej habilitant skupił się na problematyce systemowego ujęcia zagadnień projektowania obiektów logistycznych (głównie magazynów) jako elementów składowych większych systemów logistycznych, modelowania tych obiektów oraz sieci logistycznych (głównie dystrybucyjnych) przy zastosowaniu zarówno metod analitycznych jak i symulacyjnych. Tematyka ta, szczególnie kwestia zagadnień projektowania obiektów logistycznych, jest spójna z problemami rozpatrywanymi przed uzyskaniem tytułu doktora nauk technicznych. Działalność naukowa habilitanta wykracza przy tym poza zagadnienia związane z logistyką. Jest to związane z faktem zatrudnienia go na stanowisku adiunkta we wrześniu 2012 roku w Zakładzie Podstaw Budowy Urządzeń Transportowych w Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej. Nieprzerwanie prowadził prace badawcze związane z uczestnictwem w realizowanych w Zakładzie projektach badawczych i rozwojowych.

Prowadzona działalność naukowa, po obronie rozprawy doktorskiej, obejmowała kilka obszarów badawczych dotyczących dyscypliny naukowej *Transport*, wśród których można wyróżnić:

1. Projektowanie obiektów logistycznych typu magazyn – aspekty racjonalizacyjne w projektowaniu (zagadnienia te przedstawiono w pracach: II.B.3.[1], II.B.2.[3], II.B.2.[4], II.B.2.[5], II.B.3.[5], II.B.2.[9], II.B.2.[13], II.B.3.[10] II.B.2.[14], II.B.2.[26], II.B.3.[19] II.B.2.[28], II.B.2.[31]);
2. Zastosowanie metod analitycznych w analizie przepływów materiałów i informacji w obiektach logistycznych typu magazyn (zagadnienia te przedstawiono w pracach: II.B.2.[15], II.B.2.[16], II.B.2.[25], II.B.3.[15], II.B.2.[22]);
3. Wytrzymałość konstrukcji w obiektach logistycznych typu magazyn (zagadnienia te przedstawiono w pracach: II.B.3.[9], II.B.2.[19], II.B.2.[23], II.B.2.[24], II.B.2.[34]);
4. Wybrane zagadnienia dotyczące transportu intermodalnego (zagadnienia te przedstawiono w pracach: II.B.2.[33], II.B.2.[41]);
5. Wybrane zagadnienia dotyczące systemów dystrybucji (zagadnienia te przedstawiono w pracach: II.B.3.[23], II.B.2.[32], II.B.2.[36]);
6. Wybrane zagadnienia dotyczące zrównoważonego transportu (zagadnienia te przedstawiono w pracach: II.B.2.[18], II.B.2.[20], II.B.2.[40]);
7. Monitorowanie i diagnozowanie układu pojazdów szynowy – tor:
 - 7a. Badania dotyczące stanu pojazdów szynowych (zagadnienia te przedstawiono w pracach: II.B.2.[1], II.B.2.[6], II.B.2.[17], II.B.2.[27], II.B.2.[35], II.B.1.[2], II.B.2.[39], II.B.2.[43]);
 - 7b. Badania dotyczące stanu toru (zagadnienia te przedstawiono w pracach: II.B.3.[4], II.B.2.[12], II.B.3.[11], II.B.2.[21], II.B.3.[20], II.B.2.[42]).

Obszar badawczy nr 1 stanowi bezpośrednią kontynuację rozważań prowadzonych w zakresie prac nad rozprawą doktorską. Metoda projektowania obiektów logistycznych, a w szczególności magazynów, stanowi pryncypium badań naukowych habilitanta. W kolejnych publikacjach wprowadzono aspekty racjonalizujące projektowanie obiektów logistycznych, prowadzono prace koncepcyjne nad projektami obiektów logistycznych, badano i dokonywano wyboru wariantów projektowych oraz decyzji operacyjnych w zarządzaniu procesami magazynowymi. Zmierzano w ten sposób do ciągłego rozwoju metody. Celem tych działań było wypracowanie kompleksowej i zrationalizowanej metodyki projektowania obiektów logistycznych, w tym magazynów oraz innych rodzajów obiektów, w obrębie których realizowany jest transport bliski.

W pracach badawczych dotyczących tego obszaru przedstawiono założenia dla metody projektowania magazynów (w pracy II.B.3.[1]) lub wybranych procedur w zakresie metody projektowania magazynów (w pracy II.B.2.[4]). Ponadto uwzględniono dodatkowe, w stosunku do innych metod projektowania, wskaźniki oceny oraz procedury, w tym optymalizacyjną, w pracy II.B.2.[5]. Natomiast w artykule II.B.2.[28] przedstawiono metodyczny oraz graficzny model następstw czynności w metodzie projektowania obiektów logistycznych z uwzględnieniem suboptymalizacji stref funkcjonalno-przestrzennych. Przygotowano i przedstawiono również autorski pakiet komputerowy stanowiący implementację metody w postaci komputerowego wspomaganie projektowania, według uzasadnionych merytorycznie kroków projektowych (w pracach II.B.3.[1], II.B.2.[4]) oraz dokonano weryfikacji przygotowanego oprogramowania (w pracy II.B.2.[5]). Rozpatrywano również możliwości wykorzystania autorskiego pakietu komputerowego dedykowanego projektowaniu magazynów pod kątem rozwiązywania różnych problemów oscylujących wokół zagadnienia projektowania obiektów logistycznych. Tematykę tę poruszono w artykule II.B.2.[26]. Przeprowadzono także gruntowną analizę literatury, wobec usystematyzowania wiedzy na temat metod projektowania magazynów omawianych w literaturze krajowej

i zagranicznej oraz celem krytycznego przeglądu tych metod. Wyniki tych działań zamieszczono w artykułach: II.B.2.[9], II.B.2.[14].

