

Szczecin, dnia 22 kwietnia 2015 r.

prof. dr hab. inż. Iouri N. Semenov, CEng
Wydział Techniki Morskiej i Transportu
Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie
Katedra Logistyki i Ekonomiki Transportu
jusiem@zut.edu.pl

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr. inż. Mariusza Izdebskiego
pt. „Modelowanie przydziału pojazdów do zadań w przedsiębiorstwach komunalnych”
wykonanej w Zakładzie Logistyki i Systemów Transportowych Politechniki
Warszawskiej pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Marianny Jacyny**

Podstawa formalna recenzji: pismo Pana Dziekana Wydziału Transportu Politechniki
Warszawskiej z dnia 25.02.2013 r. (V/DWZ-w/763/2014).

1. Wstęp

1.1. Aktualność tematyki rozprawy

Analiza źródeł informacyjnych pozwala stwierdzić, iż w piśmiennictwie polskim kwestia gospodarki komunalnej nie była do tej pory przedmiotem kompleksowych badań. Jednym ze skutków tej sytuacji jest nierozwiązany do tej pory problem racjonalnego przydziału pojazdów do zadań w przedsiębiorstwach komunalnych, co stwarza poważne wyzwania dla zrównoważonego rozwoju aglomeracji obejmującego techniczne, społeczne, prawne, ekologiczne i nawet kulturowe aspekty.

Badania wykonane i opublikowane w różnych czasopismach europejskich lub zaprezentowane podczas konferencji naukowych wskazują na złożoność w/w. problemu, która wynika z tego, że jakość prac wykonywanych przez przedsiębiorstwa komunalne zazwyczaj jest oceniana poprzez szybkość, terminowość, punktualność i elastyczność działań w trakcie realizacji zlecenia. Z kolei jakość wykonywanych usług w rozrachunku końcowym, decyduje o stopniu konkurencyjności każdego przedsiębiorstwa tej branży.

1.2. Metody stosowane w badaniach pokrewnych

W literaturze anglojęzycznej istnieje szereg publikacji dotyczących badań przydziału pojazdów do zadań transportowych, które z kolei podzielić można na dwie następujące podgrupy:

- podgrupa modeli stosowanych do badań przepływu pojazdów (omawiana w rozprawie) oraz
- podgrupa modeli stosowanych do badań podziału klientów.

W większości publikacji obydwie podgrupy w/w modeli wykorzystywane są w celu wyznaczania harmonogramu pracy kierowców pojazdów na dany dzień roboczy (tzn. grafik służb kierowców) lub opracowania planów przydziału zadań.

Istnieje również sporo publikacji, w których problem przydziału pojazdów jest określany jako Problem Wyznaczenia Tras (ang. *Vehicle Routing Problems*). W badaniach tego problemu stosuje się zwykle tzw. programowanie liniowe (ang. *MILP- Mixed IntegerLinear Programming*)¹, przy czym pod uwagę na ogół brane są wyłącznie możliwości i ograniczenia czasu trwania przewozów. Wykorzystanie nawet takiego uproszczonego podejścia daje imponujące wyniki. Przykładem są rezultaty badań wykonane w Hiszpanii w latach 2011-2013, które pokazują, że przy wykorzystaniu tradycyjnego podejścia do opracowania planów przydziału zadań w przedsiębiorstwach komunalnych zazwyczaj są one gorsze o 12- 13% w przypadku przebiegu oraz 9 - 11% w przypadku kosztu wynajmu tych pojazdów, w porównaniu z wynikami po optymalizacji.²

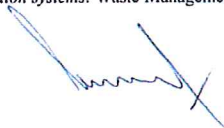
Z tego powodu w ciągu ostatnich dekad w/w problem jest jednoznacznie odbierany jako problem bardzo aktualny, rozwiązanie którego wymaga zarówno wsparcia naukowego jak i praktycznego w zakresie podejmowania decyzji dotyczących gospodarki komunalnej. Pomimo znacznej liczby publikacji w tej dziedzinie, w dostępnej literaturze brak jest informacji o przeprowadzaniu badań dotyczących modelowania przydziału pojazdów przedsiębiorstw komunalnych do zadań zlecniodawców z wykorzystaniem metod heurystycznych, zastosowanie których jest wskazane ze względu na ich dużą szybkość, umożliwiającą decydemtom pracę w czasie rzeczywistym.

