

Kraków, 26.04.2019r.

Autoreferat

dr inż. Edyta Kucharska

1. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe

Doktor nauk technicznych w dyscyplinie Automatyka i Robotyka
Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki
Akademia Górniczo-Hutnicza
czerwiec 2006

Tytuł rozprawy doktorskiej: *Wykorzystanie modelu algebraiczno-logicznego do optymalizacji problemów szeregowania z czasem przebrojeń zależnym od stanu* –
Praca wyróżniona

Magister inżynier

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki,
Akademia Górniczo-Hutnicza
kierunek Automatyka i Robotyka,
specjalność Informatyka w Zarządzaniu
czerwiec 1997

Studium Przygotowania Pedagogicznego, Kraków 1996-1998

2. Przebieg zatrudnienia:

09.2012 – obecnie	adiunkt, Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej, Katedra Automatyki i Robotyki Akademia Górniczo-Hutnicza
01.10.2006 – 08.2012	adiunkt Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki, Katedra Automatyki Akademia Górniczo-Hutnicza
01.08.1997– 30.09.2004	asystent Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki, Katedra Automatyki Akademia Górniczo-Hutnicza

3. 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. 2017 r. poz. 1789):

3.1 Tytuł osiągnięcia naukowego

Podstawę wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego stanowi osiągnięcie pt.: *„Modelowanie i optymalizacja wybranych dynamicznych problemów decyzyjnych w logistyce i produkcji”*

Na przedmiotowe osiągnięcie składa się monografia oraz 4 prace w czasopismach z listy filadelfijskiej.

W ramach osiągnięcia:

- Usystematyzowano zagadnienia związane z dynamicznymi problemami podejmowania decyzji w logistyce;
- Uszczegółowiono klasyfikację problemów dynamicznych w logistyce ze względu na różne elementy powodujące dynamikę problemu;
- Opracowano ogólne zasady tworzenia modelu algebraiczno-logicznego, stanowiącego pewien schemat reprezentacji wiedzy o dynamicznych procesach dyskretnych;
- Opracowano nowe lub dostosowano modele algebraiczno-logiczne rzeczywistych problemów logistyki z uwzględnieniem występowania zmian dynamicznych jak i niedeterministycznych (modele problemu DVRP z niecierpliwymi klientami, odpowiedni bez i z możliwością wystąpienia awarii pojazdu, problemu DVRP z ograniczoną przewidywaną dostępnością klientów oraz problemu z nieprzewidywaną dostępnością klientów);
- Zaproponowanie dwuetapowego sposobu wyznaczania wartości współrzędnych stanu właściwego dla funkcji przejścia w przypadku zaburzeń dotyczących obiektów realizujących działanie w procesie;
- Zaproponowanie hybrydowej metody łączącej meta-heurystykę przeszukiwania o specjalnie skonstruowanym zadaniu optymalizacji lokalnej z metodą przełączania modeli algebraiczno-logicznych i opracowanie algorytmu dla klasy problemów produkcji przepływowej z brakami jakościowymi;
- Zaproponowanie i opracowanie nowego podejścia łączącego symulację opartą na automatach komórkowych z heurystycznym algorytmem optymalizacji dla dynamicznych problemów decyzyjnych;
- Wstępne przedstawienie możliwości zastosowania podejścia ALMM do tworzenia harmonogramów predykcyjno-reakcyjnych oraz harmonogramów odpornych;

3.2 Lista prac wchodzących w zakres osiągnięcia

[EK1] **E. Kucharska [100%]**, *Modelowanie dynamicznych problemów decyzyjnych w logistyce i produkcji*, NOT Rzeszów 2019, ISBN 978-83-952249-1-1

- [EK2] **E. Kucharska [100%]**, *Dynamic Vehicle Routing Problem — predictive and unexpected customer availability*, Symmetry-Basel [Dokument elektroniczny]; ISSN 2073-8994. — 2019 vol. 11 iss. 4 art. no. 546, s. 1–20. tekst: <https://www.mdpi.com/2073-8994/11/4/546> (IF 1.256¹)
- [EK3] **E. Kucharska [100%]**, *Heuristic method for decision-making in common scheduling problems*, Applied Sciences (Basel) [Dokument elektroniczny]. - Czasopismo elektroniczne ; ISSN 2076-3417. — 2017 vol. 7 iss. 10 art. no. 1073, s. 1–25. — Wymagania systemowe: Adobe Reader. — Bibliogr. s. 23–25, Abstr.. — Publikacja dostępna online od: 2017-10-17. — tekst: <http://www-1mdpi-1com-12vzsevgt05c9.wbg2.bg.agh.edu.pl/2076-3417/7/10/1073/pdf> (IF 1.689)
- [EK4] **E. Kucharska [50%]**, K. Grobler-Dębska [40%], K. Rączka [10%] *Algebraic-logical meta-model based approach for scheduling manufacturing problem with defects removal*, Advances in Mechanical Engineering ; ISSN 1687-8132. — 2017 vol. 9 iss. 4, s. 1–18. — Bibliogr. s. 17–18, Abstr.. — Publikacja dostępna online od: 2017-04-10. — tekst: <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1687814017692291> (IF 0.848)
- [EK5] **E. Kucharska [55%]**, K. Grobler-Dębska, K. Rączka, L. Dutkiewicz, *Cellular Automata approach for parallel machine scheduling problem* E. Simulation : Transactions of the Society for Modeling and Simulation International ; ISSN 0037-5497. — 2016 vol. 92 iss. 2 spec. iss.: Simulation with Cellular Automata, s. 165–178. tekst: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0037549715625120?journalCode=simb> (IF 0.713)

Przy każdej pracy zaznaczono procentowy wkład każdego z autorów, zaś czcionką pogrubioną – wkład wnioskodawcy. W następnej sekcji dla publikacji współautorskich omówione są te elementy powyższych prac, które były autorstwa wnioskodawcy.

3.3 Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników

3.3.1 Wprowadzenie

Ostatnie lata to okres intensywnego rozwoju zarówno metod, jak i systemów informatycznych wspomagających zarządzanie przedsiębiorstwem. Rynek konsumenta, a nie producenta wymusza na zarządzających przedsiębiorstwami dbałość o poprawę jakości usługi produktów oraz szukanie coraz lepszych rozwiązań w każdym obszarze działalności firmy. Dotyczy to zwłaszcza procesów produkcyjnych oraz logistycznych, a nawet badawczych.

Zarządzanie przedsiębiorstwem to podejmowanie ogromnej ilości decyzji w różnych obszarach jego działalności. Wiele tych decyzji nie dotyczy tylko pojedynczego działania, ale wymaga ustalenia serii działań w kolejnych etapach. Wyznaczenie

¹ IF za rok 2017 (za lata 2018 i 2019 nie zostały jeszcze opublikowane)

optymalnego ciągu decyzji staje się więc istotną sprawą, gdyż odpowiednio podjęte decyzje mogą skutkować zwolnieniem zasobów i wykorzystaniem ich w inny sposób przynoszący zyski dla przedsiębiorstwa czy też pozytywnie wpływający na środowisko naturalne. Stopniowe automatyzowanie i optymalizacja wszelkich procesów w firmach, nie tylko produkcyjnych, ale także przykładowo procesów biznesowych, przekłada się na ogromne oszczędności.

Problemy planowania są bardzo szeroko prezentowane i badane w literaturze. Istnieje wiele różnych rozwiązań znanych problemów i różne są podejścia do rozwiązywania tych problemów: metody matematyczne (np. Sieć Petriego, metoda podziału i ograniczeń, programowanie całkowitoliczbowe, programowanie z ograniczeniami) i metody heurystyczne (algorytmy genetyczne, Tabu Search, symulowane wyżarzanie i metody rojowe). Rozwój technologii przepisy związane z ochroną środowiska oraz zwiększenie konkurencyjności na rynku powodują potrzebę opracowywania nowych rozwiązań i rozwoju istniejących metod. Szczególnego znaczenia nabrały metody, które umożliwiają wspólne podejmowanie decyzji.

Rzeczywiste problemy związanych z planowaniem i podejmowaniem decyzji w przedsiębiorstwach logistycznych i produkcyjnych należą do jednych z najtrudniejszych, ponieważ w większości są to problemy dynamiczne. W przypadku problemu dynamicznego część lub wszystkie dane wejściowe są ujawniane stopniowo podczas projektowania lub wdrażania statycznie zaplanowanego rozwiązania. Z tego powodu problemy dynamiczne są trudniejsze do rozwiązania niż statyczne kombinatoryczne problemy optymalizacji, w których wszystkie dane są znane z wyprzedzeniem, czyli przed rozpoczęciem procesu optymalizacji. Aktualnie metody i systemy wspomagające wybór decyzji, a zwłaszcza całego ciągu decyzji, zyskały jeszcze bardziej na znaczeniu ze względu na wymagania współczesnego rynku.

Ponadto wiele problemów, w szczególności logistycznych i produkcyjnych, to problemy podejmowania decyzji, w których decyzje podejmowane są etapami oraz dodatkowo decyzje możliwe do podjęcia w danym momencie nie są znane z góry (a priori), ale często uzależnione są od aktualnej sytuacji. Co więcej w procesach tych liczba etapów nie jest z góry ustalona. Decyzje podjęte w etapach wcześniejszych mogą mieć istotny wpływ na możliwości podejmowania kolejnych decyzji, gdyż zmniejszają lub zwiększają ilość decyzji możliwych do podjęcia w kolejnych etapach. Dla takich problemów wykorzystanie matematycznych modeli w postaci programowania dyskretnego czy programowania całkowitoliczbowego w praktyce okazało się nieefektywne. Ponieważ w problemach tych zbiór decyzji dopuszczalnych zmienia się w różnych chwilach podejmowania decyzji, nie da się ich również efektywnie rozwiązać kombinatorycznie lub znanymi algorytmami poprawy. W większości specyfika tych algorytmów wymaga poruszania się w obszarze rozwiązań dopuszczalnych, a rozwiązanie bazowe wyznacza się zwykle w losowy sposób. Szansa wyznaczenia dopuszczalnego rozwiązania bazowego jest niewielka, podobnie kolejne poprawiane rozwiązania rzadko są dopuszczalne.

Również wysoka złożoność obliczeniowa metody programowania dynamicznego sprawia, że nie jest stosowana dla dużych zestawów danych jakie odpowiadają rzeczywistym problemom w przedsiębiorstwach.

Ze względu na specyficzne właściwości takich problemów (nie wszystkie decyzje mogą być podejmowane w każdej chwili) do rozwiązywania ich należy zastosować podejście konstrukcyjne, które znacznie zmniejsza liczbę niedopuszczalnych rozwiązań. Do rozwiązywania dynamicznych problemów decyzyjnych zastosowano podejście opierające się na wprowadzonym przez E. Dudek-Dyduch ogólnym paradygmacie meta-modelu algebraiczno-logicznego, który wykorzystuje przestrzeń stanów i jest przykładem systemu zdarzeń dyskretnych (ang. discrete event system).