W swoich pracach habilitant omawia również aspekty technologiczne i organizacyjne, wpływające na jakość pracy magazynu, szczególnie związane z procesami kompletacji zamówień klientów. Konstruowane były modele pozwalające na badanie kompletacji zamówień klientów w procesie komisjonowania, wyrażone w postaci sformalizowanej, zarówno jako modele analityczne jak i symulacyjne – wyniki opublikowano w pracy II.B.3.[5]. Rozważano także problemy związane z przepływem informacji w zakresie procesów kompletacji, zarówno w przypadku operacji dotyczących obsługi klienta, jak i administracji magazynów. Przedstawione w pracy II.B.2.[13] wnioski, będące wynikiem tych rozważań, prowadzą do usprawnienia przepływu informacji w zakresie kompletacji zamówień. W aspekcie zagadnień dotyczących kompletacji zamówień prowadzono także prace o charakterze teoretycznym. W pracy II.B.3.[19] dokonano analizy mającej prowadzić do określenia czy badanemu przypadkowi przepływu materiałów możliwe jest przyporządkowanie teoretycznego rozkładu prawdopodobieństwa, którym można by opisać uzyskane wyniki (wartości czasów trwania procesu komisjonowania).

Przygotowano również procedurę racjonalnego przeszukiwania wariantów projektowych magazynu przy uwzględnieniu optymalizacji ich przestrzeni (procedury suboptymalizacyjnej stanowiącej część składową metody projektowania obiektów logistycznych). Wyniki zostały opublikowane w artykułach II.B.3.[10], II.B.2.[3]. Kontynuacja tych prac przedstawiona została w obszernym artykule II.B.2.[31], który jednocześnie stanowi zwieńczenie prac w obszarze badań dotyczących aspektów racjonalizacyjnych w projektowaniu obiektów logistycznych typu magazyn.

Formułowane w pracach, w zakresie tego obszaru badawczego, modele matematyczne, ze względu na złożoność obliczeniową wynikającą z charakteru rozwiązywanego problemu, budowano z wykorzystaniem metod heurystycznych (np. metody przeniesienia analogicznego) oraz metod symulacyjnych.

Tematyka projektowania i modelowania obiektów logistycznych typu magazyn była efektem realizacji kolejnych pięciu grantów dziekańskich inicjowanych w Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej, tj. III.B.2.[7] – III.B.2.[11]. Habilitant był kierownikiem wszystkich wymienionych grantów dziekańskich.

Prace dotyczące wykorzystania metod analitycznych w badaniach dotyczących przepływu materiałów i informacji w obiektach logistycznych zgrupowano w zakresie obszaru badawczego nr 2. W pracy II.B.2.[15] przedstawiono metodę pozwalającą analizować dynamikę przepływu materiałów i informacji w obiektach logistycznych typu magazyn. Metoda analizy danych przedstawiona w artykule może pozwolić na lepsze zrozumienie dowolnego procesu logistycznego lub produkcyjnego, zarówno w zakresie jego rozważania w ujęciu jakościowym jak i ilościowym. Opis pakietu komputerowego, stanowiącego wsparcie tej metody, opublikowano w pracy II.B.2.[25]. Natomiast studium przypadków opublikowano w postaci artykułów II.B.2.[16], II.B.3.[15] (np. analiza dynamiki przepływu materiałów w strefie dostawczo-odbiorczej magazynu wysokoregalowego Agroma w Kutnie), a w pracy II.B.2.[22] przedstawiona została klasyfikacja metod stosowanych w badaniach naukowych, w tym metod analitycznych. Formalizm matematyczny jest podstawowym narzędziem badawczym, stosowanym w pracy naukowej habilitanta, nie tylko w zakresie tego obszaru badań. Modelowanie procesów jest zaś kluczowe dla zrozumienia mechanizmów przepływu materiałów i informacji w systemach logistycznych i transportowych. Realizacja tych prac finansowana była z grantów dziekańskich III.B.2.[9], III.B.2.[10].

Obszar badawczy nr 3 dotyczył wytrzymałość konstrukcji w obiektach logistycznych typu magazyn. Zaplanowano i wykonano eksperymenty dotyczące badań modeli numerycznych stanowiących implementację konstrukcji regałów magazynowych

stosowanych w magazynach wysokoregalowych. Eksperymenty badawcze polegały na analizie rozkładu sił, naprężeń gnących i sił tnących w konstrukcjach. Wyniki prac zostały opublikowane w artykule II.B.3.[9]. Dokonano również symulacyjnej analizy wybranych czynników zewnętrznych i wewnętrznych, które powinny być rozpatrywane przy projektowaniu magazynów wysokoregalowych, a ponadto analizowano wyniki tych badań w pracach: II.B.2.[19], II.B.2.[23]. W efekcie przeprowadzonych analiz dotyczących konstrukcji regałów, przedstawionych w pracach II.B.3.[9], II.B.2.[19], II.B.2.[23], zauważono potrzebę przygotowania koncepcji procedury monitorowania parametrów technicznych regałów w magazynach. Koncepcja, w uogólnionej postaci, została przedstawiona w artykule II.B.2.[24], a omówiona w bardziej szczegółowy sposób w II.B.2.[34]. Prace badawcze tego typu będą kontynuowane w przyszłości.

Tematyka obszaru badawczego nr 4 skupiona jest wokół wybranych zagadnień dotyczących transportu intermodalnego. W zakresie tego obszaru zajmowano się modyfikacją metody projektowania obiektów logistycznych celem opracowania metody projektowania terminali intermodalnych. W tym celu, wraz ze Współautorami, stosowano metodę przeniesienia analogicznego (przykład metody heurystycznej). Niektóre, elementarne fragmenty metody projektowania wykorzystywane były w pracy dotyczącej analizy operacji stosowanych na wejściu do terminala intermodalnego II.B.2.[41]. Zarówno w przypadku artykułu II.B.2.[41] jak i II.B.2.[33] habilitant pracował nad poprawnością formalizmu matematycznego oraz weryfikacją uzyskiwanych wyników.