Opracowanie oraz wykorzystanie w/w metod w badaniach przydziału pojazdów do zadań w przedsiębiorstwach komunalnych wg recenzenta jest bardzo ważne z punktu widzenia zarówno naukowego jak i aplikacyjnego, a w szczególności w zakresie dalszej racjonalizacji procesu organizacji przydziału pojazdów do zadań z uwagi na przyspieszoną dynamikę zmian wymagań stawianych przez normy prawa oraz Zlecniodawców wykonawcom usług komunalnych.

Reasumując stwierdzam, że Temat Rozprawy jest aktualny i trafnie dobrany.

¹ M. Winkenbach, P.R. Kleindorfer, B. Lemarié, C. Levêque, A. Roset, S. Spinler: *A Mixed Integer Linear Programming Model For Solving Large-Scale Integrated Location-Routing Problems For Urban Logistics Applications at Groupe La Poste* Working Paper, February 22, 2012

² Ramos T., Gomes M., Barbosa-Póvoa A.: *Planning waste cooking oil collection systems*. Waste Management, 2013, Aug. 17; 33(8): 1691-1703



1.3. Przedmiot recenzji

Przedmiotem recenzji jest szczegółowa ocena czy recenzowana Rozprawa doktorska spełnia warunek art. 13 z Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki,³ według którego rozprawa, przygotowywana pod opieką promotora, powinna:

- stanowić oryginalne rozwiązanie problemu naukowego;
- wykazywać ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w danej dyscyplinie naukowej;
- udowodnić umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Recenzję opracowano pod kątem wymienionych wyżej wymagań Ustawy.

1.4. Kryteria oceny rozprawy doktorskiej

Mając na uwadze wymagania w/w Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym, przy ocenie Rozprawy doktorskiej mgr. inż. Mariusza Izdebskiego przyjęto następujące kryteria: znaczenie i oryginalność podjętej problematyki, stopień rozeznania Doktoranta dotychczasowego stanu wiedzy w badanej tematyce, poprawność w sformułowaniu celów i hipotez badawczych, zasadność zastosowanej metodyki badań, spójność struktury rozprawy oraz jej strona warsztatowa; publikacje prac kandydata przez znane wydawnictwa.

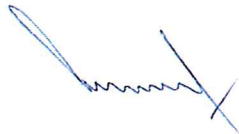
2. Tematyka pracy

Tematyka Rozprawy doktorskiej koncentruje się na zagadnieniu przydziału pojazdów do zadań w przedsiębiorstwach komunalnych uwzględniając ograniczoną dostępność pojazdów i kierowców oraz ograniczony czas jazdy, czas pracy kierowców oraz czas realizacji zadań dla ustalonego rejonu sieci transportowej.

Moim zdaniem podjęta przez Doktoranta problematyka ma duże znaczenie zarówno naukowe, jak i użyteczne. Najnowsze badania branży TSL pokazują, że mimo światowego kryzysu tendencja rozwojowa tego obszaru działalności gospodarczej nie została zahamowana. Wskutek tego coraz więcej uwagi zwraca się na racjonalizację gospodarowania odpadami i konkurowania czasem przy spełnieniu wymagań klienta co do jakości i kosztu świadczonej usługi. Zgadzam się z opinią Doktoranta dotyczącą publikacji z zakresu tematyki pracy w tym, że prace raczej koncentrują się na prezentacji rozwiązań szczegółowych oraz brakuje opracowań o charakterze uogólniającym.

Jednocześnie duża ilość publikacji dotyczących przydziału pojazdów do zadań w przedsiębiorstwach komunalnych wskazuje na istotne znaczenie analizowanego przez

³ Dz. U. 2003 Nr 65 poz. 595 z późn. zm.



Doktoranta zakresu wiedzy. Wobec powyższego można przyjąć, że tematyka recenzowanej Rozprawy ma charakter naukowy i może być przedmiotem pracy doktorskiej.

Wobec ważności problemu przydziału pojazdów do zadań w przedsiębiorstwach komunalnych i skromnego stanu wiedzy na ten temat, wybór tematyki Rozprawy i badanych zagadnień oraz obiektu badań uważam za trafny i uzasadniony.