3.3.2 Cele naukowe podjętych badań oraz osiągnięte wyniki

Celem naukowym prowadzonych badań jest modelowanie i optymalizacja połączona z symulacją dynamicznych problemów decyzyjnych występujących w logistyce i produkcji. W szczególności rozważana jest klasa problemów wspólnego podejmowania decyzji, w których oprócz dynamicznej natury procesów rozważane są sytuacje, gdy decyzje możliwe do podjęcia w danym stanie nie są znane z góry (ale uzależnione są od aktualnego stanu systemu) lub występują dodatkowe zaburzenia. Zatem dane wejściowe nie tylko mają charakter dynamiczny, ale także są zależne (są funkcją) powstającego rozwiązania. Charakterystyczną cechą takich problemów jest zmieniający się zbiór nieznanych z góry decyzji. Podjęte decyzje wpływają na kolejne stany oraz niektóre dane wejściowe, zatem znacznie wpływają na uzyskane rozwiązanie.

Ponadto podejmowanie decyzji następuje wspólnie dla wszystkich obiektów, a nie indywidualnie. Podejmowana jest „najlepsza decyzja” prezentująca najlepsze rozwiązanie z punktu widzenia całej grupy (choć nie jest to równoznaczne z jednakowym poziomem satysfakcji dla poszczególnych obiektów).

Rozważana klasa problemów może być reprezentowana poprzez modele w przestrzeni stanów, gdzie przestrzeń stanu i sterowań nie należą do przestrzeni liczbowych, lecz przyjmują wartości symboliczne. Do modelowania i optymalizacji takiej klasy problemów można zastosować formalne podejście jakim jest meta-model algebraiczno-logiczny (ALMM) zaproponowane przez E. Dudek-Dyduch. Jest to metodyka modelowania w przestrzeni stanów, jednakże ani współrzędne stanu ani sterowania (decyzji) nie muszą przyjmować tylko wartości liczbowych. W konsekwencji ograniczenia dotyczące podzbiorów stanów, decyzji oraz ich wzajemnych relacji zapisywane są zarówno za pomocą zależności algebraicznych jak i formuł logicznych. Podejście ALMM uwzględnia możliwość zmiennego zbioru decyzji nieznanych z góry. Ponadto możliwe jest także uwzględnienie występowania nieprzewidzianych zdarzeń co między innymi wykazano w niniejszych badaniach.

Drugim ze stosowanych podejść jest modelowanie oparte na paradygmacie automatów komórkowych. Należy podkreślić, że w przypadku automatów komórkowych zagadnienia optymalizacji są stosunkowo nową dziedziną. Do tej pory automaty komórkowe były wykorzystywane głównie tylko do symulacji procesów. W swoich badaniach autorka proponuje nowe podejście łączące symulację opartą na automatach komórkowych z heurystycznym algorytmem optymalizacji. Ten sposób modelowania połączonego z optymalizacją również z powodzeniem można zastosować do dynamicznych problemów decyzyjnych, zwłaszcza jeśli w rozpatrywanych problemie występują aspekty przestrzenne.

A.) Dynamiczne procesy decyzyjne i metody ich rozwiązywania

Dynamiczne problemy podejmowania decyzji występują w rzeczywistych sytuacjach w przedsiębiorstwach i w życiu codziennym. W trakcie podejmowania decyzji należy uwzględnić różne aspekty. Należą do nich warunki podejmowania decyzji (pewności, niepewności, ryzyka), determinizm lub jego brak, czy etapowość.

Problemy szeregowania zadań stanowią klasę problemów, gdzie podejmowana jest decyzja dotyczy pojedynczego działania lub serii działań w wielu etapach. Wśród klasycznych problemów szeregowania zadań wiele dotyczy planowania tras dla wielu pojazdów (marszrutowania) VRP (ang. Vehicle Routing Problem). Wiele wariantów tego problemu ma odzwierciedlenie w problemach logistycznych.

W problemach dynamicznych część lub wszystkie dane wejściowe są ujawniane stopniowo podczas projektowania lub wdrażania statycznie zaplanowanego rozwiązania. Decyzje podejmowane na początku i w trakcie procesu mają konsekwencje w jego dalszej części. Dla odpowiedniego zaprojektowania lub dobrania metody rozwiązywania tych problemów istotne jest precyzyjne określenie przyczyny i rodzaju dynamiki. W badaniach w szczególności zwrócono uwagę na jeden z ważnych aspektów jakim jest informacja o dostępności klienta w problemach logistycznych. W pracach [EK1] i [EK2] wskazano na konieczność rozróżnienia pomiędzy ograniczoną, ale przewidywalną dostępnością i nieoczekiwanymi zdarzeniami związanymi z dostępnością konsumenta. Ograniczenia czasowe dostępności klientów (ogólnie zadań i zasobów w problemach) mogą być zatem ustalone z góry, przykładowo określony jest moment przybycia do systemu lub znane są okna czasowe dostępności (miękkie okno czasowe lub twarde okno) lub niespodziewane, wynikające z wystąpienia różnego rodzaju nieprzewidzianych zjawisk czy zdarzeń. Dodatkowo wyróżniono ograniczenia dostępności nieznane z góry, ale wynikające z podanych reguł i ograniczeń problemu, uzależnionych od aktualnej sytuacji (stanu procesu) - wtedy informacje o dostępności nie są niespodziewane, ale ujawniane stopniowo (dynamicznie) w trakcie procesu.

Przykładem takiego problemu jest dynamiczny problem wyznaczania tras wielu pojazdów DVRP (ang. Dynamic Vehicle Routing Problem), w którym dostępność klientów jest ograniczona i zmienia się w trakcie procesu zgodnie z ogólną zasadą ρ . W każdym stanie procesu sprawdzane jest czy według określonej reguły zbiór dostępnych lokalizacji jest zwiększony przez pojawienie się lub nowego dostępnego klienta. Problem został omówiony w pracy [EK2], gdzie przedstawiono model algebraiczno-logiczny uwzględniający taki rodzaj dostępności klientów.

Ponadto w pracy przedstawiono możliwość uwzględnienia dodatkowych informacji wynikających z analizy stanu systemu. Mianowicie w przypadku rozpatrywanego problemu zamiast wykorzystywać tylko informacje o aktualnie dostępnych klientach, można uwzględnić dodatkowe informacje o przewidywanej w przyszłości dostępności klienta. Informacje te można obliczyć na podstawie znanych dat zakończenia usługi przez inne pojazdy, które wykonują przydzieloną pracę. Pozwala to na podejmowanie decyzji o obsłudze klienta przez określony pojazd nie tylko wtedy, gdy klient jest już dostępny, ale z wyprzedzeniem, dzięki czemu pojazd znajduje się w miejscu klienta,

gdy dostępność zaczyna się lub wkrótce potem. Ponadto można wziąć pod uwagę, że możliwe jest dopuszczenie bezczynności pojazdu w oczekiwaniu na przyszłą dostępność klientów. Powstrzymanie się od natychmiastowego podjęcia kolejnej akcji przez pojazd i czekanie może dać możliwość podejmowania lepszych decyzji w dłuższej perspektywie. Wydaje się, że oba podejścia mogą znacznie skrócić czas wdrożenia całego problemu, a model algebraiczno-logiczny opracowanego problemu może zostać wykorzystane z odpowiednimi modyfikacjami.

Do rozwiązywania dynamicznych problemów decyzyjnych wykorzystywane są klasyczne metody dla problemów dyskretnych, w tym metody dokładne (metoda podziału i ograniczeń, programowanie dynamiczne, programowanie całkowitoliczbowe, programowanie binarne i metody subgradientowe) oraz metody przybliżone (reguły priorytetowe, metoda podziału i ograniczeń z odcięciami, podejście immunologiczne, metody ekspertowe, tabu search, symulowane wyżarzanie, metody rojowe, metody ewolucyjne oraz różne typy poszukiwania: adaptacyjne, lokalne, zstępujące, losowe, progowe). Metody te używane są do wyznaczania rozwiązań statycznych w trakcie rozwiązywania problemu dynamicznego. Natomiast dwa typowe podejścia do rozwiązywania problemów dynamicznych, to okresowa re-ptymalizacja i ciągła re-ptymalizacja. W okresowej re-ptymalizacji, pierwszym etapem algorytmu jest wyszukanie optymalnego rozwiązania problemu statycznego dla początkowego zestawu danych. Następnie w momencie, gdy tylko pojawią się nowe dane lub w ustalonych odstępach czasu, wykonywany jest algorytm wyznaczający nowe rozwiązanie statycznego problemu dla zadanego stanu. Z kolei ciągła optymalizacja stosuje optymalizację w trakcie realizacji rozwiązania i przechowuje informacje na temat dobrych rozwiązań w pamięci. Gdy dostępne dane ulegną zmianie, proces decyzyjny grupuje rozwiązania z pamięci w celu zaktualizowania bieżącego rozwiązania. Pozwala to w pełni wykorzystać moc obliczeniową w zamian za mniej złożoną implementację.

Ważny w przypadku tak złożonych problemów jest też aspekt wielokryterialności problemów podejmowania decyzji.

B) Projektowanie modeli algebraiczno-logicznych dynamicznych procesów decyzyjnych

Do modelowania procesów można użyć różnych form reprezentacji wiedzy. Ważne jest, aby na podstawie odpowiedniej reprezentacji wiedzy możliwe powinno być określenie lub sprawdzanie pewnych własności związanych z opisywanym problemem. Innym istotnym aspektem modelowania jest to, aby na bazie dobrze skonstruowanego formalnego opisu systemu można było łatwo opracować algorytmy służące rozwiązaniu problemu.

Do rozwiązywania dynamicznych problemów decyzyjnych w produkcji i logistyce (modelowania i optymalizacji), w szczególności do problemów rozpatrywanej klasy został wykorzystany meta-model algebraiczno-logiczny. Posługiwanie się metodologią ALMM do rozwiązywania dynamicznych problemów decyzyjnych wymaga umiejętności

zbudowania modelu algebraiczno-logicznego. W pracy [EK1] przedstawiono aspekty i etapy projektowania modeli algebraiczno-logicznych.

Meta-model algebraiczno-logiczny dedykowany jest dla klas dyskretnych dynamicznych procesów, które nie poddają się opisom w przestrzeniach liczbowych (w przeciwieństwie na przykład do modeli klasycznej teorii sterowania). Jest to schemat modelowania w przestrzeni stanu. W podejściu tym decyzja jest podejmowana wspólnie, uwzględniając aktualną sytuację (bieżący stan procesu). Rozwiązanie jest tworzone etapami. W związku z tym możliwe jest rozważenie istniejących ograniczeń lub dynamicznych danych wejściowych w danym etapie (w danym stanie problemu). Podejście to zaproponowano dla problemów posiadających kryterium jakości addytywnie separowalne i monotonicznie rosnące wzdłuż trajektorii.

Meta-model algebraiczno-logiczny stanowi pewien sposób reprezentacji wiedzy o problemie. W myśl tego podejścia wiedzę o procesie można zapisać w komputerze definiując zbiór stanów S , zbiór decyzji U , funkcję przejścia f , wyróżniony stan początkowy s_0 oraz dwa wyróżnione podzbiory stanów, czyli zbiór stanów docelowych SG oraz zbiór stanów niedopuszczalnych SN .

ALMM to podejście podobne do formalizmu dla systemu zdarzeń dyskretnych DEVS (ang. Discrete Event System Specification). Różni się jednak tym, że występuje w nim zbiór decyzji możliwych, który zależy od stanu (i czasu). Ponadto model algebraiczno-logiczny ma nie tylko umożliwić odzwierciedlenie przebiegu procesu, ale także jego optymalizację według zadanego kryterium jakości.

