

Prof. dr hab. inż. Franciszek Seredyński
Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie
Instytut Informatyki
Wydział Matematyczno – Przyrodniczy
Szkoła Nauk Ścisłych
ul. Wóycickiego 1/3, 01-938 Warszawa

Warszawa, 28.01.2017

Recenzja

osiągnięcia naukowego dr inż. Przemysława Korytkowskiego nt.

Modele i algorytmy estymacji wydajności stochastycznych systemów zdarzeniowych

(na podstawie cyklu 6 publikacji powiązanych tematycznie)

w związku z jego wystąpieniem o nadanie stopienia naukowego doktora

habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie informatyka

oraz

ocena jego dorobku naukowego i organizacyjnego

Niniejsza recenzja została przygotowana w odpowiedzi na pismo Dziekana Wydziału Informatyki Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie Pana dr hab. inż. Jerzego Pejasia z dn. 19.12.2016 w związku z postępowaniem habilitacyjnym dr inż. Przemysława Korytkowskiego.

Habilitant jest pracownikiem Wydziału Informatyki Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego (ZUT) w Szczecinie, gdzie pracuje na stanowisku adiunkta. Dyplom magistra inżyniera w zakresie informatyki uzyskał na Politechnice Szczecińskiej w 2002 r. Dyplom doktora nauk technicznych w zakresie informatyki również uzyskał na Politechnice Szczecińskiej w 2005 r. Pracując od 2007 r. w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie prowadzi tam zajęcia dydaktyczne oraz badania w zakresie stochastycznych, dyskretnych, zdarzeniowych systemów dynamicznych, a w szczególności zajmuje się zagadnieniami modelowania, analizy, syntezy, kontroli, estymacji wydajności i optymalizacji i ich zastosowaniem w systemach produkcyjnych, systemach wieloprocesorowych oraz systemach logistycznych.

1. Opis osiągnięcia naukowego – monotematycznego cyklu publikacji nt.

Modele i algorytmy estymacji wydajności stochastycznych systemów zdarzeniowych.

Monotematyczny cykl publikacji składa się z 6 artykułów o łącznej liczbie 79 stron. Pięć artykułów zostało opublikowanych w czasopismach znajdujących się w bazie JCR (*Journal Citation Reports*), a jeden artykuł opublikowano w czasopiśmie międzynarodowym spoza bazy JCR. Artykuły tego cyklu, poza jednym artykułem, to publikacje wieloautorskie. W przedstawionej dokumentacji, dla publikacji wieloautorskich został zadeklarowany stopień procentowy oraz opisana charakterystyka wkładu Habilitanta oraz współautorów. W czterech publikacjach deklarowany udział Habilitanta waha się w granicach 70-75%, a w piątej publikacji wynosi 50%.

Analizując tematykę badawczą przedstawioną w cyklu publikacji można stwierdzić, że występują w niej powiązane ze sobą logicznie cztery nurty odzwierciedlające zainteresowania badawcze Habilitanta. Pierwszy nurt (prace **A1** i **A2**) to badania dotyczące zastosowania modeli

masowej obsługi (teorii kolejek) do modelowania złożonych systemów, połączone z problemami decyzyjnymi w takich systemach. Drugi nurt (prace **A3** i **A4**) to modelowanie złożonych systemów z użyciem modeli masowej obsługi połączone z zagadnieniami dynamicznego szeregowania zadań w modelowanych systemach. Nurt trzeci reprezentowany przez pracę **A5** to analiza wrażliwości złożonego systemu modelowanego siecią asynchronicznych systemów masowej obsługi. Ostatni nurt (praca **A6**) to optymalizacja wydajności systemu bazująca na ocenie wydajności pracowników związanej z ich kompetencjami. Poniżej przedstawiam zwięzłą analizę poszczególnych prac Habilitanta związanych ze wskazanymi nurtami.