Wybrane zagadnienia dotyczące systemów dystrybucji składają się z kolei na obszar badawczy nr 5. W jego zakresie zajmowano się m.in. budową modeli symulacyjnych, przygotowaniem wyników uzyskanych z modeli symulacyjnych, dokonaniem szczegółowej analizy uzyskanych wyników. Wyniki prac dotyczących rynku części zamiennych dla samochodów opublikowane zostały w postaci artykułów II.B.3.[23], II.B.2.[32], a dla produktów branży dóbr szybko rotujących w artykule II.B.2.[36]. Obszar ten łączy się z innymi zagadnieniami. W przypadku prac dotyczących części zamiennych dla samochodów w modelu symulacyjnym implementowane były magazyny dystrybucyjne, a w przypadku pracy II.B.2.[36] magazyny wysokoregalowe.

Obszar badawczy nr 6 stanowi wybrane zagadnienia dotyczące zrównoważonego transportu. Tematyka ta dotyczyła m.in. transportu kolejowego. Przedstawiono kwestie wykorzystania dawnych terenów kolejowych (nieużytków kolejowych) na przykładach rozwiązań światowych i krajowych. Efekty prac dotyczących tej tematyki zawarto w artykule II.B.2.[18]. Rozpatrywano także przedstawiony w zakresie obszaru badawczego nr 7 system monitorowania stanu pojazdów szynowych i toru w kontekście zrównoważonego rozwoju transportu. W artykule II.B.2.[20] wskazano przyczyny, dla których system może być rozpatrywany jako wspomaganie w osiągnięciu zrównoważonego rozwoju w zakresie gałęzi gospodarki jaką jest transport. Kontekst zrównoważonego transportu rozpatrywany był także w zakresie działalności przedsiębiorstw produkcyjnych. W pracy II.B.2.[40], dotyczącej tej tematyki, przedstawiono formalizm matematyczny i, wraz ze Współautorką, prowadzono rozważania związane z efektywnością rozwiązań skupionych wokół zrównoważonego transportu w przedsiębiorstwie produkcyjnym.

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych kontynuowano aktywny udział w pracach badawczych w projekcie *MONIT – „Monitorowanie Stanu Technicznego Konstrukcji i Ocena jej Żywotności”* – realizowanym w zakresie *Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka (PO IG) Poddziałanie 1.1.2 Strategiczne programy badań naukowych i prac rozwojowych*, III.B.6.[1]. W latach 2012 – 2013 habilitant był współautorem kolejnych 6 raportów, które powstały w zakresie 6 tematów realizowanych w ramach Zadań nr 6, 7 projektu MONIT, tj. III.B.6.[1.a] – III.B.6.[1.f] w Załączniku 4 (plik "hab-04.pdf"). Prace naukowe dotyczące monitorowania i diagnozowania układu pojazd

szynowy – tor wyróżniono tu jako obszar badawczy nr 7 i wydzielono w postaci dwóch podobszarów: 7a. Badania dotyczące stanu pojazdów szynowych, 7b. Badania dotyczące stanu toru.

Efektom prac w obszarze badawczym nr 7 jest przygotowanie metody oraz systemu monitorowania i diagnozowania stanu układu pojazd szynowy – tor. W okresie realizacji badań publikowane były bieżące wyniki badań i analiz dotyczące implementacji gamy wskaźników diagnostycznych w systemie i metodzie. Rozgraniczono tu badania dotyczące stanu pojazdów szynowych (podobszar 7a) oraz badania dotyczące stanu toru (podobszar 7b). Warto mieć jednak na uwadze, że zarówno jeden jak i drugi typ badań może być prowadzony równoległe przy zastosowaniu tego samego systemu zainstalowanego bezpośrednio na pojeździe i dokonywającego pomiarów w warunkach eksploatacyjnych. Cykl prac tego typu, w zakresie podobszaru 7a, obejmował następujące publikacje: II.B.2.[1], II.B.2.[6], II.B.2.[39], II.B.2.[43], a w przypadku podobszaru 7b: II.B.2.[12], II.B.3.[11], II.B.2.[21], II.B.3.[20], II.B.2.[42]. Wkład habilitanta w powstanie tych prac polegał na wykonaniu eksperymentów i na obliczeniu wartości określonych wskaźników diagnostycznych, porównaniu ich z wartościami dopuszczalnymi oraz wykonaniu analizy na przykładzie wybranych fragmentów krajowej sieci kolejowej. Podstawowym celem przyświecającym tym działaniom było określenie użyteczności poszczególnych wskaźników diagnostycznych przy jednoczesnym wskazaniu dalszych kierunków badań nad systemem monitorowania układu pojazd szynowy – tor. Ponadto prace te posłużyły do przygotowania procedury detekcji uszkodzeń elementów zawieszenia w pojazdach szynowych przy zastosowaniu wielowymiarowej przestrzeni diagnostycznej. Zagadnienie powyższe, wraz ze Współautorem, przedstawiono w pracy II.B.1.[2]. Przedstawione badania posłużyły także za inspirację do przygotowania pracy II.B.2.[35], w zakresie której wraz ze Współautorem przedstawiono odpowiedni formalizm matematyczny. Badania dotyczące stanu pojazdów szynowych zwieńczone zostały przyjętą do druku publikacją w czasopiśmie z **listy A MNiSW** II.B.2.[43].

Jak wspomniano wcześniej, system monitorowania stanu pojazdów szynowych i toru rozpatrywano w kontekście zrównoważonego rozwoju transportu. Wraz ze Współautorami przeanalizowano także możliwości wykorzystania systemu w badaniach dopuszczeniowych. Rozważania te opublikowano w pracy II.B.2.[17]. Badania były kontynuowane, czego konsekwencją był obszerny artykuł II.B.2.[27], w zakresie którego przedstawiona została adaptacja systemu monitorowania stanu elementów układu pojazd szynowy-tor do badań w zakresie dopuszczenia pojazdów szynowych do eksploatacji (zgodnie z prawem polskim).