Idea paradygmatu meta-modelu algebraiczno-logicznego dla wieloetapowego dynamicznego procesu decyzyjnego MDDP (ang. Multistage Dynamic Decision Process) została zaproponowana w 1990r². Niniejsze badania stanowią znaczne rozwinięcie metodyki stosowania meta-modelu algebraiczno-logicznego (ALMM).

Wstępne rozważania i uwagi dotyczące budowy modelu dla jednego konkretnego problemu szeregowania zadań, w szczególności dotyczące struktury stanu systemu, zostały przedstawione we wcześniejszych pracach. W trakcie aktualnych badań dokonano analizy zaprojektowanych modeli algebraiczno-logicznych problemów produkcyjnych i logistycznych z maszynami równoległymi oraz maszynami dedykowanymi, między innymi modeli problemu planowania tras dostaw dla firm wielooddziałowych, dynamicznego problemu VRP z heterogeniczną flotą pojazdów, systemu przepływowym oraz systemu przepływowego z brakami jakościowymi. Na podstawie dokonanej analizy, zaproponowano ogólne zasady projektowania modeli algebraiczno-logicznych.

Istotnym elementem projektowania modeli algebraiczno-logicznych jest analiza wstępna systemu, w trakcie której identyfikowane są obiekty systemu oraz podejmowana jest ogólna decyzja o sposobie ich reprezentacji w modelu. Podano podstawowe zasady tworzenia struktury stanu właściwego systemu, w tym możliwy

² Dudek-Dyduch, E. (1990). Formalizacja i analiza problematyki dyskretnych procesów produkcyjnych. Zesz. Nauk. AGH, s. Automatyka, 54.

sposób kodowania współrzędnych stanu. Omówiono ważny aspekt dotyczący rozróżnienia momentu podejmowania decyzji a momentu rozpoczęcia jej realizacji, i jego wpływ na postać decyzji. Opisano zasady konstruowania struktury decyzji, kodowania jej współrzędnych oraz definiowania zbioru decyzji możliwych do podjęcia w danym stanie. Przedstawiono zasady budowy funkcji przejścia, w tym funkcji wyznaczającej moment wystąpienia kolejnego stanu procesu oraz funkcji wyznaczającej nowe wartości współrzędnych stanu właściwego. Podano także informacje w jaki sposób obliczany jest przyrost wartości kryterium w poszczególnych stanach procesu. Opisane etapy budowy modelu zostały zobrazowane na przykładzie budowy zupełnie nowego modelu algebraiczno-logicznego dla dynamicznego problemu VRP z niecierpliwymi klientami, w którym realizowane są zlecenia transportu towaru pomiędzy wskazanymi lokalizacjami klientów. Charakterystyczną cechą tego problemu jest zmieniająca się ilość zadań, gdyż niecierpliwi klienci anulują swoje zlecenie, jeśli nie zostaną obsłużeni przed upływem wyznaczonego terminu. Ponadto czas obsługi zlecenia nie jest znany z góry, gdyż wpływa na niego czas (długość) dojazdu do miejsca odbioru towaru, a ten zależy w jakim stanie systemu została podjęta decyzja o realizacji zlecenia. Dla tego problemu przedstawiono kolejne etapy projektowania modelu: wstępną analizę problemu na podstawie opisu werbalnego, wybór obiektów reprezentujących stan systemu i sposób jego kodowania, wyróżnienie charakterystycznych stanów i zbiorów stanów, projektowanie struktury decyzji i zbioru decyzji możliwych, sposób wyznaczania elementów funkcji przejścia oraz wyliczanie wartości przyrostu funkcji kryterialnej.

C) Modelowanie zaburzeń dynamicznych procesów decyzyjnych na bazie meta-modelu algebraiczno-logicznego

Ważnym etapem badań było sprawdzenie możliwości łatwego modelowania i rozwiązywania problemów, w których występują zaburzenia (ang. unexpected events) w trakcie realizacji procesu. Takie zaburzenia mogą dotyczyć obiektów, na których wykonywane jest działanie (zadań) lub obiektów wykonujących działanie (maszyn). W literaturze rozważane są także zaburzenia dotyczące pozostałych zasobów (np. awaria dostawy prądu, słabnący prąd w sieci).

W pracy [EK1] zaproponowano możliwość modelowania zaburzeń dotyczących obiektów systemu wykonujących działanie, w postaci awarii pojazdu. Opracowano nowy niedeterministyczny model algebraiczno-logiczny problemu DVRP z niecierpliwymi klientami i awarią pojazdu. Do opracowania tego modelu posłużono się modelem problemu bez awarii. Pokazano, jakie zmiany należy wprowadzić do modelu w przypadku dodatkowych informacji o systemie, w tym konkretnym przypadku dotyczących uwzględnienia awarii elementu wykonującego działanie. Budowa tego modelu pokazała jednocześnie jak w łatwy sposób model jednego problemu może być zmodyfikowany do modelu innego podobnego problemu.

Ważnym nowym elementem w zaproponowanym modelu jest dwuetapowy sposób wyznaczania wartości współrzędnych stanu właściwego dla funkcji przejścia. Mianowicie pierwszy etap polega na sprawdzeniu czy wystąpiła awaria i uwzględnieniu wpływu awarii na cały system, a w szczególności stan pojazdów. Zmiany te w

szczegółności dotyczą oznaczenia pojazdu w trybie awarii oraz realizowanego zlecenia jako ponownie do wykonania. Drugi etap polega na wyznaczeniu wartości współrzędnych stanu właściwego, przy czym należy uwzględnić dodatkowo stan awarii pojazdu.

Autorka jest również współautorką modelu algebraiczno-logicznego problemu produkcji przepływowej, w której występują braki jakościowe produkowanych elementów wykryte w trakcie realizacji procesu [EK4]. Ze względu na ograniczenia wynikające z ilości posiadanych zasobów lub aspektów ochrony środowiska uszkodzone elementy nie mogą być wyrzucone i zastąpione, ale należy je naprawić przy użyciu dodatkowych maszyn. Dodatkowa trudność jaka występuje w tym problemie to możliwość występowania braku jakościowego tylko na części przetwarzanych elementów. Problem ten jest przykładem zaburzeń dotyczący obiektów systemu, na których wykonywanie jest działanie.

W rezultacie można stwierdzić, że można modelować dynamiczne problemy decyzyjne bazując na meta-modelu algebraiczno-logicznym.

D) Metody optymalizacji dynamicznych procesów decyzyjnych na bazie meta-modelu algebraiczno-logicznego

Badania dotyczyły także rozwijania metod i algorytmów heurystycznych opartych na ALMM, w tym algorytmów samouczących się i gromadzących wiedzę o procesie. Prace w tym obszarze zostały ukierunkowane na zaproponowanie uniwersalnych metod (nie algorytmów dla problemów) oraz algorytmów gromadzących informacje w trakcie konstruowania rozwiązania i wykorzystujących je do inteligentnego budowania grafu rozwiązań.

W pracy [EK3] przedstawiona została ogólna postać rozszerzonej metody z gromadzeniem informacji dla potrzeb sterowania procesem decyzyjnym. Metoda stanowi znaczne rozwinięcie metody uczącej bazującej na ALMM z wykorzystaniem semi-metryki³. Omawiana metoda w stosunku do metody uczącej z semi-metryką posiada modyfikacje związane z uwzględnieniem dodatkowych elementów zadaniu optymalizacji lokalnej, możliwość zmiany postaci formy kryterium lokalnego poprzez pomijanie składników gdy niektóre podzbiory stanu nie są już osiągalne, a także przycinanie trajektorii. Natomiast od wcześniejszych rozszerzeń metody proponowanych przez autorkę odróżniają ją w szczególności:

- rozszerzenie analizy wstępnej problemu o elementy związane z identyfikacją pewnych wyróżnionych podzbiorów stanów, dla których pewne ograniczenia są nieaktywne lub mniej ważne i występuje możliwość modyfikacji sposobu wyboru decyzji;
- zastosowanie różnych technik wyboru decyzji w danym stanie zamiast jednego z góry ustalonego sposobu. W szczególności zaproponowano, aby decyzja wybierana była nie tylko na podstawie rozszerzonej postaci kryterium, ale także za pomocą

³ Dyduch, T., Dudek-Dyduch, E.: Learning based algorithm in scheduling. In: Proc.of Int. Conf. on Industrial Engineering and Production Management, Lyon, vol. 1, pp. 119–128 (1997)

specjalnie skonstruowanych reguł. Dodatkowo zaproponowano, aby zastosować inne techniki wspólnego wyboru decyzji, takie jak algorytmy wyłaniania i przewidywania zwycięzców z teorii wyboru grupowego (ang. social choice theory)/teorii głosowania (ang. voting theory), czy utworzenie rankingu finalnego dla decyzji możliwych w danym stanie (metoda AHP);

- możliwość wyboru dowolnej techniki wyboru decyzji w danym stanie dla całej trajektorii, a nie tylko dla całej trajektorii;
- możliwość modyfikacji techniki wyboru w trakcie generowania trajektorii poprzez zmianę parametrów stosowanej techniki lub wymianę techniki wyboru decyzji na zupełnie inną;
- możliwość wyboru techniki wyboru stanu, od którego generowany (poprawiany) jest końcowy odcinek trajektorii i zmiany tej techniki w trakcie konstruowania grafu rozwiązań (grafu przejść stanów);

Prezentowana rozszerzona metoda z gromadzeniem informacji dla potrzeb sterowania procesem decyzyjnym jest metodą bazująca na metodologii MMAL i polega na generowaniu grafu stanów, gdzie do generowania coraz lepszych rozwiązań wykorzystywane są informacje zgromadzone na podstawie analizy uzyskanych wcześniejszych rozwiązań (trajektorii dopuszczalnych i niedopuszczalnych lub odciętych).

Metoda ta charakteryzuje się następującymi własnościami:

- budowany jest graf (drzewo) stanów (a nie sekwencja pojedynczych trajektorii);
 - generowana jest sekwencja trajektorii lub końcowa część trajektorii, każda trajektoria jest analizowana, a ta analiza służy do uzyskania wiedzy o procesie i jego kontroli;
 - wszystkie wygenerowane stany procesu i ich charakterystyczne parametry (atrybuty) są przechowywane;
 - podczas budowy trajektorii analizowany jest stan procesu i na jego podstawie można zmodyfikować technikę wyboru decyzji w danym stanie;
 - generowanie trajektorii jest przerywane, jeśli tylko wartość kryterium jakości dla danego stanu jest większa niż wartość kryterium jakości najlepszej znalezionej dopuszczalnej trajektorii;
 - stan początkowy końcowej części trajektorii jest wybierany na podstawie analizy charakterystycznych parametrów dla zapisanych stanów trajektorii, które zostały dotychczas wygenerowane; jeśli wybrany stan jest stanem początkowym procesu s_0 , generowana jest cała trajektoria;
 - uzyskane dotychczas wyniki mogą być wykorzystane do dokonania dowolnych modyfikacji związanych z wyborem ogólnych technik wyboru decyzji i technik selekcji stanu który jest początkowym stanem dla końcowej części generowanej trajektorii;
- Charakterystyczne elementy metody to wstępna analiza danych, generowanie pojedynczej trajektorii, technika lokalnego wyboru decyzji i jej modyfikacja, modyfikacja parametrów generowania trajektorii, odcinanie nieperspektywicznych

trajektorii oraz technika wyboru stanu, od którego generowany (poprawiany) jest końcowy odcinek trajektorii.