Nurt 1: Badania dotyczące zastosowania modeli masowej obsługi do modelowania złożonych systemów, połączone z problemami decyzyjnymi w takich systemach (artykuł **A1** i **A2**).

Przedmiotem badań w pracy **A1** jest wielotowarowy system produkcyjny modelowany przez sieć systemów masowej obsługi, a problem jaki jest rozpatrywany w pracy to oszacowanie wydajności systemu poprzez kontrolę jakości realizowanej przez punkty kontroli. Dla rozpatrywanego systemu Autorzy pracy proponują model wykorzystujący otwartą sieć Jacksona, a następnie rozpatrują dla niej możliwość wprowadzenia pewnej liczby punktów kontroli, co prowadzi do problemu optymalizacyjnego związanego z liczbą punktów kontroli oraz ich rozmieszczenia w systemie. Dla oceny rozwiązań Autorzy wprowadzają 3 kryteria: sumaryczny czas przetwarzania stacji roboczych uczestniczących w fabrykacji produktu, stopień wykorzystania zasobów systemu oraz koszt systemu kontroli. Dla oceny optymalnych rozwiązań Autorzy proponują funkcję celu będącą sumą ważoną poszczególnych kryteriów oceny. W celu oceny proponowanego podejścia Autorzy rozpatrują przykładowy dwuproduktowy system produkcyjny składający się z 8 stacji. Problem optymalizacyjny dekomponują poprzez rozpatrzenie 3 rodzin modelowanego systemu oraz 7 wariantów rozwiązań i wskazują najlepszy oraz najgorszy wariant rozwiązania.

Artykuł opublikowano w 2010 r. w czasopiśmie **Control and Cybernetics** posiadającego $IF=0.3$. Publikacja nie znajduje się w bazie publikacji informatycznych **DBLP**. Liczba cytowań artykułu to 2 (*WoS*) i 3 (*Scopus* i *Google Scholar*). Publikacja posiada 3 współautorów, a Habilitant jest jej pierwszym współautorem.

Drugi artykuł omawianego nurtu, artykuł **A2** rozpatruje ten sam problem jak w artykule **A1**, tzn. rozpatruje wielotowarowy system produkcyjny modelowany przez sieć systemów masowej obsługi (otwartą sieć Jacksona), ale skupia się na problemie rozmieszczenia punktów kontroli jakości na stacjach roboczych systemu. Problem rozmieszczenia punktów kontroli formułowany jest jako problem optymalizacji kombinatorycznej, do którego rozwiązania jest proponowany algorytm genetyczny (AG), a więc metaheurystyka powszechnie znana jako jedna ze sztandarowych narzędzi optymalizacyjnych informatyki. Zaproponowany AG stosuje kodowanie osobnika populacji mieszane – binarne i decymalne, selekcję turniejową, krzyżowanie jednopunktowe oraz mutację. Algorytm jest testowany na przykładowym problemie trójproduktowego systemu produkcyjnego składającego się, podobnie jak w pracy **A1**, z 8 stacji. W pracy przedstawiono wyniki badań dotyczące wpływu niektórych parametrów algorytmu na jego zbieżność i przedstawiono suboptymalne/optymalne rozwiązanie znalezione przez algorytm.

Artykuł opublikowano w 2011 r. w czasopiśmie **Int. J. Simulation and Process Modelling** nie znajdującym się na listach ministerialnych, ale publikacja jest rozpoznawana przez **DBLP** jako publikacja informatyczna. Liczba cytowań artykułu to 2 (*Google Scholar*). Habilitant jest jej jedynym autorem.

Nurt 2: Modelowanie złożonych systemów z użyciem modeli masowej obsługi połączone z zagadnieniami dynamicznego szeregowania zadań w modelowanych systemach (artykuł **A3** i **A4**).