Wskazane powyżej badania dotyczące stanu toru były podejmowane kilkakrotnie. Kolejne etapy prac nad tym zagadnieniem publikowane były w artykułach II.B.3.[11] II.B.2.[21] II.B.3.[20], w których analizowano wartości wskaźnika jakości toru uzyskane na torze testowym w Żmigrodzie (II.B.2.[12]) oraz w zakresie regularnej eksploatacji elektrycznego zespołu trakcyjnego na torach krajowej sieci kolejowej (II.B.2.[21] II.B.3.[20]). Habilitant brał aktywny udział zarówno w czasie badań terenowych na torze testowym w Żmigrodzie, jak i w okresie instalacji systemu monitorowania stanu pojazdów szynowych i toru w Zakładach Naprawczych Taboru Kolejowego (ZNTK Mińsk Mazowiecki S.A.). Badania dotyczące stanu toru zwieńczone zostały publikacją w czasopiśmie z **listy A MNiSW** II.B.2.[42]. Warto także wspomnieć, że tematyka stanu toru rozpatrywana była także w przypadku pracy II.B.3.[4], wkład w powstanie której polegał na dokonaniu przeglądu literatury pod kątem matematycznych modeli osiadania toru kolejowego i wykonaniu eksperymentów symulacyjnych w oparciu o przygotowaną przez Współautora procedurę badań symulacyjnych. Praca realizowana była w zakresie projektu *Wpływ oddziaływań dynamicznych między pojazdem szynowym i torem na osiadanie toru oraz formowanie jego*

nierówności geometrycznych III.B.3.[1], którego kierownikiem był dr hab. Sowiński B., prof. PW.

W wyniku udziału w dwóch projektach tj. *MONIT – „Monitorowanie Stanu Technicznego Konstrukcji i Ocena jej Żywotności”* – realizowanego w zakresie *Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka (PO IG) Poddziałanie 1.1.2 Strategiczne programy badań naukowych i prac rozwojowych oraz Opracowanie i przetestowanie całkowicie niskopodłogowego tramwaju z niezależnie obracającymi się kołami w skali demonstracyjnej* opatentowane zostały dwa wynalazki podane w Załączniku 4, (plik "hab-04.pdf") w pozycji III.B.6. Są to patenty nr: PL 224065 B1 oraz PL 226736 B1. Udział habilitanta w przygotowaniu wynalazku, którego dotyczy pierwszy z patentów wynosił 5%, a w przypadku drugiego patentu 9%. Przygotowanie dokumentacji, w tym m.in. dokonanie pełnego opisu wynalazków, konsultacje z Urzędem Patentowym RP oraz z rzecznikami patentowymi leżały w jego gestii. Jeden z wynalazków, chroniony patentem PL 224065 B1, był prezentowany, przy aktywnym udziale habilitanta, na Międzynarodowych Targach Technologii Transportowych INNOTRANS w 2012 r. w Berlinie, a prace nad nim na Międzynarodowych Targach TRAKO w Gdańsku w 2011 r. (pozycje VI.[1] i VI.[2] w Załączniku 4 i w pliku "hab-04.pdf"). Wynalazek został uznany za wartościowy przez grono specjalistów.

Ponadto opublikowano dwa artykuły, nie zgrupowane w ww. obszary badawcze, z których jeden dotyczy ochrony własności intelektualnej w obrębie nauk technicznych oraz drugi, będący edytorialem do czasopisma naukowego: II.B.2.[2], II.B.2.[37]. W zakresie pracy II.B.2.[2] ujednociono wykaz zgłoszeń i uzyskanych praw ochronnych przypadających na poszczególne jednostki organizacyjne Politechniki Warszawskiej, omówiono ów wykaz na tle kraju i podano przesłanki przemawiające za stałym uzupełnianiem wiedzy studentów i pracowników na temat przedmiotów własności intelektualnej.

W 2014 r. habilitant brał aktywny udział w pracach w projekcie *Opracowanie i przetestowanie całkowicie niskopodłogowego tramwaju z niezależnie obracającymi się kołami w skali demonstracyjnej* (lider: Pojazdy Szynowe PESA Bydgoszcz SA) [III.B.4.1] w zakresie *Przedsięwzięcia pilotażowego NCBR Wsparcie badań naukowych i prac rozwojowych w skali demonstracyjnej DEMONSTRATOR+*. Habilitant był współautorem kolejnych 7 raportów, które powstały w zakresie Zadań nr 2, 4, 6, 8, 10, 12, 19 projektu, tj. III.B.4.[1.a] – III.B.4.[1.g] w Załączniku 4 (pliku "hab-04.pdf"). Do tej pory nie opublikował prac związanych z działalnością w tym projekcie.

Habilitant brał również udział w innych pracach dla przemysłu. Kierował pracami pomiarowymi w zakresie Umowy nr EH.022.317.2015.PTT z dnia 16.09.2015 z Metrem Warszawskim Sp. z o.o., której efektem był raport, dotyczący analizy porównawczej układów biegowych wybranych pojazdów metra w warunkach eksploatacji na obu liniach metra w Warszawie III.B.5.[1].