E) Hybrydowa metoda dla problemów z zaburzeniami dotyczącymi obiektów systemu, na których wykonywane jest działanie

Kolejne badania dotyczyły rozwiązywania NP-trudnych rzeczywistych problemów produkcyjnych z brakami jakościowymi (czyli zaburzeniami dotyczącymi obiektów systemu, na których wykonywane jest działanie). W ramach tych badań autorka zaproponowała hybrydową metody łączącą meta-heurystykę przeszukiwania ze specjalnie skonstruowanym zadaniem optymalizacji lokalnej z metodą przełączania modeli algebraiczno-logicznych dla klasy problemów produkcji przepływowej z brakami jakościowymi [EK4].

Algorytm wyszukiwania służy do określenia rozwiązania problemów deterministycznych na podstawie symulacji procesu dyskretnego. Metoda przełączania jest używana, gdy wykryte jest wystąpienie zdarzenia dotyczącego obiektów systemu, na których wykonywane jest działanie w trakcie procesu i pozwala przedstawić problem za pomocą prostych modeli algebraiczno-logicznych i funkcji przełączania, która określa zasady korzystania z tych modeli.

Podstawowy proces generowania trajektorii zaczyna się od stanu początkowego i modelu dla problemu bez zakłóceń. Nowy stan procesu jest obliczany na podstawie poprzedniego stanu i decyzji podjętej w tym stanie. Decyzja jest wybierana ze zbioru możliwych decyzji, które mogą być podejmowane w danym stanie i ma najmniejszą wartość kryterium lokalnego. Nowy stan jest sprawdzany pod względem przynależności do zbioru stanów docelowych, zbioru stanów niedopuszczalnych, zbioru stanów z pustym zbiorem możliwych decyzji lub zbioru stanów przełączania. W pierwszych trzech przypadkach generowanie sekwencji stanów jest zakończone, a powód zatrzymania może zostać zapisany i użyty do konstruowania następnej trajektorii. Czwarty przypadek wskazuje, że wykryto pewne zaburzenie. W takim przypadku w tym nowym stanie procesu używana jest metoda przełączania modelu algebraiczno-logicznego. Następnie kontynuowane jest generowanie trajektorii aż do wystąpienia kolejnego stanu należącego do wcześniej wymienionych charakterystycznych zbiorów. W kolejnym stanie, w którym wykryto zaburzenie w oparciu o typ zaburzenia i aktualny model algebraiczno-logiczny następuje powrót do modelu bez zakłóceń lub kolejne przełączenie do modelu uwzględniającego dany rodzaj zaburzenia.

F) Zastosowanie automatów komórkowych do modelowania i optymalizacji wieloetapowych procesów decyzyjnych rozpatrywanej klasy

Kolejny etap badań dotyczył rozwiązywania problemów decyzyjnych, w których dodatkowo oprócz zależności możliwości podejmowania decyzji od stanu systemu występują aspekty przestrzenne.

Zastosowano podejście oparte na paradygmacie automatów komórkowych, w którym podobnie jak w ALMM problem modelowany jest w przestrzeni stanów w postaci siatki komórek i ich stanów oraz funkcję przejścia, która wyznacza nową wartość stanu komórki na podstawie wartości stanów komórek sąsiednich. Formalizm automatów komórkowych ma szerokie zastosowania do modelowania dynamicznych dyskretnych procesów przestrzennych, w szczególności pozwala na modelowanie interaktywnych procesów zachodzących pomiędzy jednostkami danej zbiorowości. Zasadniczo wykorzystywany jest do symulacji procesów fizycznych. W swoich badaniach proponuję nowe podejście łączące symulację opartą na automatach komórkowych z heurystycznym algorytmem optymalizacji. Należy podkreślić, że w przypadku automatów komórkowych zagadnienia optymalizacji są stosunkowo nową dziedziną. Do tej pory automaty komórkowe były wykorzystywane raczej tylko do symulacji procesów.

Zaproponowane podejście zawiera trzy poziomy: Poziom symulacji, Poziom optymalizacji i Poziom wyniku. Poziom symulacji odnosi się do modelowania i symulowania problemów za pomocą automatu komórkowego, zaprojektowanego zgodnie z wymaganiami problemu. Automat komórkowy w swojej podstawowej postaci składa się z przestrzeni podzielonej na szereg identycznych lub różnych komórek, sąsiedztwa komórki o określonym rozmiarze i kształcie, zbioru dyskretnych stanów komórek, zbioru reguł przejścia, które określają stan komórki jako funkcję stanów komórek w sąsiedztwie oraz dyskretnego kroku czasu. Stany wszystkich komórek aktualizowane są jednocześnie lub asynchronicznie.

Zaproponowano, aby ta podstawowa postać automatu komórkowego została rozszerzona o dodatkowe warstwy reprezentujące różne dane rozważanego problemu, ale nie tylko znane warstwy odwzorowujące przykładowo topografię terenu. Te dodatkowe specjalne warstwy uwzględniają wartości tzw. pól potencjalnych komórek w sąsiedztwie i są określane przez algorytmy heurystyczne w poziomie optymalizacji. Poziom optymalizacji może zawierać kilka warstw, które reprezentują cele optymalizacji (globalne lub lokalne), a także ograniczenia problemu. Warstwy mogą być statyczne lub dynamiczne.

Poziom wyniku składa się również z warstw. Ich celem jest rejestrowanie częściowych i końcowych wyników symulacji, a także umożliwienie różnych aspektów przedstawienie tych wyników. Ponadto przedstawienie graficzne uzyskane wyniki pozwala na ich łatwe interpretowanie.

Zaproponowane podejście zostało zastosowane do problemu szeregowania zadań na maszynach równoległych z zależnościami między zadaniami w postaci grafu oraz terminami zgłoszeń zadań zależnymi od stanu systemu.

3.3.3 Podsumowanie

Podsumowując, w ramach niniejszego osiągnięcia autorka dokonała znacznego rozwinięcia metodyki stosowania meta-modelu algebraiczno-logicznego (ALMM).

Proponowane przez autorkę podejście możliwe jest do stosowania w szerokiej klasie dynamicznych problemów logistyki i produkcji. Szczególną uwagę poświęcono zagadnieniu DVRP, ze względu na jego reprezentatywny charakter przejawiający się w rozlicznych formach dynamiki. Opracowana metodyka jest jednak uniwersalna co można zaobserwować także w zastosowaniu do zagadnienia szeregowania zadań.

Wykorzystując podejście ALMM możliwe jest wspólne podejmowanie decyzji w kolejnych etapach procesu, a nie oddzielnie dla poszczególnych obiektów lub wykonawców. Podejście ALMM prowadzi do projektowania algorytmów i metod optymalizacji wieloetapowych procesów decyzyjnych. Uzyskane rozwiązanie jest ciągiem decyzji podejmowanych w kolejnych etapach procesu decyzyjnego, dla którego uzyskano najlepszą wartość wskaźnika jakości. Co ważne, wszystkie decyzje w ciągu są dopuszczalne i dzięki temu podczas realizacji procesu planista może podejmować konkretne decyzje operacyjne oraz na bieżąco analizować konsekwencje podjętych decyzji.

Należy zauważyć, że za pomocą podejścia ALMM można rozwiązywać nie tylko problemy produkcyjne czy logistyczne. Mianowicie, przykładowo zastąpienie używanego w terminologii produkcji pojęcia maszyny na wykonawcę powoduje, że opracowane modele i metody mogą być szeroko stosowane w różnych dziedzinach wspomaganie wspólnego podejmowania decyzji.

Dodatkowo należy podkreślić, że jakkolwiek przedmiotem badań nie są problemy stochastyczne czy z niepewną informacją, to wstępna analiza pozytywnie wskazuje możliwości zastosowania podejścia bazującego na ALMM także dla takich problemów.

4. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

W pracy naukowej, oprócz zagadnień związanych z głównym osiągnięciem habilitacyjnym, Autorka zajmowała się między innymi badaniami nad systemami informatycznymi wspomagającymi zarządzanie przedsiębiorstw i ich integracją, oraz metod wspierających systemy zarządzania MŚP (Małe i Średnie Przedsiębiorstwa) procesami i reguł biznesowymi.

W ramach badań dotyczących systemów informatycznych wspomagających zarządzanie przedsiębiorstwami i ich integracją przeanalizowano przepływ danych pomiędzy odseparowanymi systemami ERP (ang. Enterprise Resource Planning), APS (ang. Advanced Planning and Scheduling) i MES (ang. Manufacturing Execution System) wraz z uwzględnieniem tych danych w systemach Business Intelligence. Rozważono dwa rodzaje systemów: klasyczny, bazujący na technologiach wyszukiwania i przetwarzania OLAP oraz system klasy „In-Memory”. Dokonano analizy oraz opisano wpływ integracji systemów ERP-APS-MES na efektywność zarządzania firmą na wszystkich poziomach: strategicznym, taktycznym i operacyjnym. Zaproponowano scenariusz automatycznego pobierania danych w czasie rzeczywistym do systemu Business Intelligence.

Z działalnością naukową w tym zakresie wiążą się artykuł indeksowany w bazie Web of Science:

- Kucharska, E., Grobler-Dębska, K., Gracel, J., Jagodziński, M. (2015, May). Idea of impact of erp-aps-mes systems integration on the effectiveness of decision making

process in manufacturing companies. In International Conference: Beyond Databases, Architectures and Structures (pp. 551-564). Springer, Cham.

W ramach badań nad metodami wspierającymi systemy zarządzania MŚP procesami i reguł biznesowymi opracowane zostały rozwiązania rozszerzające system informatyczny o wybrane technologie związane z systemami inteligentnymi. Prace obejmowały opracowanie zbioru modeli procesów biznesowych dla wybranych przedsiębiorstw w notacji BPMN oraz zbioru modeli uogólnionych powiązanych z wybranymi obszarami działalności MŚP, opracowanie szczegółowego opisu praktyk biznesowych o charakterze regułowym dla wybranych typów przedsiębiorstwa, a także na płaszczyźnie ontologicznej między innymi opracowanie słowników pojęć wykorzystywanych w wybranych typach przedsiębiorstw sektora MŚP. Prace były prowadzone w ramach grantu NCBiR *Processes Semantics Collaboration for Companies (Prosecco)*. Ponadto w tym obszarze prowadzono badania dotyczące generowania modelu procesu BPMN z reprezentacji opartej na arkuszu kalkulacyjnym. W przeciwieństwie do innych istniejących podejść dotyczących arkuszy kalkulacyjnych, zaproponowana metoda nie wymaga wyraźnej specyfikacji bramek w arkuszu kalkulacyjnym, ale korzysta z zagnieżdżonej formy listy. Taki arkusz kalkulacyjny można utworzyć ręcznie lub scalić ze specyfikacji listy zadań dostarczonych przez użytkowników, od którego nie jest wymagana znajomości notacji problemów biznesowych.