W artykule **A3** rozpatrywano wariant problemu szeregowania zadań w wielotowarowym systemie produkcyjnym. System produkcyjny składający się z pewnej liczby stacji roboczych przetwarzających produkty jest modelowany siecią systemów masowej obsługi. Obsługa kolejki stacji roboczej odbywa się zgodnie z przypisaną jej regułą obsługi. Zakłada się, że zadany jest pewien zbiór reguł obsługi, takich jak reguły jedno atrybutowe (FIFO, SPT (najkrótsze zadanie najpierw), itd.) oraz reguły wieloatrybutowe. Formułowany jest problem optymalizacyjny polegający na takim przypisaniu reguł obsługi stacjom roboczym, aby minimalizować określone kryterium funkcjonowania systemu produkcyjnego. Z tego względu, że rozpatrywany problem optymalizacyjny jest znany jako NP-trudny, do jego rozwiązania został zaproponowany AG. Autorzy opisują szczegóły proponowanego rozwiązania problemu z użyciem AG, a następnie przedstawiają wyniki eksperymentalnego badania algorytmu optymalizacyjnego, dla obiektu typu drukarnia offsetowa. Wyniki eksperymentu są porównywane z wynikami uzyskanymi z użyciem takich scenariuszy jak a) ta sama reguła na wszystkich stacjach, b) przypisanie reguł poszukiwane jest z użyciem metody Monte Carlo. Uzyskane wyniki pokazują, że rozwiązania znalezione przez AG są konkurencyjne w stosunku do dwóch pozostałych metod.

Artykuł opublikowano w 2013 r. w czasopiśmie *Simulation Modelling Practice and Theory* (czasopismo znajdujące się w bazie JCR, $IF=1.05$). Brak go w bazie **DBLP**. Liczba cytowań artykułu to 8 (*WoS*), 11 (*Scopus*) oraz 15 (*Google Scholar*). Habilitant jest pierwszym współautorem publikacji (3 współautorów).

W artykule **A4** rozpatrywany jest ten sam problem jak w artykule **A3**, o nieco zmodyfikowanych parametrach wejściowych (zwiększona została liczba dostępnych reguł obsługi z 7 do 9), ale do jego rozwiązania proponowana jest inna metaheurystyka, tzw. algorytm mrówkowy. Problem jest testowany również dla obiektu typu drukarnia offsetowa o liczbie produktów równej 5 oraz liczbie stacji obsługi wynoszącej 14. Wyniki badań eksperymentalnych porównano z wynikami uzyskanymi metodą Monte Carlo. Uzyskane wyniki wskazują, że zaproponowana metoda rozwiązania problemu wykorzystująca algorytm mrówkowy jest bardziej efektywna z punktu widzenia czasu osiągnięcia suboptymalnego niż metoda Monte Carlo.

Artykuł opublikowano w 2013 r. w czasopiśmie *Int. Journal of Advanced Manufacturing Technology* (czasopismo znajdujące się w bazie JCR, $IF=1.78$). Brak go w bazie **DBLP**. Liczba cytowań artykułu to 4 (*WoS*), 6 (*Scopus*) oraz 14 (*Google Scholar*). Habilitant jest pierwszym współautorem publikacji (3 współautorów).

Nurt 3: Analiza wrażliwości złożonego systemu modelowanego siecią asynchronicznych systemów masowej obsługi (artykuł **A5**).

Modelowany system to zakład produkcyjny związany z branżą mleczarską składający się z 10 stacji roboczych z buforami, połączonych szeregowo i tworzących linię produkcyjną. Rozpatrywane są 3 warianty konstrukcyjne funkcjonowania systemu, a sam system opisywany jest 6-ma parametrami decyzyjnymi. Głównym celem badań było określenie wrażliwości systemu produkcyjnego na losowe zakłócenia głównie czasowych parametrów związanych z operacjami technologicznymi i zarządzaniem procesem produkcyjnym. Przyjęta metoda badawcza to symulacja sterowana zdarzeniami. Wyniki przeprowadzonych badań pokazały, że z jednej strony badany system produkcyjnych charakteryzuje się dużą odpornością na zaburzenia, a z drugiej strony jest w stanie szybko powrócić do normalnego stanu w przypadku pojawienia się dużego zaburzenia.