W wyniku prac w projektach wymienionych wcześniej oraz w projekcie III.B.4.[2], dotyczącym kształcenia kadry dydaktycznej w Politechnice Warszawskiej, habilitant współpracował z następującymi podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego: EC Engineering Sp. z o.o., EC Systems Sp. z o.o., EC Electronics Sp. z o.o., Metro Warszawskie Sp. z o.o., PESA Bydgoszcz S.A., PKP Informatyka Sp. z o.o., PKP Intercity S.A., PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Premium Technology Polska Sp. z o.o., Saule Technologies, Tramwaje Warszawskie Sp. z o.o., Urząd Miasta st. Warszawy, ZNTK Mińsk Mazowiecki S.A. oraz następującymi instytucjami naukowo-badawczymi: Aalto University, Aalto Design Factory, Instytut Kolejnictwa, Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, Politechnika Koszalińska (Wydział Technologii i Edukacji), Politechnika Poznańska (Wydział Maszyn Roboczych i Transportu, Wydział Inżynierii Zarządzania), Politécnico do Porto, Porto Design Factory, Uniwersytet Warszawski (Wydział Zarządzania).

Różnorodność podejmowanych zagadnień pozwala habilitantowi na doskonalenie warsztatu badawczego oraz korzystnie wpływa na wiedzę przekazywaną studentom w procesie dydaktycznym. Powyższe obszary badawcze były rozwijane równolegle, tak więc rezultaty badań w poszczególnych obszarach miały wpływ także na inne obszary, co zostało nadmienione w opisach wybranych obszarów tematycznych.

Habilitant recenzował 64 publikacje w czasopismach międzynarodowych i krajowych oraz 20 publikacji w zakresie konferencji międzynarodowych (łącznie 84 artykuły), wyszczególnionych w Załączniku 4, (plik "hab-04.pdf") według pozycji V[.3] – V.[17].

Podsumowując działalność naukowo-badawczą po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych stwierdzono, że powstały dorobek naukowy obejmuje (podane pozycje odnoszą się do Załącznika 4, pliku "hab-04.pdf"):

- **1 autorską monografię** I.2.[1],
- **2 rozdziały** w wieloautorskich monografiach, w tym 1 anglojęzyczny II.B.1.[1], 1 polskojęzyczny II.B.1.[2],
- **24 artykuły** opublikowane w recenzowanych czasopismach naukowych **anglojęzycznych**: II.B.2.[1], II.B.2.[4], II.B.2.[5], II.B.2.[8], II.B.2.[9], II.B.2.[11], II.B.2.[14], II.B.2.[15], II.B.2.[16], II.B.2.[18], II.B.2.[20], II.B.2.[21], II.B.2.[25], II.B.2.[30], II.B.2.[31], II.B.2.[32], II.B.2.[33], II.B.2.[34], II.B.2.[35], II.B.2.[36], II.B.2.[37], II.B.2.[39], II.B.2.[40], II.B.2.[42],
- **17 artykułów** opublikowanych w recenzowanych czasopismach naukowych **polskojęzycznych**: II.B.2.[2], II.B.2.[3], II.B.2.[6], II.B.2.[7], II.B.2.[10], II.B.2.[12], II.B.2.[13], II.B.2.[17], II.B.2.[19], II.B.2.[22], II.B.2.[23], II.B.2.[24], II.B.2.[26], II.B.2.[27], II.B.2.[28], II.B.2.[29], II.B.2.[38],
- **10 referatów i 10 streszczeń** opublikowanych w materiałach konferencyjnych **anglojęzycznych**, gdzie referaty to pozycje: II.B.3.[1], II.B.3.[4], II.B.3.[6], II.B.3.[9], II.B.3.[10], II.B.3.[15], II.B.3.[20], II.B.3.[26], II.B.3.[28], II.B.3.[19], streszczenia to pozycje: II.B.3.[3], II.B.3.[5], II.B.3.[8], II.B.3.[11], II.B.3.[13], II.B.3.[14], II.B.3.[23], II.B.3.[24], II.B.3.[25], II.B.3.[18],
- **1 referat** II.B.3.[17] i **7 streszczeń** opublikowanych w materiałach konferencyjnych **polskojęzycznych**, gdzie streszczenia to pozycje: II.B.3.[2], II.B.3.[7], II.B.3.[12], II.B.3.[16], II.B.3.[21], II.B.3.[22], II.B.3.[27],
- **34 referaty** wygłoszone na konferencjach naukowych: [II.B.4.1] – [II.B.4.34],
- współautorstwo **2 wynalazków**: II.B.6,
- **recenzje 84 publikacji**: V.[3]-V.[17].

W wyniku prowadzonych przez habilitanta prac naukowo-badawczych po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych, powstał dorobek naukowy, który obejmuje 71 publikacji naukowych o różnym charakterze (całkowita liczba punktów MNiSW po doktoracie – 395), a dodatkowo 4 publikacje są w fazie przygotowania do druku (wszystkie obejmuje indeksowanie w istotnych bazach naukowych), 1 jest zgłoszona do druku (lista B MNiSW; pozycja II.B.2.[41]) i 1 publikacja jest zaakceptowana do druku (lista A MNiSW; pozycja II.B.2.[43]). Ponadto wymienić należy 34 referaty na konferencjach naukowych oraz realizację projektów naukowo-badawczych. Szczegółowe zestawienie prac naukowych i badawczych wraz z punktacją, przedstawiono w Załączniku 4, (plik "hab-04.pdf").

5.3. Działalność dydaktyczna po obronie pracy doktorskiej: lata 2012-2018

Działalność dydaktyczna habilitanta po obronie pracy doktorskiej obejmuje prowadzenie zajęć dydaktycznych w Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych I stopnia:

- *Grafika inżynierska I* (Geometria wykreślna), wykład, ćwiczenia,

- *Grafika inżynierska 2* (Rysunek techniczny), projekt,
 - *Mechanika techniczna 1* (Wytrzymałość materiałów), do 2013 r., ćwiczenia,
 - *Podstawy budowy maszyn 3*, projekt,
 - *Podstawy ochrony własności intelektualnej*, wykład,
- na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych II stopnia:
- *Techniki prezentacji audiowizualnej i pisemnej z elementami prawno-autorskimi*, wykład,
 - *Methods and techniques of audio and visual presentations*, wykład, przedmiot prowadzony w języku angielskim,

a także na studiach stacjonarnych III stopnia:

- *Innowacyjne formy kształcenia w dydaktyce*, wykład,
- oraz w zakresie programu Erasmus+ na studiach stacjonarnych I i II stopnia:
- *Design methods in logistics and transportation*, projekt, przedmiot prowadzony w języku angielskim.