Z działalnością naukową w tym zakresie wiążą się następujące artykuły indeksowane w bazie Web of Science oraz z Listy Filadelfijskiej:

- Wiśniewski, P., Kluza, K., Kucharska, E., Ligeza, A. (2019). Spreadsheets as Interoperability Solution for Business Process Representation. *Applied Sciences*, 9(2), 345. (IF 1,689, 25pkt)
- Nalepa, G. J., Ślażyński, M., Kutt, K., Kucharska, E., Łuszpaj, A. (2015, September). Unifying business concepts for smes with prosecco ontology. In 2015 Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS) (pp. 1321-1326). IEEE.
- Kluza, K., Nalepa, G. J., Ślażyński, M., Kutt, K., Kucharska, E., Kaczor, K., & Łuszpaj, A. (2017). Overview of selected business process semantization techniques. In *Advances in Business ICT: New Ideas from Ongoing Research* (pp. 45-64). Springer, Cham.

4.1 Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Autorka jest lub była wykonawcą w kilku projektach badawczych, który wykaz przedstawiono poniżej.

Nazwa projektu	„Modele i metody optymalizacji złożonych problemów decyzyjnych oraz ich wykorzystanie w systemach informatycznych” Badania statutowe, umowa 11.11.120.417
Okres pracy w projekcie	2014 -nadal

Rola i zakres pracy	Wykonawca: Określanie własności modeli algebraiczno-logicznych dyskretnych procesów produkcyjnych i logistycznych oraz badanie relacji pomiędzy różnymi klasami problemów reprezentowanych za pomocą ALMM (ang. algebraic-logical meta-model). Badania porównawcze różnych sposobów przechowywania danych i opracowanie struktury bazy danych dla solvera opartego o ALMM. Szeregowanie zadań w systemie flow-shop z różnymi aspektami występowania braków jakościowych. Rozwijanie metod i algorytmów heurystycznych dla sterowania DPP, opartych na ALMM, w tym algorytmów samouczących się i gromadzących wiedzę o procesie.
Nazwa projektu	"Opracowanie wydajnego oprogramowania obliczeniowego do celów symulacji i stosowania systemów niecałkowitego rzędu" - NCBR TANGO
Okres pracy w projekcie	2019 (projekt przyznany)
Rola i zakres pracy	Wykonawca
Nazwa projektu	„Processes Semantics Collaboration for Companies (Prosecco)” - Grant NCBiR Program Badań Stosowanych, no. PBS1/B3/14/2012, Katedra Informatyki, Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej, Katedra Automatyki i Inżynierii Biomedycznej
Okres pracy w projekcie	2013-2015
Rola i zakres pracy	Wykonawca: Przeprowadzenie wstępnej analizy porównawczej funkcjonalności procesowej systemu Orbizer z wybranymi systemami CRM i ERP. Sporządzenie analizy i weryfikacja poprawności opisów pojęć związanych z procesami biznesowymi w badanych MŚP. Wykonanie przeglądu wstępnych modeli zidentyfikowanych procesów biznesowych pod kątem spójności i zgodności z taksonomią systemu. Analiza zaproponowanych w projekcie metod semantyzacji procesów i reguł w kontekście ich uruchamiania.
Nazwa projektu	„Nowoczesne technologie dla/w procesie karnym i ich wykorzystanie - aspekty techniczne, kryminalistyczne, kryminologiczne i prawne”, Katedra Informatyki, Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej, Katedra Automatyki i Inżynierii Biomedycznej, Grant NCBiR -nr umowy: 0021/R/ID2/2011/01 z 13.12.2011 -
Okres pracy w projekcie	2014
Rola i zakres pracy	Wykonawca: Analiza funkcjonalności systemu, przypadków użycia i opracowanie dokumentacji technicznej oraz opracowanie instrukcji obsługi systemu.
Nazwa projektu	„Algorytmy optymalizacji dyskretnych procesów przemysłowych dużych rozmiarów oraz systemów obsługi sieci kolejkowych.” Badania statutowe, umowa 11.11.120.769

Okres pracy w projekcie	2008-2013
Rola i zakres pracy	Wykonawca: Metody rozwiązywania problemów optymalizacyjnych powstałych w oparciu o ogólny schemat modelu algebraiczno-logicznego. Tworzenie modeli formalnych dla dyskretnych procesów produkcyjnych i logistycznych rozpatrywanych jako klasa dyskretnych dynamicznych procesów. Badania związane z opracowaniem koncepcji generatora rozwiązań oraz modułu sterującego generatorem rozwiązań w Solverze ALMM.
Nazwa projektu	„Narzędzia informatyczne i algorytmy w symulacji i optymalizacji” Badania własne, umowa 10.10.120.632
Okres pracy w projekcie	2008 -2010
Rola i zakres pracy	Wykonawca: Opracowanie modeli i algorytmów opartych na schemacie algebraiczno-logicznym, w szczególności klasy algorytmów heurystycznych dla zagadnienia szeregowania zadań na maszynach z przezbrojeniami.
Nazwa projektu	„Metody sztucznej inteligencji w rozpoznawaniu i podejmowaniu decyzji.” Badania statutowe, umowa 11.11.120.113
Okres pracy w projekcie	2005-2007
Rola i zakres pracy	Wykonawca: Opracowanie algorytmów decyzyjnych dla problemów NP-trudnych opartych na modelach algebraiczno-logicznych oraz algorytmów wyznaczania dróg transportu w problemie szeregowania zadań z zasobami zależnymi od stanu, optymalizacji problemów szeregowania z czasem przezbrojeń zależnym od stanu.
Nazwa projektu	„Narzędzia informatyczne i algorytmy symulacji i optymalizacji” Badania własne, umowa 10.10.120.493
Okres pracy w projekcie	2005- 2007
Rola i zakres pracy	Wykonawca: Formalny model symulacji procesów decyzyjnych jako model algebraiczno-logiczny Model dla problemu szeregowania zadań z zasobami zależnymi od stanu systemu

4.2 Współpraca międzynarodowa

Udział w komitetach organizacyjnych międzynarodowych konferencji naukowych

- 11th International Conference in Cellular Automata for Research and Industry (ACRI 2014) 2014, Krakow, Poland, [Organizing Committee](#)
- 11th International Conference on Computational Collective Intelligence (ICCCI

- 2019), Hendaye, France, 4-6 September 2019 - PC member of CSDMO 2019: Special Session on Cooperative Strategies for Decision Making and Optimization
- 10th International Conference on Computational Collective Intelligence (ICCCI 2018) Bristol, UK, 5-7 September 2018 - PC member of CSDMO 2018: Special Session on Cooperative Strategies for Decision Making and Optimization
 - 12th International Conference on Parallel Processing and Applied Mathematics - PPAM 2017- PC member of Workshop on Complex Collective Systems
 - 9th International Conference on Computational Collective Intelligence (ICCCI 2017), Cyprus on September 27-29, 2017. - PC member of CSDMO 2017: Special Session on Cooperative Strategies for Decision Making and Optimization
 - 8th International Conference on Computational Collective Intelligence (ICCCI 2016) Halkidiki, Greece, 28th-30th September 2016 - PC member of CSDMO 2016: Special Session on Cooperative Strategies for Decision Making and Optimization
 - CSDMO 2015 Special Session on Cooperative Strategies for Decision Making and Optimization at the 7th International Conference on Computational Collective Intelligence Technologies and Applications (ICCCI 2015) Madrid, Spain, September 21-23, 2015 - Programme Committee Member
 - The fourth edition of the International Workshop on Complex Collective Systems in conjunction with the 11-th International Conference on Parallel Processing and Applied Mathematics, Poland, Krakow September 6-9, 2015 - Programme Committee Member
 - 5th International Conference on Computational Collective Intelligence Technologies and Applications Craiova, Romania, September 11-13, 2013 - Programme Committee Member

4.3 Nagrody i wyróżnienia po uzyskaniu stopnia doktora

Indywidualna Nagroda Rektora AGH III stopnia za osiągnięcia naukowe w roku 2017

4.4 Recenzowanie publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych

- Algorithms, MDPI, 2018, 2 recenzje
- Engineering Optimization, 2018-2019, 2 recenzje
- Journal of Computational Science, Elsevier, 2015, 2 recenzje
- Journal: Fundamenta Informaticae, 2015, 2 recenzje
- Transactions of Computational Collective Intelligence, Springer, 2012, 2 recenzje

Recenzje artykułów konferencyjnych (LNCS i innych):

- 11th International Conference on Computational Collective Intelligence (ICCCI 2019),

- 18th International Conference on Artificial Intelligence and Soft Computing ICAISC, Zakopane, Poland, 2019
- 10th International Conference on Computational Collective Intelligence (ICCCI 2018)
- 17th International Conference on Artificial Intelligence and Soft Computing ICAISC, Zakopane, Poland, 2018
- 12th International Conference on Parallel Processing and Applied Mathematics - PPAM 2017
- 8th International Conference on Computational Collective Intelligence (ICCCI 2017)
- 11th International Conference on Parallel Processing and Applied Mathematics - PPAM 2015
- 16th International Conference on Artificial Intelligence and Soft Computing ICAISC, Zakopane, Poland, 2017
- 15th International Conference on Artificial Intelligence and Soft Computing ICAISC, Zakopane, Poland, 2016
- 14th International Conference on Artificial Intelligence and Soft Computing ICAISC, Zakopane, Poland, 2015
- 7th International Conference on Computational Collective Intelligence Technologies and Applications, Madrid, Spain, 2015
- 11th International Conference in Cellular Automata for Research and Industry, Krakow, Poland, 2014
- 6th International Conference on Computational Collective Intelligence - Technologies and Applications, Craiova, Romania, 2013
- 4th International Conference on Computational Collective Intelligence Technologies and Applications Ho Chi Minh city, Vietnam, 2012
- 9-th International Conference on Artificial Intelligence and Soft Computing ICAISC, Zakopane, Poland, 2008
- Sesja Kół Naukowych Pionu Hutniczego Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie 2012-2015
- II Krakowska Konferencja Młodych Uczonych 2007

4.5 Członkostwo w międzynarodowych i krajowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych

Członek Polskiego Stowarzyszenia Sztucznej Inteligencji PSSI (Stowarzyszenie jest członkiem Europejskiego Stowarzyszenia Sztucznej Inteligencji (EurAI))

4.6 Statystyki bibliometryczne

Statystyki na dzień 26.04.2019

1. Liczba cytowań wg Web of Science: **77**
Liczba cytowań bez autocytowań: **36**

Indeks H wg Web of Science **5**

2. Liczba cytowań wg Scopus: **103**
Liczba cytowań bez autocytowań: **54**
Liczba cytowań bez cytowań współautorów: **30**
Indeks H wg Scopus: **7**
Indeks H bez autocytowań wg Scopus: **5**
Indeks H bez cytowań współautorów wg Scopus: **3**
3. Liczba cytowań wg Google Scholar: **177**
Liczba cytowań bez autocytowań: **90**
Indeks H wg Google Scholar: **7**

Tabela: Łączny *impact factor* wg JCR dla publikacji wchodzących w skład cyklu oraz dla wszystkich publikacji

Publikacje	IF	Punktacja MNiSW
Z cyklu	4,506	120
Wszystkie	6,195	311,5

4.6.1 Spis publikacji

Publikacje po uzyskaniu stopnia doktora

Monografia

Edyta Kucharska, *Modelowanie dynamicznych problemów decyzyjnych w logistyce i produkcji*, NOT Rzeszów 2019, ISBN 978-83-952249-1-1