Artykuł opublikowano w 2016 r. czasopiśmie *Int. Journal of Advanced Manufacturing Technology* (czasopismo znajdujące się w bazie JCR, $IF=1.568$). Brak go w bazie **DBLP**. Liczba cytowań artykułu to 0 (*WoS*), 2 (*Scopus*) oraz 3 (*Google Scholar*). Habilitant jest pierwszym współautorem publikacji (2 współautorów).

Nurt 4: Optymalizacja wydajności systemu bazująca na ocenie wydajności pracowników związanej z ich kompetencjami (artykuł **A6**).

W artykule przedstawiono nowe podejście do modelowania kompetencji pracowników realizujących określone zadania w obszarze zarządzania produkcją. Proponowane podejście łączy w sobie dwie koncepcje: tzw. krzywych uczenia się oraz zbiorów kompetencji. Możliwości kompetencyjne modelowane są z użyciem metod teorii grafów, a proponowany model realizowany jest w postaci symulatora sterowanego zdarzeniami. Umożliwia on precyzyjne określenie zmian możliwości kompetencyjnych w złożonych sytuacjach związanych z obecnością dużych grup pracowników w wieloetapowych systemach produkcyjnych oraz określenie scenariuszy testowych zorientowanych na optymalny dobór pracowników z punktu widzenia realizacji celu produkcyjnego.

Artykuł opublikowano w 2016 r. czasopiśmie *Computers and Industrial Engineering* (czasopismo znajdujące się w bazie JCR, $IF=2.086$). Artykuł znajduje się w bazie **DBLP**. Liczba cytowań artykułu to 0 (*WoS*), 1 (*Scopus*) oraz 1 (*Google Scholar*). Habilitant jest drugim współautorem publikacji (2 współautorów).

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Starając się ocenić osiągnięcie naukowe Habilitanta, po zapoznaniu się z publikacjami wchodzącymi w skład osiągnięcia, ale też z całym jego dorobkiem publikacyjnym, trzeba zauważyć, że nie jest on typowym kandydatem ubiegającym się o stopień dr habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie informatyka. Jest tak dlatego, że jego działalność naukowa ma charakter interdyscyplinarny, który można by określić skrótowo jako „komputerowe metody zarządzania produkcją”. Na interdyscyplinarność, w moim przekonaniu, aktywności naukowej Habilitanta składają się takie obszary/dyscypliny naukowe jak procesy i systemy produkcyjne, badania operacyjne, automatyka i robotyka, ale też ważnym segmentem tej interdyscyplinarności jest informatyka. Ze swojego bogatego dorobku publikacyjnego Habilitant wybrał dla swojego osiągnięcia naukowego te publikacje, które w jego interdyscyplinarności stanowią segment informatyczny.

Baza danych **DBLP** określa ten segment na 7 publikacji, w tym 4 publikacje znajdują się w czasopismach. W moim przekonaniu ten segment jest znacznie większy, ponieważ decyzje dla systemu **DBLP** mogą być podejmowane na podstawie dość powierzchownej analizy (np. na podstawie tytułu publikacji, abstraktu), a w pewnym stopniu też Habilitant nie dołożył właściwych starań, aby jego publikacje były właściwie rozpoznane. Przykładem tego jest np. publikacja **A1**, w której Autorzy nie wspominają o tym, że współczesne systemy produkcyjne to specjalizowane sieci komputerowe, z którymi związana jest cała gama współczesnych problemów informatyki, które są przedmiotem badań tego artykułu. Podsumowując tą część mojej oceny osiągnięcia naukowego stwierdzam, że Habilitant w sposób trafny i właściwy dokonał wyboru ze swojego dorobku naukowego, który upoważnia go do ubiegania się o stopień.