Działalność dydaktyczna po obronie pracy doktorskiej obejmuje również prowadzenie międzywydziałowych zajęć dydaktycznych w Politechnice Warszawskiej na studiach stacjonarnych I i II stopnia:

- *Kreatywny semestr projektowy*, projekt,
- *Product development project*, projekt, przedmiot prowadzony w języku angielskim.

W zakresie prac prowadzonych w Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej przygotowano i wdrożono programy przedmiotów obieralnych *Podstawy ochrony własności intelektualnej*, *Techniki prezentacji audiowizualnej i pisemnej z elementami prawno-autorskimi*, *Methods and techniques of audio and visual presentations*, *Innowacyjne formy kształcenia w dydaktyce* dla studentów studiów, kolejno, I, II, III stopnia.

Habilitant pełni funkcję kierownika przedmiotów:

- *Grafika inżynierska 1*: od semestru letniego roku akademickiego 2015/2016 (tylko w przypadku studiów niestacjonarnych),
- *Podstawy ochrony własności intelektualnej*, od roku akademickiego 2012/2013,
- *Techniki prezentacji audiowizualnej i pisemnej z elementami prawno-autorskimi*, od roku akademickiego 2014/2015,
- *Innowacyjne formy kształcenia w dydaktyce*, od roku akademickiego 2017/2018,
- *Design methods in logistics and transportation*, od roku akademickiego 2017/2018,
- *Methods and techniques of audio and visual presentations*, od roku akademickiego 2017/2018.

Programy i treść zajęć, szczególnie podlegające kierownictwu, są sukcesywnie modernizowane i dostosowane do zmieniających się potrzeb i stanu wiedzy.

W omawianym okresie habilitant prowadził w Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej prace dyplomowe inżynierskie i magisterskie zarówno na studiach stacjonarnych, jak i niestacjonarnych, tj.:

- opieka naukowa w przypadku prac dyplomowych magisterskich, 7 osób (5 dyplomów zostało obronionych), od 2014 r.,
- opieka naukowa w przypadku prac dyplomowych inżynierskich, 10 osób (8 dyplomów zostało obronionych), od 2012 r.

Habilitant recenzował 2 prace dyplomowe (1 inżynierską, 1 magisterską) oraz 4 raporty z całosemestralnych projektów (*Kreatywny semestr projektowy*).

W poczet działalności dydaktycznej wliczono także działalność w Zespole Rektorskim ds. innowacyjnych form kształcenia (powołanym Decyzją Rektora Politechniki Warszawskiej nr 159/2014) od 24 października 2014 r. Habilitant prowadzi m.in. grupy studenckie w zakresie *Kreatywnego semestru projektowego*, *Product development project* – zajęć dla studentów, dotyczących kształtowania umiejętności miękkich i przedsiębiorczości przy

jednoczesnym łączeniu ich z umiejętnościami technicznymi uczestników. Do tej pory habilitant prowadził zajęcia w pięciu edycjach, wskazanych w Załączniku 4 oraz w pliku "hab-4.pdf".

Habilitant współprowadził również zajęcia na Uniwersytecie Warszawskim w zakresie Uniwersytetu Otwartego UW. Były to zajęcia pod nazwą *Kurs rozwijania przedsiębiorczości i umiejętności miękkich*. Do tej pory odbyły się dwie edycje kursu wskazane w pozycjach VI.[4], VI.[5] Załącznika 4 (pliku "hab-04.pdf").

Dążąc do podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych habilitant uczestniczył w wielu szkoleniach, kursach dokształcających, dydaktycznych i zajęciach uzupełniających (w układzie odwrotnie chronologicznym), m.in. w:

- 3 – 7 kwietnia 2017 r., *BootCamp 2017* - warsztaty, Aalto University (Aalto Design Factory) Helsinki, Finlandia,
- 2 marca 2017 r., szkolenie z *Mentoringu Top Minds*, Stowarzyszenie Top 500 Innovators i Polsko-Amerykańskiej Komisja Fulbrighta, Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii Politechniki Warszawskiej, Warszawa,
- 24 – 25 lutego 2017 r, warsztat *Design Thinking Camp 2017*, Stowarzyszenie Top 500 Innovators, SKANSKA, Wrocław,
- 31 października 2016 r., *Spoleczne skutki korupcji*, szkolenie, Program Zapobiegania i Zwalczania Przystępczości ze strony Komisji Europejskiej – Dyrekcja Generalna, Wydział Spraw Wewnętrznych, Centralne Biuro Antykorupcyjne,
- 25 października 2016 r., *Korupcja w administracji publicznej*, szkolenie, Program Zapobiegania i Zwalczania Przystępczości ze strony Komisji Europejskiej – Dyrekcja Generalna, Wydział Spraw Wewnętrznych, Centralne Biuro Antykorupcyjne,
- 22 października 2016 r. *Korupcja w biznesie*, Program Zapobiegania i Zwalczania Przystępczości ze strony Komisji Europejskiej – Dyrekcja Generalna, Wydział Spraw Wewnętrznych, Centralne Biuro Antykorupcyjne,
- 15 października – 16 grudnia 2015 r., udział w kursie typu MOOC (Massive Open Online Course) *Problem-Based Learning: Principles and design*, Maastricht University,
- 4 – 25 listopada 2015 r, udział w kursie typu MOOC *Design Kit: Prototyping, +ACUMEN*,
- 19 – 20 października 2015 r., *Upowszechnianie nauki*, Vitae, Fundacja na rzecz Nauki Polskiej, Program Operacyjny Kapitał Ludzki, Poznań,
- 9 – 10 września 2015 r., *Pisanie tekstów naukowych*, Fundacja na rzecz Nauki Polskiej, Program Operacyjny Kapitał Ludzki, Poznań,
- 24 sierpnia – 4 września 2015 r., intensywny kurs szkoleniowy *Putting "Big Ideas" into Practice: Developing Soft Skills for Large Systems Change*, organizowany i przeprowadzony w zakresie projektu pt. „Organizacja i przeprowadzenie dwutygodniowych kursów wyjazdowych dla 500 doktorantów i młodych naukowców z zakresu przedsiębiorczości oraz umiejętności miękkich niezbędnych do współpracy z gospodarką pn. *TransFormation.doc*”, Wageningen University, Wageningen, Holandia, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego,
- 14 lipca 2015 r., *Prezentacja zagadnień naukowych dla różnych grup odbiorców*, Fundacja na rzecz Nauki Polskiej, Program Operacyjny Kapitał Ludzki, Kraków,
- 30 marca – 2 kwietnia 2015 r., *Entrepreneurship*, Fuentek, Fundacja na rzecz Nauki Polskiej, Program Operacyjny Kapitał Ludzki, Kraków,
- 24 listopada 2014 r., *Kształcenie i współpraca z osobami niepełnosprawnymi*, Center Consulting, Program Rozwojowy Politechniki Warszawskiej,
- 9 – 10 października 2014 r., *ICT Proposers' Days*, Horizon 2020 Work Programme 2015, Komisja Europejska, Florencja, Włochy,