Publikacje naukowe w czasopismach z Listy Filadelfijskiej

1. **E. Kucharska** *Dynamic Vehicle Routing Problem – predictive and unexpected customer availability*, Symmetry-Basel [Dokument elektroniczny]; ISSN 2073-8994. – 2019 vol. 11 iss. 4 art. no. 546, s. 1–20. tekst: <https://www.mdpi.com/2073-8994/11/4/546> (IF 1.256)
2. **E. Kucharska**, *Heuristic method for decision-making in common scheduling problems*, Applied Sciences (Basel) [Dokument elektroniczny]. - Czasopismo elektroniczne; ISSN 2076-3417. – 2017 vol. 7 iss. 10 art. no. 1073, s. 1–25. – Wymagania systemowe: Adobe Reader. – Bibliogr. s. 23–25, Abstr.. – Publikacja dostępna online od: 2017-10-17. – tekst: <http://www-1mdpi-1com-12vzsevgt05c9.wbg2.bg.agh.edu.pl/2076-3417/7/10/1073/pdf> (IF 1.689)
3. **E. Kucharska**, K. Grobler-Dębska, K. Rączka *Algebraic-logical meta-model based approach for scheduling manufacturing problem with defects removal*, Advances in

Mechanical Engineering ; ISSN 1687-8132. — 2017 vol. 9 iss. 4, s. 1–18. — Bibliogr. s. 17–18, Abstr.. — Publikacja dostępna online od: 2017-04-10. — tekst: <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1687814017692291> (IF 0.848)

4. **E. Kucharska**, K. Grobler-Dębska, K. Rączka, L. Dutkiewicz, Cellular Automata approach for parallel machine scheduling problem E. Simulation : Transactions of the Society for Modeling and Simulation International ; ISSN 0037-5497. — 2016 vol. 92 iss. 2 spec. iss.: Simulation with Cellular Automata, s. 165–178. — Bibliogr. s. 177–178. — Publikacja dostępna online od: 2016-01-14. tekst: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0037549715625120?journalCode=simb> (IF 0.713)
5. L. Dutkiewicz, **E. Kucharska**, M. Kraszewska *Szeregowanie prac przygotowawczych w kopalni – algorytmy symulacyjne* —, *Gospodarka Surowcami Mineralnymi = Mineral Resources Management / Polska Akademia Nauk. Komitet Zrównoważonej Gospodarki Surowcami Mineralnymi ; Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią ; ISSN 0860-0953, t. 24 z. 3/3, 79–93, 2008*
6. P. Wiśniewski, K. Kluza, **E. Kucharska**, A. Ligęza, (2019). Spreadsheets as Interoperability Solution for Business Process Representation. *Applied Sciences*, 9(2), 345. (IF 1,689, 25pkt)

Publikacje naukowe w innych czasopismach

1. K. Kluza, G.J. Nalepa, M. Ślaziński, K. Kutt, **E. Kucharska**, K. Kaczor, A. Łupszaj, *Overview of selected business process semantization techniques* W: *Advances in business ICT: new ideas from ongoing research / eds. Tomasz Pełech-Pilichowski, Maria Mach-Król, Celina M. Olszak. — Switzerland : Springer, cop. 2017. — (Studies in Computational Intelligence ; ISSN 1860-949X ; vol. 658), s. 45–64. 2017*
2. **E. Kucharska**, E. Dudek-Dyduch Extended Learning Method for Designation of Co-operation, *Transactions on Computational Collective Intelligence XIV*, s. 136–157, 2014
3. L. Dutkiewicz, **E. Kucharska**, Metody optymalizacyjne oparte na ogólnym schemacie modelu algebraiczno-logicznego – *Pomiary, Automatyka, Robotyka* 15, s. 178–182, 2011
4. L. Dutkiewicz, **E. Kucharska** Algorytm planowania tras dostaw dla wielu komiwojazerów, *Automatyka*, ISSN 1429-3447 — Tytuł poprz.: *Automatyka: półrocznik Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie*, t. 14 z. 3/2, s. 853–865, 2010
5. **E. Kucharska**, L. Dutkiewicz Heurystyczne przeszukiwanie drzewa rozwiązań dla problemu szeregowania na maszynach równoległych - *Automatyka : półrocznik Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie; ISSN 1429-3447, t. 12 z. 3 s. 945–956, 2008*

6. L. Dutkiewicz, **E. Kucharska** Model algebraiczno-logiczny problemu planowania tras dostaw dla m- komiwojazerów - *Automatyka : półrocznik Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie* ; ISSN 1429-3447, t. 12 z. 3 s. 933–943, 2008
7. E. Dudek-Dyduch, **E. Kucharska**, L. Dutkiewicz, Algorytmy z szacowaniem kosztów w kryterium lokalnym dla problemu szeregowania zadań, *Automatyka : półrocznik Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie*; ISSN 1429-3447, t. 11 z. 3 s. 383–395, 2007
8. L. Dutkiewicz, E. Kucharska, Dwupoziomowy algorytm dla problemu udostępniania pól eksploatacyjnych - *Automatyka : półrocznik Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie* ; ISSN 1429-3447, t. 11 z. 3 s. 397–407, 2007

Referaty w materiałach konferencyjnych

1. **E. Kucharska**, K. Grobler-Dębska, R. Klimek *Collective decision making in dynamic vehicle routing problem* / // MATEC Web of Conferences [Dokument elektroniczny]. — Czasopismo elektroniczne ; ISSN 2261-236X. — 2019 vol. 252, art. no. 03003, s. 1–6. — Wymagania systemowe: Adobe Reader. — Bibliogr. s. 6, Abstr.. — Publikacja dostępna online od: 2019-01-14. — III international conference of Computational Methods in Engineering Science (CMES'18) : Kazimierz Dolny, Poland, November 22–24, 2018 (Publikacja przełożona do indeksacji w Web of Science i Scopus)
2. R. Klimek, K. Grobler-Dębska, **E. Kucharska** *System for automatic generation of logical formulas* MATEC Web of Conferences [Dokument elektroniczny]. — Czasopismo elektroniczne ; ISSN 2261-236X. — 2019 vol. 252, art. no. 03005, s. 1–5. — Wymagania systemowe: Adobe Reader. — Bibliogr. s. 5, Abstr.. — Publikacja dostępna online od: 2019-01-14. — III international conference of Computational Methods in Engineering Science (CMES'18) : Kazimierz Dolny, Poland, November 22–24, 2018. — tekst: https://www.matec-conferences.org/articles/matecconf/pdf/2019/01/matecconf_cmec2018_03005.pdf
3. **E. Kucharska**, K. Rączka *ALMM Solver - idea of algorithm module* W: *Beyond Databases, Architectures and Structures : facing the challenges of data proliferation and growing variety : 14th international conference, BDAS 2018 held at the 24th IFIP World Computer Congress, WCC 2018* : Poznan, Poland, September 18-20, 2018 : proceedings / eds. Stanisław Kozielski, [et al.]. — Cham : Springer Nature Switzerland, cop. 2018. — (Communications in Computer and Information Science ; ISSN 1865-0929 ; 928). — ISBN: 978-3-319-99986-9 ; e-ISBN: 978-3-319-99987-6. — S. 467–479. — Bibliogr. s. 477–479, Abstr.. — tekst: https://link-1springer-1com-1000048z201db.wbg2.bg.agh.edu.pl/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-99987-6_36.pdf

4. **E. Kucharska**, K. Grobler-Dębska, K. Rączka, *ALMM-based methods for optimization makespan flow-shop problem with defects* W: Information Systems Architecture and Technology: proceedings of 37th international conference on Information Systems Architecture and Technology – ISAT 2016 : [September 18–20, 2016, Karpacz, Poland], Pt. 1 / eds. Leszek Borzemowski [et al.]. — [Cham] : Springer International Publishing AG, cop. 2017. — (Advances in Intelligent Systems and Computing, vol. 521). —s. 41–53, 2017
5. K. Rączka, **E. Kucharska**, *ALMM solver – database structure and data access layer architecture* - W: Beyond Databases, Architectures and Structures : towards efficient solutions for data analysis and knowledge representation : 13th international conference, BDAS 2017 : Ustroń, Poland, May 30–June 2, 2017 : proceedings / eds. Stanisław Kozielski, [et al.]. — Switzerland : Springer International Publishing, cop. 2017. — (Communications in Computer and Information Science), s. 551–563, 2017
6. L. Dutkiewicz, **E. Kucharska**, K. Rączka, Katarzyna K. Grobler-Dębska *ST method-based algorithm for the supply routes for multilocation companies problem* W: Knowledge, information and creativity support systems: recent trends, advances and solutions : selected papers from KICSS'2013 - 8th international conference on Knowledge, Information, and Creativity Support Systems, November 7-9, 2013, Kraków, Poland / eds. Andrzej M.J. Skulimowski, Janusz Kacprzyk. — Switzerland : Springer International Publishing, 2016. — (Advances in Intelligent Systems and Computing), s. 123–135, 2016
7. **E. Kucharska**, K. Grobler-Dębska, J. Gracel, M. Jagodziński *Idea of Impact of ERP-APS-MES Systems Integration on the Effectiveness of Decision Making Process in Manufacturing Companies* -, Beyond Databases, Architectures and Structures, s. 551-564, Springer International Publishing, 2015
8. G. J. Nalepa, M. Ślaziński, K. Kutt, **E. Kucharska**, A. Łuszpaj, *Unifying business concepts for SMEs with prosecco ontology* W: FedCSIS : abstracts of the Federated Conference on Computer Science and Information Systems : September 13-16, 2015, Łódź, Poland. — 6-th International workshop on Advances in business ICT, s. 1331-1336, 2015
9. K. Rączka, E. Dudek-Dyduch, **E. Kucharska**, L. Dutkiewicz *ALMM Solver: The Idea and the Architecture* Artificial Intelligence and Soft Computing, s. 504-514, Springer International Publishing, 2015
10. K.Grobler-Dębska, **E. Kucharska**, M. Jagodziński, *ALMM-based switching method for FSS problem with defects* 19th Methods and Models in Automation and Robotics (MMAR), s. 814–819, 2014

11. E. Dudek-Dyduch, **E. Kucharska**, L. Dutkiewicz, K. Rączka, ALMM Solver-A Tool for Optimization Problems – Artificial Intelligence and Soft Computing, Springer International Publishing, s. 328-338, 2014
12. K. Grobler-Dębska, **E. Kucharska**, E. Dudek-Dyduch, Idea of switching algebraic-logical models in flow-shop scheduling problem with defects –18th International Conference On Methods and Models in Automation and Robotics (MMAR), s. 532-537, 2013
13. **E. Kucharska**, L. Dutkiewicz, K. Grobler-Dębska, K. Rączka, ALMM approach for optimization of the supply routes for multi-location companies problem; W: KICSS 2013 : looking into the future of creativity and decision support systems : proceedings of the 8-th international conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems : Kraków, Poland, November 7-9, 2013 / ed. Andrzej M.J. Skulimowski. —ISBN: 978-83-912831-6-5, s. 321–332, 2013
14. E. Dudek-Dyduch, **E. Kucharska**, Optimization Learning Method for Discrete Process Control – ICINCO proceedings of the 8th international conference on Informatics in Control, Automation and Robotics: Noordwijkerhout, The Netherlands, 28–31 July, 2011, Vol. 1 ISBN: 978-989-8425-74-4, 24–33, 2011
15. E. Dudek-Dyduch, **E. Kucharska**, Learning method for co-operation –W: Computational collective intelligence: technologies and applications : third international conference, ICCCI 2011 : Gdynia, Poland, September 21–23, 2011 : proceedings, Part 2 / eds. Piotr Jędrzejowicz, Ngoc Thanh Nguyen, Kiem Hoang. — Berlin ; Heidelberg : Springer-Verlag, cop. 2011. — (Lecture Notes in Computer Science ; ISSN 0302-9743. Lecture Notes in Artificial Intelligence ; LNAI 6923). — ISBN: 978-3-642-23937-3, s. 290-300, 2011