3. Cele pracy

Lektura Rozprawy mgr. inż. Mariusza Izdebskiego upoważnia do następujących stwierdzeń:

- Cel główny sformułowano poprawnie, wyraźnie wyznaczając w nim kierunek badań,
- Cele cząstkowe również sformułowano poprawnie - dobrze wpisują się one w cel główny,
- Cel główny i cele cząstkowe są logiczne i adekwatne do przyjętego zakresu badawczego rozprawy. Jednoznacznie określiły one strukturę zarówno części teoretycznej, jak i empirycznej Rozprawy, a Doktorant przedstawiając, analizując i oceniając uzyskane w trakcie badań wyniki, konsekwentnie dążył do ich realizacji, co ostatecznie osiągnął.

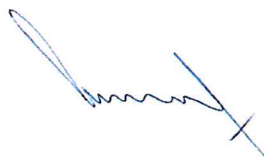
4. Struktura, sposób napisania i zredagowania rozprawy

Recenzowana praca doktorska będąca przedmiotem rozprawy ma formę książki wydanej i obejmuje:

- 240 stron formatu 16 × 23,5 cm w oprawie miękkiej;
- 126 rysunków, ponumerowanych oraz podpisanych; przy tym 63 rysunki umieszczone są w tekście zasadniczym oraz 63 rysunki zlokalizowano w załącznikach;
- 35 tabel, które są ponumerowane i opisane;
- 18 schematów algorytmów, ponumerowanych oraz podpisanych
- literaturę liczącą 161 pozycji krajowych i zagranicznych w tym: 7 pozycji Autora rozprawy (z czego 6 jako współautor), a także dwie ustawy, jedną stronę internetową oraz aplikację Google Earth.

Zasadnicza treść Rozprawy zawarta jest w siedmiu Rozdziałach, poprzedzonych Wykazem ważniejszych skrótów i oznaczeń oraz Wstępem. Rozprawę kończy rozdział ósmy, zawierający Podsumowanie i Wnioski będące konkluzją z przeprowadzonych w pracy badań. Ponadto praca zawiera Literaturę, sześć załączników oraz spisy rysunków, tabel i schematów.

Uważam, że struktura Rozprawy jest poprawna i zgodna z koncepcją badawczą.



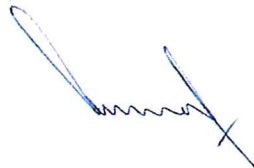
Zwężony wstęp stanowi wprowadzenie do problemu badawczego pracy. Szczególną uwagę zwrócono na przesłankę do podjęcia tematyki dotyczącej racjonalizacji pracy przedsiębiorstw komunalnych wymaganej wskutek zaostrzenia w ostatnich latach wymogów prawnych, co z kolei doprowadziło do wzrostu kosztów tych przedsiębiorstw. Doktorant, w oparciu o liczne źródła literaturowe podkreśla, że rozwiązanie w/w problemu jest możliwe poprzez udoskonalenie etapu planowania tras, na których realizowano zbiórkę odpadów, co z kolei korzystnie wpłynie na koszty wykonywanych prac. We wstępie omówiono także treść poszczególnych rozdziałów rozprawy.

W ROZDZIALE I rozprawy zidentyfikowany został obszar badawczy. Przedstawiono podstawowe pojęcia oraz opisano stan zagadnienia. Wszystkich ocen dokonano na podstawie analizy literatury krajowej i zagranicznej. W tym Rozdziale Doktorant:

- sformułował tezę badawczą: „Zastosowanie algorytmów heurystycznych umożliwi wyznaczenie przydziału pojazdów do zadań w przedsiębiorstwach usług komunalnych” oraz zasadniczy cel rozprawy: „Opracowanie metody wyznaczającej przydział pojazdów do zadań w przedsiębiorstwach usług komunalnych bazującej na algorytmach heurystycznych”, a także określił zakres badań;
- wyznaczył cel naukowy: „Opracowanie metody wyznaczającej przydział pojazdów do zadań w przedsiębiorstwach usług komunalnych uwzględniającej zbiórkę odpadów od indywidualnych mieszkańców”;
- ustalił cel użyteczny: „Zbadanie poprawności działania oraz skuteczności zaproponowanego w rozprawie tzw. algorytmu hybrydowego, czyli kombinacji algorytmu mrówkowego i genetycznego, jako narzędzia wspomagającego procesy optymalizacyjne uwzględnione w przedstawionej metodzie”.