Jakie są główne osiągnięcia Habilitanta w zakresie informatyki przedstawione w osiągnięciu naukowym? Do tych osiągnięć chciałbym zaliczyć:

- Opracowanie modelu matematycznego umożliwiającego modelowanie złożonych systemów interpretowanych jako sieć systemów masowej obsługi (**A1**)
- Zastosowanie w/w modelu do problemu optymalizacyjnego związanego z liczbą punktów kontroli oraz ich rozmieszczenia w systemie produkcyjnym oraz wieloparametryczna wydajnościowa analiza tego systemu (**A1**)
- Sformułowanie problemu rozmieszczenia punktów kontroli w systemie produkcyjnym jako problemu optymalizacji kombinatorycznej oraz przedstawienie rozwiązania tego problemu z użyciem algorytmu genetycznego (**A2**)

- Sformułowanie problemu optymalizacyjnego przypisania reguł obsługi do kanałów systemów masowej obsługi oraz przedstawienie rozwiązania tego problemu dla systemu produkcyjnego z użyciem algorytmu genetycznego (A3)
- Zaproponowanie rozwiązania w/w problemu dla systemu produkcyjnego z użyciem algorytmu mrówkowego (A4)
- Zbadanie wrażliwości złożonego systemu produkcyjnego modelowanego siecią systemów masowej obsługi na wpływ wybranych parametrów systemu (A5)
- Zaproponowanie nowego podejścia do modelowania kompetencji pracowników realizujących określone zadania w obszarze zarządzania produkcją (A6).

Niektóre zagadnienia przedstawione w cyklu publikacji tworzącym osiągnięcie naukowe mają charakter dyskusyjny, a mianowicie:

- Pewien niedosyt w artykule A1 budzi brak dyskusji/objaśnienia takich kwestii jak: a) na jakiej zasadzie stworzono 3 rodziny modelowanego systemu, b) jaka jest przestrzeń rozwiązań w ramach każdej z tych rodzin, c) dlaczego wybrano 7 wariantów rozwiązań i na ile są one reprezentatywne, d) dlaczego zdecydowano się na podejście optymalizacyjne z funkcją wag, a nie na bardziej naturalne w tym kontekście poszukiwanie rozwiązań w sensie Pareto.
- W artykule A2 przedstawiono ciekawe, nietrywialne zastosowanie algorytmu genetycznego, z którym wiążą się następujące uwagi: a) zbyt ograniczone badania wpływu mutacji prowadzące się do uwzględnienia tylko 2 wartości; ze względu na przyjęte niejednorodne kodowanie osobnika stosowane prawdopodobieństwa mutacji są prawdopodobnie za duże dla tej części osobnika (AG zamienia się w „random search”), w której zastosowano kodowanie binarne – tam wartości tego prawdopodobieństwa są zwykle na rząd niższe niż te przyjęte w eksperymencie, b) nie jest jasne w jaki sposób była wykonywana mutacja w tej części osobnika, gdzie stosowano kodowanie decymalne, c) nie podano wartości takich parametrów algorytmu jak rozmiar turnieju w operatorze selekcji oraz prawdopodobieństwo krzyżowania, d) żeby ocenić na ile dobre jest dla problemu podejście wykorzystujące AG, w świetle twierdzenie „no free lunch theorem”, należałoby zastosować chociażby jeszcze jedną inną niż AG metaheurystykę.
- Odnośnie do artykułu A3, gdzie również użyto AG nasuwają się następujące pytania: a) dlaczego zastosowano dość zaskakujący dwuetapowy wariant selekcji polegający na wykonaniu w pierwszym etapie klasycznej selekcji proporcjonalnej, a w drugim etapie selekcji turniejowej; selekcja proporcjonalna w wersji klasycznej ma określone wady, a w szczególności jedną z nich jest coraz niższa presja ewolucyjna tego operatora, która maleje z kolejnymi generacjami algorytmu i w związku z tym praktycznie nie jest używana; w związku z tą wadą selekcji proporcjonalnej opracowano, między innymi, selekcję turniejową, która nie ma takiej wady; zastosowanie zaproponowanej wersji dwuetapowej selekcji, która rozpoczyna się od selekcji proporcjonalnej powoduje pojawienie się tej wady, a selekcja turniejowa użyta w drugim etapie będzie tu bezradna, b) porównanie wyników AG z wynikami 2 innych metod nie wyczerpuje problemu: brakuje porównania wyników uzyskanych z użyciem AG z wynikami uzyskanymi z użyciem algorytmu tej samej klasy.
- W artykule A4 Autorzy stwierdzają, że zastosowana przez nich metaheurystyka jest lepsza w stosunku do użytej dla porównania metody losowego przeszukiwania; spostrzeżenie to nie jest zbyt oryginalne – wiadomo, że począwszy od pewnego rozmiaru problemu optymalizacyjnego każda metaheurystyka będzie lepsza niż metoda losowego przeszukiwania. Szkoda, że Autorzy nie przeprowadzili eksperymentu z danymi z artykułu A3, aby wyjaśnić, czy dla rozpatrywanego problemu lepsze jest podejście wykorzystujące algorytm genetyczny czy algorytmy mrówkowe.