Publikacje w czasopismach i materiałach konferencyjnych przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych

- [PD1] **E. Kucharska**, L. Dutkiewicz *Klasa algorytmów heurystycznych dla zagadnienia szeregowania zadań na maszynach z przezbrojeniami* Automatyka : półrocznik Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie ; ISSN 1429-3447, t. 10 z. 3 s. 531–541, 2006
- [PD2] **E. Kucharska** *Class of algorithms for scheduling problem with state depended retooling* - W: PD FCCS'2005 : 1st Polish and international PD Forum-Conference on Computer Science : April 11–14, 2005, Łódź – Bronisławów, s. 151–158, 2005
- [PD3] L. Dutkiewicz, **E. Kucharska**, *Algorytmy wyznaczania dróg transportu w problemie szeregowania zadań z zasobami zależnymi od stanu* - Automatyka :

półrocznik Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie ;
ISSN 1429-3447, t. 9 z. 3 s. 713–721, 2005

- [PD4] E. Dudek-Dyduch, L. Dutkiewicz, **E. Kucharska**, *Formalny model symulacji procesów decyzyjnych jako model algebraiczno-logiczny* - W: PTSK : XI Warsztaty Naukowe PTSK : „Symulacja w badaniach i rozwoju” : Białystok–Augustów, 1–4 września 2004 : zbiór referatów / pod red. Leona Bobrowskiego, Andrzeja Tylikowskiego ; Polskie Towarzystwo Symulacji Komputerowej [etc.]. — Warszawa : PTSK, s. 394–402, 2005
- [PD5] L. Dutkiewicz, **E. Kucharska** *Model dla problemu szeregowania zadań z zasobami zależnymi od stanu systemu* , Automatyka : półrocznik Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie ; ISSN 1429-3447, t. 9 z. 1–2 s. 67–77, 2005
- [PD6] L. Dutkiewicz, B. Gudowski, **E. Kucharska**, *Internetowy system komunikacji ze studentem* W: Podmiotowość w edukacji ery globalnego społeczeństwa informacyjnego. [T.] 3 / red. nauk. Kazimierz Pająk, Andrzej Zduniak. — Warszawa ; Poznań : Dom Wydawniczy ELIPSA, s. 105–111, 2004
- [PD7] E. Dudek-Dyduch, L. Dutkiewicz, **E. Kucharska** *Model algebraiczno-logiczny szeregowania zadań z uwzględnieniem transportu maszyn* , Automatyka : półrocznik Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie; ISSN 1429-3447, t. 8 z. 3 s. 553–562, 2004
- [PD8] D. Jarczyk, **E. Kucharska**, *Systemy raportowania i analizy zarządczej* Automatyka : półrocznik Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie ; ISSN 1429-3447, t. 8 z. 3 s. 585–592, 2004
- [PD9] **E. Kucharska**, J. Wąs, M. Zachara, *Zintegrowane systemy informatyczne w małych i średnich przedsiębiorstwach* W: Instrumenty i formy organizacyjne procesów zarządzania w społeczeństwie informacyjnym : konferencja naukowa zorganizowana przez Katedrę Procesu Zarządzania Akademii Ekonomicznej w Krakowie : (Krynica, 16–19 IX 2004 r.). T. 1 / pod red. Adama Stabryły ; Akademia Ekonomiczna w Krakowie. — Kraków : Wydawnictwo AE, s. 399–408, 2004
- [PD10] **E. Kucharska**, L. Dutkiewicz, *IFS Applications a CDN-XL : finanse w zintegrowanych systemach do zarządzania* Automatyka : półrocznik Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie ; ISSN 1429-3447, t. 7 z. 3 s. 649–658, 2003
- [PD11] **E. Kucharska**, L. Dutkiewicz, *Moduły finansowe w zintegrowanych systemach do zarządzania przedsiębiorstwami* W: Zarządzanie firmą w społeczeństwie informacyjnym : materiały konferencji naukowej : Szczawnica, 26–29

września 2002 / pod red. Adama Stabryły ; Akademia Ekonomiczna w Krakowie. — Kraków : Wydaw. EJB, s. 393–402, 2002

[PD12] L. Dutkiewicz, **E. Kucharska**, *Aplikacje współpracujące z systemem typu ERP na przykładzie CIM+* W: Zarządzanie firmą w społeczeństwie informacyjnym : materiały konferencji naukowej : Szczawnica, 26–29 września 2002 / pod red. Adama Stabryły ; Akademia Ekonomiczna w Krakowie. — Kraków : Wydaw. EJB, . — s. 156–161, 2002

[PD13] **E. Kucharska**, L. Dutkiewicz, *Szeregowanie zadań przy czasach przebrojeń zależnych od stanu systemu – badania symulacyjne* Automatyka : półrocznik Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie ; ISSN 1429-3447, t. 5 z. 1/2 s. 335–343, 2001

[PD14] **E. Kucharska**, *Hybrydowy algorytm rozwiązujący problem komiwojażera* Automatyka : półrocznik Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie ; ISSN 1429-3447, t. 3 z. 1 s. 191–200, 1999

4.7 Działalność dydaktyczna w latach 2006-2019

Aktualnie jestem opiekunem Indywidualnego Toku Studiów na drugim stopniu (specjalność Informatyka w Sterowaniu i Zarządzaniu) – Kamil Barczyński

Opiekun w ramach programu "Prymusi AGH", skierowanego do najlepszych studentów rozpoczynających studia w Akademii Górniczo-Hutniczej rok akademicki 2017/2018:

7. Radosław Serafin
8. Dominik Klimek
9. Marcin Gargała

Recenzowałam 50 prac magisterskich oraz 39 inżynierskich.

Sprawowałam opiekę nad 20 pracami magisterskimi (aktualnie opiekuję się 7 pracami) i 31 pracami inżynierskimi.

Prace magisterskie

1. Butryn Joanna, *Zastosowanie systemów Business Intelligence do celów zarządzania jednostką opieki zdrowotnej*, 2014
2. Gryzio Tomasz, *System wspomaganie pracy konsultanta przy wdrażaniu systemu zarządzania jakością*, 2012
3. Jaroch Paweł, *Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w planowaniu zleceń produkcyjnych w systemach z niepewną wiedzą*, 2018
4. Kaczmarczyk Magdalena, *Automatyzacja procesu składania zamówień w systemie SAP*, 2018
5. Kołdarz Klaudia, *Analiza i porównanie funkcjonalności narzędzi BI do wykonywania*

- i wizualizacji analiz danych, 2016
6. Komnata Konrad, Analiza i porównanie wybranych narzędzi ETL wspomagających proces ekstrakcji, transformacji i ładowania danych w systemach Business Intelligence, 2016
 7. Kopeć Michał, Srebrny Tomasz, Prototyp integracji platformy procesowej IBM Maximo z systemem klasy ERP w oparciu o IBM Message Broker, 2014
 8. Malarczyk Damian, Analiza i porównanie wybranych algorytmów dla gry karcianej, 2016
 9. Materniak Michał, Zaprojektowanie i implementacja systemu porównywarek cen i opinii o produktach i sklepach internetowych, 2016
 10. Polański Sławomir, Wdrożenie modułu finansowego systemu SAP R/3 w firmie, 2009
 11. Sajdak Bartłomiej, Wizualizacja wyników symulacji dla problemu planowania tras dostaw dla firm wielooddziałowych, 2017
 12. Skrabalak Wojciech, System automatyzacji budowy wielowymiarowych kostek OLAP, 2014
 13. Starzec Aleksandra, Wdrożenie Systemu Elektronicznego Obiegu Dokumentów w Jednostce Administracji Samorządowej, 2017
 14. Świderek Piotr, Planowanie zleceń produkcyjnych w systemach z niepewną wiedzą, 2017
 15. Tajduś Karol, Scenariusz integracji systemów ERP i MES w obszarze zarządzania produkcją, 2012
 16. Tomasiak Janusz, Aplikacja internetowa do harmonogramowania zadań i przydziału wykonawców w projekcie informatycznym, 2017
 17. Trojnar Wojciech, Ekstrakcja i raportowanie danych obrotu produktami leczniczymi w systemie SAP, 2018
 18. Winiarz Jakub, Symulator urzędzeń wykorzystujących standard POCT1-A, 2014
 19. Zawadzki Mateusz, Zastosowanie metod inteligencji obliczeniowej w optymalizacji dynamicznego problemu m-komiwojażerów, 2018
 20. Zdybel Marlena, System wspomagający ocenę szkół i placówek oświatowych, 2018

Prace inżynierskie

1. Badura Bartosz, Implementacja algorytmów przeszukiwania grafu stanów dla problemu planowania tras dostaw do firm wielooddziałowych, 2014
2. Barczyński Kamil, Algorytmy szeregowania w systemie wieloprocessorowym z wyłuszczeniem zadań, 2019 – z wyróżnieniem
3. Butryn Joanna, Narzędzia analizy danych biznesowych przedsiębiorstw, 2013
4. Czech Michał, Algorytm optymalizacji ruchu tranzytowego, 2018
5. Dobrowolski Paweł, Zastosowanie algorytmów optymalizacji dla problemu Zastosowanie algorytmów optymalizacji dla problemu przepływowego z brakami jakości, 2014
6. Dyrkacz Michał, Algorytm kompletowania zamówień zbiorczych w magazynie automatycznym, 2016
7. Dziurski Mateusz, Zarządzanie kontaktami z klientami w systemie IFS Applications w firmie branży usługowej, 2013

8. Filipczyk Rafał, Implementacja mechanizmu uczenia się w optymalizacji problemu planowania tras dostaw, 2015
9. Giża Adam, Zaawansowane planowanie produkcji w systemach APS, 2016
10. Jędrzejczyk Marcin, Aplikacja do automatycznej inwentaryzacji towarów w magazynie automatycznym, 2017
11. Joniec Mateusz, Wdrożenie produkcji opartej na projektach, 2015
12. Katszer Sebastian, Opracowanie i implementacja aplikacji webowej do planowania harmonogramu pracy pracowników, 2017
13. Kijania Bartosz, Planowanie tras rejsu jachtem żaglowym, 2018
14. Kopec Michał, Wdrożenie narzędzia do harmonogramowania operacyjnego w systemie IFS Applications, 2013
15. Materniak Michał, Projekt i implementacja modułu obsługi zakupów grupowych w systemie e-commerce, 2015
16. Musiał Natalia, Zastosowanie narzędzi Business Intelligence do optymalizacji planowania zapotrzebowania materiałowego, 2016
17. Nowak Jarosław, Projekt produkcji chłodnicy samochodowej wspomagany narzędziami SAP, 2012
18. Pękala Piotr, Planowanie tras wspólnego dojazdu do pracy, 2018
19. Pieniążek Krzysztof, Wdrożenie modułu "Zasoby Ludzkie" systemu IFS Applications w firmie branży produkcyjnej, 2013
20. Pietras Konrad, Algorytm szeregowania zleceń dla automatycznej linii produkcyjnej z przebrojeniami maszyn, 2019
21. Piotrowski Jakub, Implementacja mechanizmu uczenia w optymalizacji problemów szeregowania zadań, 2016
22. Płotnikowska Paulina, Zastosowanie narzędzi Business Intelligence do zaplanowania rozmieszczenia rodzin towarów w magazynie, 2016
23. Połec Marta, Rozwiązania typu "in memory" w analizie danych biznesowych, 2014
24. Pulanecki Przemysław, Wdrożenie oprogramowania do automatyzacji procesów biznesowych i zarządzania obiegiem dokumentów w przedsiębiorstwie branży budowlano-produkcyjnej, 2012
25. Rubak Daniel, Planowanie realizacji zleceń w systemie przepływowym z przebrojeniami maszyn, 2017
26. Starzec Aleksandra, Planowanie harmonogramu projektu z wykorzystaniem automatów komórkowych, 2016
27. Stopa Grzegorz, Zastosowanie algorytmów rojowych w optymalizacji problemu planowania tras dostaw, 2018
28. Targosz Wojciech, Zastosowanie BI OPTIMA w hurtowni materiałów do produkcji i naprawy obuwia, 2015
29. Tomasik Janusz, Metody zarządzania zapasami w zintegrowanych systemach do zarządzania przedsiębiorstwem, 2016
30. Ziegler Michał, Algorytm optymalizacji dla problemu job-shop z ograniczeniami czasowymi, 2018
31. Żegleń Jakub, Opracowanie i wdrożenie stanowiska laboratoryjnego dla systemu MES, 2017

4.7.1 Prowadzone przedmioty

W ramach działalności dydaktycznej prowadzę zarówno wykłady, jak i ćwiczenia laboratoryjne oraz projektowe.