Treść kolejnych rozdziałów powiązana jest z tytułem rozprawy oraz odpowiada sformułowanemu celowi rozprawy i zdefiniowanemu obszarowi badawczemu.

W ROZDZIALE II zaprezentowano metody i narzędzia stosowane do rozwiązywania klasycznego zagadnienia przydziału oraz pozostałych problemów bazujących na tym zagadnieniu. Dokonano analizy licznych źródeł informatycznych dotyczących przedmiotowego obszaru wiedzy. Scharakteryzowano algorytmy wyznaczające przydział zasobów do zadań z różnych obszarów tematycznych. Szczególną uwagę zwrócono na analizę możliwości obliczeniowych oraz potencjał rozwojowy algorytmów genetycznego i mrówkowego.



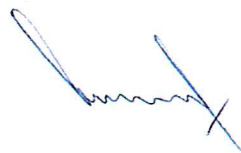
W ROZDZIALE III zdefiniowano główny cel modelowania przydziału pojazdów do zadań w przedsiębiorstwach usług komunalnych. Pokazano, iż w sensie przyjętych kryteriów takim celem jest optymalne wykorzystanie zasobów przedsiębiorstw w zakresie dysponowanych pojazdów i kierowców zatrudnionych do zrealizowania wyznaczonych zadań. Doktorant określa strukturę sieci transportowej oraz dokonuje parametryzacji jej elementów punktowych i liniowych, a także formułuje zadanie oraz potencjał systemu obsługi odpadów komunalnych. Zdefiniowano zmienne decyzyjne, które zostały przedstawione jako zmienne binarne, a także ograniczenia w modelu oraz funkcję kryterium oceny przydziału, co pozwoliło Doktorantowi sformułować zadanie optymalizacyjne jako wyznaczenie zadań (wyznaczenie tras załadunkowych) dla poszczególnych pojazdów, w taki sposób, aby te zadania zostały zrealizowane przy minimalnym koszcie, tj. na jak najkrótszej trasie.

Najbardziej wartościową częścią pracy, moim zdaniem są rozdziały 4 i 5.

W ROZDZIALE IV Doktorant przedstawia opracowaną w rozprawie autorską metodę wyznaczania przydziału pojazdów do zadań w przedsiębiorstwach usług komunalnych. Z uwagi na złożoność problemu Autor słusznie podzielił metodę na dwa niezależne etapy tworząc tym samym możliwość powtórzenia każdego etapu celem wyznaczenia najlepszego wyniku. Zarówno pierwszy jak i drugi etap zawiera fazę przygotowawczą oraz optymalizacyjną. Dodatkowo etap pierwszy przewiduje fazę generowania zadań, a etap drugi fazę generowania przydziałów.

ROZDZIAŁ V poświęcony jest implementacji komputerowej metody wyznaczenia przydziału w przedsiębiorstwach komunalnych. Przedstawiono Autorską aplikację komputerową TransMar. Opisano podstawowe moduły funkcjonalne aplikacji oraz zasady jej działania. Na szczególną uwagę zasługuje to, że zaproponowana aplikacja umożliwia nie tylko wyznaczenie indywidualnych tras jazdy pojazdów realizujących zbiórkę odpadów i minimalnej liczby pojazdów biorących udział w realizacji zadań, ale również wyniki analiz kosztów, tj. zużycia paliwa i wynagrodzenia pracowników, co jest istotne w funkcjonowaniu każdego przedsiębiorstwa świadczącego usługi transportowe.

W ROZDZIAŁACH VI oraz VII przedstawiono weryfikację i walidację poprawności działania algorytmu hybrydowego. Walidacji dokonano poprzez ocenę minimalnych tras zadaniowych oraz poprawności minimalizacji tras pozyskanych w rezultacie dokonania przydziału pojazdów do zadań przewozowych. W trakcie weryfikacji dokładności autorskiej metody zaproponowanej w rozprawie, poddano walidacji wszystkie wykonane obliczenia. W



tym celu dokonano zestawienia wyników obliczeń z losowo wygenerowanym przedziałem wartości zbiorów danych rzeczywistych.