Podsumowanie parametryczne publikacji przedłożonego osiągnięcia naukowego jest następujące. Sumaryczny IF publikacji wchodzących w skład osiągnięcia wynosi 6,784 i jest on na dobrym poziomie. Sumaryczna liczba cytowań tych prac (bez autocytowań) nie jest duża i według *Web of Science* wynosi 14, a według *Scopus* oraz *Google Scholar* to odpowiednio 23 i 38.

Dokonując końcowej oceny przedstawionego osiągnięcia naukowego Habilitanta chciałbym stwierdzić, że ma ono oryginalny, twórczy charakter, a zasygnalizowane uwagi krytyczne nie wpływają na moją wysoką ocenę tego osiągnięcia. Reasumując, stwierdzam, że przedstawione osiągnięcie naukowe spełnia wymagania formułowane przez obowiązującą ustawę w stosunku do osób ubiegających się o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie informatyka.

3. Ocena całościowego dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

Aktualny dorobek publikacyjny Habilitanta zamyka się liczbą 43 publikacji (wg. *Google Scholar* to aktualnie 45 publikacji) i wszystkie one pojawiły się po uzyskaniu stopnia doktora. Struktura tych publikacji jest następująca: a) 12 publikacji to artykuły w czasopismach z bazy Journal Citation Reports (JCR), b) 3 publikacje spoza bazy JCR, ale indeksowane w bazie WoS, c) 8 publikacji w czasopismach z listy B MNiSW, d) 2 publikacje w czasopismach spoza list MNiSW, e) 6 publikacji to rozdziały w książkach, w tym 2 z nich wydane przez renomowane wydawnictwa Springer i Elsevier, f) 12 artykułów opublikowano w materiałach konferencyjnych.

Jak wspominałem już wyżej, z powodów, które również wyżej przedstawiłem, baza *DBLP* ukazuje łącznie tylko 7 publikacji, wśród nich 4 publikacje w czasopismach i 3 publikacje konferencyjne.

Podsumowując swoje dane bibliometryczne Habilitant podaje wartości indeksu Hirscha równą 4 (*WoS* oraz *Scopus*) i 6 wg. *Google Scholar*, a liczba cytowań (bez autocytowań) artykułów podawana przez *WoS* wynosi 42 oraz 57 i 143 podawane odpowiednio przez *Scopus* i *Google Scholar*. Są to przyzwoite wartości i w związku z tym stwierdzam, że dorobek publikacyjny dr inż. Przemysława Korytkowskiego mieści się w dziedzinie nauk technicznych, a tym ważny jego segment w dyscyplinie informatyka.