Prowadzenie zajęć dydaktycznych w roku 2018/2019:

- Badania Operacyjne (wykład, kierunek Automatyka i Robotyka, I stopień)
- Informatyczne aspekty rachunkowości i finansów (wykład, ćwiczenia laboratoryjne, kierunek Automatyka i Robotyka, II stopień)
- Laboratorium problemowe II (ćwiczenia laboratoryjne, kierunek Informatyka, II stopień)
- Systemy informatyczne ERP (wykład, ćwiczenia laboratoryjne, kierunek Informatyka, I stopień)
- Wdrażanie złożonych systemów informatycznych na kierunku Informatyka II stopień (wykład, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe, kierunek Informatyka, II stopień)
- Zagadnienia zarządzania przedsiębiorstwem (wykład, ćwiczenia laboratoryjne, kierunek Automatyka i Robotyka, II stopień)

Prowadzenie zajęcia dydaktyczne z następujących przedmiotów w poprzednich latach:

- Algorytmy decyzyjne i teoria złożoności (wykład - współprowadzenie, kierunek Informatyka, I stopień)
- Aspekty prawne i organizacyjne przedsiębiorstw (wykład, kierunek Informatyka, I stopień)
- Badania Operacyjne (ćwiczenia, kierunek Automatyka i Robotyka, I stopień)
- Business Intelligence (ćwiczenia laboratoryjne, kierunek Informatyka, II stopień)
- Ekonomia (ćwiczenia, kierunek Automatyka i Robotyka)
- Ekonomia i finanse (wykład, kierunek Elektronika)
- Informatyczne narzędzia pracy grupowej (ćwiczenia laboratoryjne, kierunek Automatyka i Robotyka, I stopień)
- Komputeryzacja w zarządzaniu (wykład, kierunek Automatyka i Robotyka, I stopień, studia niestacjonarne)
- Metody numeryczne (ćwiczenia laboratoryjne - współprowadzenie, kierunek Automatyka i Robotyka, I stopień)
- Narzędzia pracy grupowej (wykład, ćwiczenia laboratoryjne, kierunek Informatyka, I stopień)
- Projektowanie systemów informatycznych produkcji (wykład - współprowadzenie, kierunek Automatyka i Robotyka, II stopień)
- Rachunkowość komputerowa (wykład, ćwiczenia laboratoryjne, kierunek

Automatyka i Robotyka, II stopień)

- Systemy logistyczne (ćwiczenia laboratoryjne, kierunek Automatyka i Robotyka, II stopień)
- Systemy informatyczne w produkcji (ćwiczenia laboratoryjne, kierunek Automatyka i Robotyka, II stopień)
- Laboratorium problemowe (ćwiczenia laboratoryjne, kierunek Informatyka, II stopień)

Ponadto prowadzenie zajęć na studiach podyplomowych z następujących przedmiotów w poprzednich latach:

- Podstawy ekonomii i rachunkowości
- Oprogramowanie do zarządzania

4.8 Wygłoszenie referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach tematycznych

- **E. Kucharska**, K. Grobler-Dęska, R. Klimek, 2018, *Collective decision making in dynamic vehicle routing problem* III international conference of Computational Methods in Engineering Science (CMES'18) : Kazimierz Dolny, Poland, November 22–24, 2018
- **E. Kucharska**, K. Rączka, 2018, *ALMM Solver - idea of algorithm module*, 14th international conference, BDAS 2018 held at the 24th IFIP World Computer Congress, WCC 2018 : Poznan, Poland, September 18-20
- **E. Kucharska**, K. Grobler-Dębska, K. Rączka, 2016, *ALMM-based methods for optimization makespan flow-shop problem with defects* 37th international conference on Information Systems Architecture and Technology – ISAT 2016 : [September 18–20, 2016, Karpacz, Poland]
- **E. Kucharska**, K. Grobler-Dębska, J. Gracel, M. Jagodziński, 2015, *Idea of Impact of ERP-APS-MES Systems Integration on the Effectiveness of Decision Making Process in Manufacturing Companies* 11th international conference, BDAS 2015 : Ustroń, Poland, May 26–29, 2015
- K. Rączka, E. Dudek-Dyduch, **E. Kucharska**, L. Dutkiewicz, 2015, *ALMM Solver: The Idea and the Architecture* 14th International Conference, ICAISC 2015 : Zakopane, Poland, June 14–18, 2015
- E. Dudek-Dyduch, E. Kucharska, L. Dutkiewicz, K. Rączka, 2014, *ALMM Solver- A Tool for Optimization Problems* 13th International Conference, ICAISC 2014 : Zakopane, Poland, June 1–5, 2014
- E. Dudek-Dyduch, **E. Kucharska**, 2011, *Optimization Learning Method for Discrete Process Control* 8th international conference on Informatics in Control, Automation and Robotics: Noordwijkerhout, The Netherlands, 28–31 July, 2011

- E. Dudek-Dyduch, **E. Kucharska**, 2011, *Learning method for co-operation* Third international conference, ICCCI 2011 : Gdynia, Poland, September 21–23, 2011
- **E. Kucharska**, 2005 *Class of algorithms for scheduling problem with state depended retooling* - 1st Polish and international PD Forum-Conference on Computer Science : April 11–14, 2005, Łódź – Bronisławów
- E. Dudek-Dyduch, L. Dutkiewicz, **E. Kucharska**, 2004, *Formalny model symulacji procesów decyzyjnych jako model algebraiczno-logiczny* XI Warsztaty Naukowe PTSK : „Symulacja w badaniach i rozwoju” : Białystok–Augustów, 1–4 września 2004
- **E. Kucharska**, L. Dutkiewicz, 2002, *Moduły finansowe w zintegrowanych systemach do zarządzania przedsiębiorstwami* W: Zarządzanie firmą w społeczeństwie informacyjnym : materiały konferencji naukowej : Szczawnica, 26–29 września 2002

4.9 Udział w konsorcjach i sieciach badawczych

„Processes Semantics Collaboration for Companies (Prosecco)” - Grant NCBiR Program Badań Stosowanych, no. PBS1/B3/14/2012, Katedra Informatyki, Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej, Katedra Automatyki i Inżynierii Biomedycznej, Wykonawca, Okres pracy w projekcie 2013-2015

Projekt realizowany przez konsorcjum w składzie:

- Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
- Softhis sp. z o.o.
- Politechnika Poznańska

4.10 Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki

Udział w Festiwalu Nauki 2018

4.11 Staże w zagranicznych i krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich

Sheffield University, 07. 1997, staż w ramach projektu dydaktycznego Tempus S-JEP 9139-95.

4.12 Wykonane ekspertyzy lub inne opracowania na zamówienie

- „Wytyczne dla rozbudowy oprogramowania ADAPIX, w aspekcie najnowszych trendów w dziedzinie zarządzania i optymalizacji logistyki” – dla firmy MAGOORA Sp. z o.o., ul. Wieniawskiego 62/6, 31-436 Kraków, 2008

- „Analiza możliwości rozwoju oprogramowania w aspekcie najnowszych trendów w dziedzinie zarządzania i optymalizacji logistyki” – dla firmy QUERY SOFT, ul. Sokołowskiego 30, 31-436 Kraków, 2008
- „Audyty firmy CERTUS” – audyt pogłębiony dotyczący funkcjonowania przedsiębiorstwa w obszarze produkcji i logistyki mający na celu wskazanie koniecznych zmian organizacyjnych oraz możliwość wspomaganie zarządzania odpowiednim systemem informatycznym – w ramach współpracy z Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych AGH 2017
- „Audyty Grupy LOBOS” – audyt pogłębiony dotyczący szczegółowego opisu funkcjonalności wymaganych do przeprowadzenia przez firmę LOBOS postępowania zmierzającego do wyboru docelowego systemu do obsługi sklepu internetowego – w ramach współpracy z Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych AGH 2018

4.13 Inne osiągnięcia

- Członek Rady Wydziału Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej od 09.2016
- Członek Wydziałowej Komisji ds. Nauki i Rozwoju Naukowego od 09.2016
- Członek Komisji ds. Egzaminu Kierunkowego i Egzaminów Dyplomowych dla kierunku „Informatyka Stosowana”
- Członek Komisji ds. Egzaminu Kierunkowego i Egzaminów Dyplomowych dla kierunku „Automatyka i Robotyka”
- Współautorstwo opracowania programu specjalności „Systemy informatyczne w produkcji i administracji” dla kierunku Informatyka (wcześniej Informatyka Stosowana) studiów stacjonarnych II stopnia
- Współautorstwo opracowania programu specjalności Systemy informatyczne w produkcji i administracji dla kierunku Informatyka Stosowana studiów stacjonarnych II stopnia
- Pozyskanie dla Wydziału licencji na system informatyczny ERP Optima oraz ERR-XL dla celów dydaktycznych
- Przeprowadzenie hospitacji
- Współpraca z Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych AGH, 2017
- Współpraca IBM i organizowanie szkolenia z IBM COGNOS
- Współpraca z ABB i współorganizowanie szkolenia z SAP
- Współpraca w kole naukowym „Synergy” 2014-2015
- Współdziałal w przygotowaniu wniosku do grantu do NCN: „Modelowanie oraz algorytmy sterowania i podejmowania decyzji dla dyskretnych dynamicznych procesów”, 2011

- Prace organizacyjne w laboratorium „Informatyki w zarządzaniu” (w tym planowanie i rozliczanie dydaktyki, opieka nad stanowiskami komputerowymi w Laboratorium, udział w przygotowaniu laboratoriów komputerowych do zajęć, koordynowanie zajęć sal laboratoryjnych, koordynowanie remontu w salach laboratoryjnych 217 i 201 paw. C-3)

Eludionka