Ważnym osiągnięciem Autora jest opracowanie oraz weryfikacja procedury wyznaczenia zadań oraz przydziału pojazdów różnych pojemności wg generowanych kosztów.

ROZDZIAŁ VIII nosi charakter podsumowujący. Zawiera najważniejsze rezultaty i wnioski z przeprowadzonych w rozprawie badań oraz określenie dalszych kierunków prac badawczych dotyczących tematyki przydziału pojazdów do zadań w przedsiębiorstwach usług komunalnych. Zweryfikowano i potwierdzono słusność postawionych w rozprawie hipotez. Wnioski wynikające z wykonanych badań wskazują na słusność przyjętych założeń i są cenne, zwłaszcza dla praktyki gospodarki odpadowej zarówno w obszarze organizacji jak i eksploatacji pojazdów przedsiębiorstw usług komunalnych. Autor dokonał szerokiej prezentacji wyników swych badań, dokładnie i wnikliwie opisał przeprowadzone badania oraz nadał ich wynikom charakter danych przydatnych dla rozwoju technologii zagospodarowania i unieszkodliwiania odpadów komunalnych.

W ZAŁĄCZNIKACH umieszczonych na końcu rozprawy w formie graficznej zaprezentowano wyniki obliczeń wykonane w trakcie badań (załączniki 1, 2, 5, 6). Cennym uzupełnieniem tekstu rozprawy są załączniki 3 i 4 dokumentujące w formie tabelarycznej rzeczywiste dane charakteryzujące 640 indywidualnych punktów załadunkowych oraz odległości pomiędzy bazą taboru pojazdów, punktami nadania oraz punktami wyładunku odpadów komunalnych.

Praca jest napisana dobrym językiem i zredagowana bardzo starannie. Rysunki są celowo dobrane, co podkreśla walory merytoryczne Rozprawy i przygotowanie Autora do zaprezentowania jej treści.

Podsumowując tę część recenzji jestem zdania, że przeprowadzone przez mgr. inż. Mariusza Izdebskiego badania mają istotne znaczenie naukowe i aplikacyjne, a ich wyniki przyczynią się do dalszej racjonalizacji procedur przydziału pojazdów do zadań w przedsiębiorstwach komunalnych

5. Strona warsztatowa – ocena formalna

Strona warsztatowa opiniowanej rozprawy doktorskiej mgr. inż. M. Izdebskiego zasługuje na pozytywną ocenę. Pracę cechuje bowiem kompleksowość i wnikliwość dociekań, zarówno w odniesieniu do źródeł wtórnych, jak i pierwotnych. Doktorant wyczerpująco objaśnia wykorzystywane pojęcia i charakteryzowane zjawiska. Posługuje się przy tym językiem

poprawnym od strony stylistycznej i komunikatywnej. Wykorzystane przez Doktoranta algorytmy zostały użyte zgodnie z zaleceniami metodologii badań naukowych. Dobór literatury jest właściwy i wyczerpujący.

W trakcie badań Doktorant dokonał wprowadzenia w tematykę rozprawy szeregu rozważań interdyscyplinarnych z dziedziny sztucznej inteligencji, metod teorii decyzji, inżynierii środowiska, zarządzania odpadami komunalnymi, bezpieczeństwa i organizacji ruchu drogowego. Sposób wykorzystania tej wiedzy wskazuje na wysoki stopień rozeznania w/w zagadnień oraz krytycyzm Doktoranta w stosunku do istniejących narzędzi badawczych, co świadczy o jego umiejętności do syntetyzowania wiedzy i jego dojrzałości naukowej.

Uzyskane wyniki są wartościowe, co znajduje potwierdzenie w postaci opublikowanych przez Doktoranta prac oraz z porównania otrzymanych wyników z danymi publikowanymi przez innych autorów.

6. Uwagi krytyczne

Pomimo wszystkich zalet, Rozprawa ma pewne niedostatki, dodam, że nieliczne. Do nich zaliczam:

- Brak we wnioskach konkretnych ustaleń o znaczeniu nowatorskim, a takie w rozprawie były (patrz np. str.25, trzeci akapit od góry). Wnioski dotyczące np. wskazania zasad wyboru preferowanych harmonogramów pracy pojazdów (tzw. śmieciarek) spośród takich rozkładów jak sezonowy (ang. *Seasonal Schedules*), elastyczny (ang. *Flexible Work Schedules*) lub skompresowany (ang. *Compressed Work Schedules*) zwiększyłyby wartość użyteczną Rozprawy;
- Dysertację miejscami studiuję się z pewnym trudem, co wynika przeważnie nie z błędów ogólnie bardzo dobrego języka, a z konstrukcji pewnych wyrazów.