- 3 października 2014 r., *Twórcze metody prowadzenia zajęć, czyli jak rozwijać zdolność twórczego myślenia wśród studentów*, Grupa Naukowa Pro-Futuro, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków,
- studia podyplomowe *Zarządzanie projektem badawczym*, Wydział Przedsiębiorczości i Towaroznawstwa, Akademia Morska w Gdyni, realizowane w roku akademickim 2013/2014 w zakresie projektu Ster B+R, październik 2013 r. – czerwiec 2014 r., Gdynia,
- 23 października 2013 – 12 lutego 2014 r. kurs dla pracowników dydaktycznych PW *Emisja głosu*, Program Rozwojowy Politechniki Warszawskiej współfinansowany przez Unię Europejską w zakresie Europejskiego Funduszu Społecznego (Program Operacyjny Kapitał Ludzki), Politechnika Warszawska, Warszawa,
- 8 października 2013 r., *Warsztat poświęcony tematyce komercjalizacji nauki*, Lewiatan Business Angels wspólnie ze Stowarzyszeniem Polskich Wynalazców i Racjonalizatorów, Politechnika Warszawska,
- 27 września 2013 r., *Workshop on Matlab*, Oprogramowanie Naukowo-Techniczne, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków,
- rok akademicki 2012/2013, *Akademia wiedzy o mieście*, Biuro Edukacji Urzędu m.st. Warszawy, Wydział Biologii Uniwersytetu Warszawskiego i Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie,
- studia podyplomowe *Ochrona własności intelektualnej*, Wydział Prawa i Administracji Uniwersytetu Warszawskiego, realizowane w roku akademickim 2010/2011 w zakresie projektu *Kształcenie kadry akademickiej do roli wykładowców przedmiotu*, październik 2010 r. – czerwiec 2011 r., Warszawa,
- uczestnictwo w projekcie *Rozwój kwalifikacji językowych pracowników warszawskich uczelni wyższych*, j. angielski, poziom Advanced C1, The Tower, 11 stycznia – 13 lipca 2011 r., Warszawa,
- 19 października 2010 r., *Szkolenie z obsługi szybkiej kamery*, Warszawa,
- grudzień 2009 r., *Monitorowanie i diagnostyka maszyn wirnikowych*, EC Training Center, Kraków.

5.4. Działalność organizacyjna po obronie pracy doktorskiej: lata 2012-2018

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych habilitant został powołany na funkcję Sekretarza Studiów Doktoranckich w Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej. Funkcję tę pełni nieprzerwanie od września 2012 r. Działania polegają m.in. na współkoordynowaniu studiów doktoranckich, przygotowaniu raportów i sprawozdawczości, projektów uchwał i in. Jako Sekretarz Studiów Doktoranckich od października 2012 r. do sierpnia 2016 r. był członkiem Wydziałowej Komisji Doktoranckiej (Decyzja Rektora nr 106/2012 z dnia 23 października 2012 r.), a w wyniku Decyzji Rektora nr 179/2016 z dnia 28/09/2016 od 1 września 2016 r. jest członkiem Wydziałowej Doktoranckiej Komisji Stypendialnej. Wspiera także działania Komisji ds. Wydziałowego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia jako gość zapraszany na wybrane posiedzenia. Aktywnie uczestniczył w pracach przygotowawczych przed i w trakcie wizyty Państwowej Komisji Akredytacyjnej w Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej dokonanej w dniach 28-30 kwietnia 2014 r.

Habilitant jest członkiem międzynarodowych i krajowych towarzystw naukowych:

- Polskie Towarzystwo Logistyczne (członek od 2016 r.; nr członkowski 1176),
- Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP (członek od 2017 r.),
- Design Factory Global Network (członek od 2017 r., z ramienia Zespołu Rektorskiego ds. innowacyjnych form kształcenia Infox).