Habilitant pracując na Wydziale Informatyki Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie prowadził szeroką działalność dydaktyczną dla studentów kierunków informatyka, zarządzanie i inżynieria produkcji, inżynieria cyfryzacji oraz na studiach podyplomowych. Prowadził również zajęcia w j. angielskim dla studentów Erasmusa w Polsce i za granicą. W szczególności prowadził takie przedmioty jak:

- *Symulacja komputerowa*
- *Zintegrowane systemy informatyczne*
- *Kolorymetria i zarządzanie barwą*
- *Bazy danych*
- *Jakość w poligrafii*
- *Zarządzanie przepływem prac w poligrafii*
- *Organizacja produkcji poligraficznej*
- *Symulacja i prognozowanie*
- *Nowoczesne metody zarządzania*
- *Systemy informacyjne*
- *Kolorymetria i zarządzanie barwą.*

Habilitant brał w międzynarodowym projekcie naukowym finansowanym przez Erasmusa, w uczelnianym projekcie badawczym jak też w szeregu projektach realizowanych we współpracy z

przedsiębiorstwami. Odbýwał staże w ośrodkach naukowych lub akademickich w Niemczech, Francji i USA.

Był członkiem komitetów programowych 4 międzynarodowych konferencji, brał udział w kilkunastu uczelnianych bądź krajowych zespołach eksperckich i konkursowych. Przygotowywał recenzje dla NCBIr-u jak też wykonywał recenzje kilkunastu artykułów naukowych zgłaszanych na międzynarodowe konferencje oraz przygotowywał szereg ekspertyz i opinii o innowacyjności zleczanych przez ZUT. Również był zapraszany do wykonania recenzji dla szeregu czasopism z listy JCR. Za swoją działalność naukową był 3-krotnie nagradzany przez Rektora ZUT, jego praca konferencyjna była nagrodzona na *14 th IFAC Symposium on Information Control Problems* w Rumunii w 2012 r.

Do jego oryginalnego dorobku w zakresie osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych należy również zaliczyć opracowanie modelu symulacyjnego logistyki wewnętrznej w jednej z fabryk Cargotec w Stargardzie oraz realizacja oprogramowania do optymalizacji rozmieszczenia elementów ceramicznych w piecu tunelowym.

Habilitant był promotorem 20 prac inżynierskich oraz 32 prac magisterskich. Aktualnie jest promotorem pomocniczym w jednym przewodzie doktorskim.

Przedstawiony wyżej dorobek dydaktyczno-organizacyjny świadczy o dużym doświadczeniu zawodowym jak też wielostronnej aktywności zawodowej Habilitanta i jej uznaniu przez środowisko zarówno krajowe jak i międzynarodowe.

4. Konkluzja

W perspektywie całościowej dorobek dr inż. Przemysława Korytkowskiego oceniam jako wartościowy zarówno pod względem poznawczym jak też aplikacyjnym. Zasługującym na uznanie aspektem Jego osiągnięcia naukowego jest znaczący wkład w opracowanie metodyk badawczych informatyki przeznaczonych do analizy złożonych systemów, w tym systemów rzeczywistych działających w realnym świecie. Dokonania przedstawione w osiągnięciu naukowym składają się na oryginalny i twórczy wkład w obszarze informatyki technicznej i posiadają duże znaczenie dla dalszego rozwoju tej problematyki, zarówno w aspekcie teoretycznym jak i praktycznym. Jego działalność naukowo-badawcza, dydaktyczna i organizacyjna w sferze nauki, potwierdzają predyspozycje badawcze i dydaktyczne Habilitanta.

W konkluzji stwierdzam więc, że przedłożone osiągnięcie naukowe oraz całokształt dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Przemysława Korytkowskiego spełniają wymogi aktualnie obowiązującej Ustawy o stopniach naukowych i tytułach naukowych oraz o stopniach i tytułach w zakresie sztuki do nadania mu stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie informatyka.