A. Błędy edytorskie ortograficzne :

- str. 193, drugi akapit, wiersz 5 od góry: „...przy minimalnym koszt realizacji ...”, powinno być: „...przy minimalnym koszcie realizacji”;
- w wykazie Literatury pozycja [25] błędnie napisano nazwisko jednego z autorów: „Burkrd R.” zamiast Burkard R.

B. Błędy edytorskie składnikowe:

- w tekście zasadniczym sporadycznie występuje stosowanie innych form przywołania materiałów źródłowych, np. str. 20, drugi akapit, 6 wiersz od góry [54, 100];

- użyte różnego rodzaju czcionki, np. na str. 201, poz. [68], [69] itp. a [75], [76], na str. 203, poz. [98], [108] a [97], [109] itp.;
- w wykazie Literatury sporadycznie występuje stosowanie innej formy podania materiałów źródłowych, np. poz. [57], [76], [100];
- numeracja rysunków w tekście rozprawy nie jest zgodna z kolejnością ich podania w tekście rozprawy, np. w tekście zasadniczym następnym rysunkiem po rysunku 6.1 jest 6.25, a rys. 6.2. umieszczony został w załączniku 1.
- w spisie rysunków dwa razy został podany ten sam wykaz rysunków.

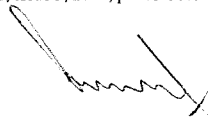
C. Błędy edytorskie tekstologiczne:

- tytuł książki (pozycja [25] w wykazie Literatury) brzmi: "*Assignment Problems*", a nie jak podano w Rozprawie: *Assignment Problems Society for Industrial and Applied Mathematics*, Philadelphia, 2009;
Society for Industrial and Applied Mathematics (pol. Towarzystwo Matematyki Przemysłowej i Stosowanej) jest wydawcą ww. dzieła.
- przywołano różne nazwy pojęcia „*problem przydziału*” w języku angielskim bez stosownego wyjaśnienia na czym polega zasadnicza różnica ich stosowania, np. str. 25, pierwszy akapit od dołu oraz str. 27, wiersz 4 od góry: „*problem przydziału*” w języku angielskim został przedstawiony jako „*vehicle scheduling problem*”, natomiast na str.33, pierwszy akapit od góry, wiersz 1 napisano, że : „W literaturze *problem przydziału* (ang. *assignment problem*) jest problemem.....”;
- na str. 23, wiersz 9 od dołu podano nazwę pojęcia *problem przydziału personelu* w języku angielskim: „*problem przydziału personelu* (ang. *Personal Problem*). Powinno być: „ ang. *Personnel Assignment Problem*”⁴;
- niejednoznaczne brzmienie następującego zdania str. 42, wiersz 11 od dołu: „dostępność pojazdów (.....o różnej normie spalania EURO)”. Domyślam się, że Autor rozprawy miał na myśli Europejski standard emisji spalin, ale z przywołanego zdania nie wynika to jednoznacznie.

D. Inne uwagi:

- W Wykazie ważniejszych skrótów i oznaczeń wprowadzono trzy duże pliki w tym: rozmaitych zbiorów, macierzy oraz algorytmów. Jeżeli plik algorytmów ma

⁴Karen S. Holness*, Colin G. Drury and Rajan Batta: *A systems view of personnel assignment problems*, Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries, Wiley Periodicals, Inc., Volume 16, Issue 3, 2006, p. 285-307.



zunifikowane oznakowanie (od A1 do A18), to dla zastosowanych zbiorów oraz macierze takiej reguły nie zastosowano, co w pewnym sensie utrudnia studiowanie rozprawy.