Habilitant uczestniczył w pracach organizacyjnych następujących konferencji, seminariów i innych wydarzeń związanych z działalnością Politechniki Warszawskiej:

- Thirteenth International Conference on Knowledge Management in Organisations, członek Komitetu Programowego, 6-10 sierpnia 2018 r., University of Žilina, Žilina, Słowacja,
- XI Naukowa Konferencja „Oszczędność i efektywność - współczesne rozwiązania w logistyce i produkcji”, 2016 r., przewodniczący 1 sesji tematycznej: Sesja techniczna,
- Transport XXI Wieku 2016, 2016 r., sekretarz dwóch sesji tematycznych: Sekcja Młodych Naukowców i Doktorantów cz. 1, cz. 2,
- XXII Międzynarodowa Konferencja Naukowa Pojazdy Szynowe, 2016 r., Bydgoszcz / Gniew, członek komitetu organizacyjnego, sekretarz dwóch sesji tematycznych, projektant graficzny komunikatów, programu konferencji, płyty CD,
- Konferencja Teaching for Success Towards Innovation in Language Education, 2016 r., Warszawa, organizacja i współprowadzenie warsztatu pt. *Design Thinking w dydaktyce*,
- Uroczyste otwarcie Gmachu Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii Politechniki Warszawskiej, 2015 r., Warszawa, organizacja i prowadzenie warsztatu pt. *Jak rozwijać innowacyjność wśród młodych naukowców?*,
- Design Thinking Week 2017, 2017 r., Warszawa, organizacja i prowadzenie warsztatu *Jak budować kulturę współpracy między uczelniami a przemysłem, czyli naukowcu i przedsiębiorco, zróbcie coś z tą Wieżą Babel!*,
- Design Thinking Week 2015, 2015 r., Warszawa, organizacja i prowadzenie warsztatu z metodyki design thinking pt. *Nowe szaty Cesarza*,
- V Seminarium Doktoranckie dla Uczestników Studiów Doktoranckich w Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej, 2017r., Warszawa, sekretarz komitetu organizacyjnego,
- IV Seminarium Doktoranckie dla Uczestników Studiów Doktoranckich w Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej, 2016 r., Warszawa, sekretarz komitetu organizacyjnego,
- III Seminarium Doktoranckie dla Uczestników Studiów Doktoranckich w Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej, 2015 r., Warszawa, sekretarz komitetu organizacyjnego,
- II Seminarium Doktoranckie dla Uczestników Studiów Doktoranckich w Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej, 2014 r., Warszawa, sekretarz komitetu organizacyjnego,
- Seminarium Doktoranckie dla Uczestników Studiów Doktoranckich w Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej, 2013 r., Warszawa, sekretarz komitetu organizacyjnego.

Począwszy od 24 października 2014 r., habilitant jest także członkiem Zespołu Rektorskiego ds. innowacyjnych form kształcenia Infox (Decyzja Rektora nr 159/2014, wznawiająca Decyzja Rektora nr169/2016), w zakresie którego, poza działalnością dydaktyczną, realizowane są również:

- merytoryczne wsparcie osób przygotowujących wnioski grantowe w zakresie innowacyjnych form kształcenia,
- przygotowanie projektów dokumentów i rozwiązań organizacyjnych, koniecznych do wprowadzenia w Politechnice Warszawskiej innowacyjnych form kształcenia,
- przygotowanie zasad realizacji współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym w zakresie innowacyjnych form zajęć ze studentami,
- a przy tym habilitant pełni funkcję koordynatora wybranych programów edukacyjnych.

5.5. Uzyskane nagrody, wyróżnienia i odznaczenia

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych habilitant otrzymywał nagrody za działalność naukową:

- Nagroda zespołowa stopnia I za osiągnięcia naukowe w roku 2014, 2015 r., JM Rektor Politechniki Warszawskiej, nagroda została przyznana z tytułu aktywnego udziału w zakresie realizacji projektu *Opracowanie i przetestowanie całkowicie niskopodłogowego tramwaju z niezależnie obracającymi się kołami w skali demonstracyjnej*,
- Nagroda zespołowa stopnia I za osiągnięcia naukowe w latach 2011 – 2012, 2013 r., JM Rektor Politechniki Warszawskiej, nagroda została przyznana z tytułu aktywnego udziału w zakresie realizacji projektu *MONIT – „Monitorowanie Stanu Technicznego Konstrukcji i Ocena jej Żywotności”*.

Nagradzane zostały także osiągnięcia organizacyjne i dydaktyczne habilitanta:

- Medal Brązowy za Długoletnią Służbę, 2017 r., Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej,
- Nagroda zespołowa stopnia II za osiągnięcia organizacyjne w roku akademickim 2016/2017, 2017 r., przyznana przez JM Rektora Politechniki Warszawskiej,
- Nagroda indywidualna stopnia III za osiągnięcia dydaktyczne w latach 2015-2016, 2017 r., przyznana przez JM Rektora Politechniki Warszawskiej,
- Nominacja do nagrody LUMEN 2017 w kategorii Zarządzanie, Zespół Rektorski ds. innowacyjnych form kształcenia – INFOX PW, 2017 r., przyznana przez: PCG Academia, Pearson, Fundacja Rektorów Polskich,
- Dyplom uznania Członkowi Zespołu Rektorskiego ds. Innowacyjnych Form Kształcenia (Infox PW), 2016 r., przyznany przez Samorząd Studentów Politechniki Warszawskiej,
- Dyplom uznania za działalność naukowo-dydaktyczną dającą innowacyjny impuls rozwojowi Uczelni Zespołowi Rektorskiemu ds. Innowacyjnych Form Kształcenia (Infox PW), 2016 r., przyznany przez Samorząd Studentów Politechniki Warszawskiej.

Także przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora nauk technicznych habilitant otrzymał nagrodę:

- I Nagroda w III Konkursie im. Profesora Zbigniewa Korzenia na najlepszą pracę dyplomową z dziedziny Logistyki, 2006 r., przyznana przez Oddział Dolnośląski Polskiego Towarzystwa Logistycznego oraz Międzynarodową Wyższą Szkoła Logistyki i Transportu we Wrocławiu, nagroda za pracę dyplomową magisterską.

Mariusz Kostrzewski

Mariusz Kostrzewski