- Materiał graficzny pracy został wykonany na ogół bardzo dobrze, a wykorzystanie grafiki w kolorze znacznie polepsza możliwość przejrzania tych rysunków zgodnie z ich przeznaczeniem. Natomiast niektóre rysunki mają słabą jakość, np. rys. 2.3, rys. 4.3, rys. 4.6 są słabo czytelne, a rys.5.4, rys. 5.8 oraz rys. 5.9 są w ogóle nieczytelne.

7. Pytania szczegółowe

Analiza tekstu rozprawy rodzi kilka pytań szczegółowych, które nasunęły się w trakcie czytania:

1. Każde zadanie optymalizacyjne można rozwiązać przez przejrzanie wszystkich stanów przedmiotu badania (patrz rozdział recenzji „Metody stosowane w badaniach pokrewnych”). Dla dużych zadań jest to niezwykle trudne. Stąd potrzeba zastosowania metod przybliżonych, nie zawsze dających wynik optymalny, ale dosyć szybkich w poszukiwaniu tzn. quasi-optymalnych rezultatów. Takimi metodami są metody heurystyczne, do wad których zaliczają nieodporność na maksima lokalne (rozwiązania, których nie da się poprawić przez prostą modyfikację). Jak Doktorant poradził sobie z tą kwestią?
2. Do metod optymalizacji heurystycznych (przybliżonych) jako najbardziej popularny algorytm zaliczono algorytm węgierski. Dlaczego Doktorant nie zastosował tego algorytmu w swoich badaniach? Dlaczego Doktorant zdecydował się na wykorzystanie kombinacji algorytmów mrówkowego i genetycznego?
3. Z dodatkowych założeń modeli przydziału wynika, że zbiórka odpadów komunalnych powinna być zrealizowana w danym dniu roboczym, przy 100% pewności zrealizowania zleconych zadań. Czyli w rozprawie przyjęto, że ryzyko niewykonania takich zadań musi być równe zero. Na ile takie założenie jest zbieżne z realiami w pracy przedsiębiorstw komunalnych?
4. W podobnego rodzaju badaniach zwykle stosowano wykorzystanie tzn. warunku końcowego, który określa kiedy należy przerwać akcję szukania rozwiązań. Zazwyczaj jest to z góry określana liczba iteracji (np. 20-40 powtórzeń) lub inne warunki końcowe. Na przykład procedura poszukiwania zakończy się, jeśli przez 5 kolejnych iteracji wartość najlepszego znalezionego rozwiązania nie poprawi się. Jaki warunek końcowy został przyjęty w Rozprawie?

8. Ocena ogólna pracy

Przedstawiona do recenzji Rozprawa doktorska wnosi wkład w upowszechnienie nowoczesnych metod racjonalnego przydziału pojazdów do zadań w przedsiębiorstwach komunalnych i nową jakość do rozwiązywania realnych problemów decyzyjnych w tych przedsiębiorstwach.

Uważam, że **zasadniczym i najważniejszym dorobkiem mgr inż. Mariusza Izdebskiego jest opracowana w Rozprawie uniwersalna metoda wyznaczania przydziału pojazdów do zadań w przedsiębiorstwach usług komunalnych bazująca na algorytmach heurystycznych**. Taka metoda ma także duże znaczenie praktyczne, a zawarte w pracy rekomendacje są jak najbardziej celowe i aktualne w kontekście bieżącego stanu wiedzy.

Za bardzo cenne uważam również opracowanie aplikacji komputerowej TransMar umożliwiającej implementację Autorskiej metody badawczej. Taka aplikacja jest efektywnym instrumentem wspomagającym decyzje, które codziennie podejmują dysponenti zasobów przedsiębiorstw usług komunalnych w zakresie przedziału pojazdów i kierowców do zrealizowania wyznaczonych zadań przewozowych.

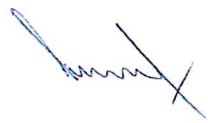
Wnioski wynikające z badań są słuszne i cenne, zwłaszcza dla praktyki gospodarki komunalnej zarówno w obszarze dyscypliny Transport jak i Eksploatacja i Budowa Maszyn.

Doktorant dokładnie i wnikliwie opisał przeprowadzone prace badawcze oraz dokonał szerokiej prezentacji ich wyników, a także nadał otrzymanym wynikom charakter danych przydatnych dla rozwoju technologii stosowanych w branży zagospodarowania odpadów.

Oprócz wymienionych wyżej, do najważniejszych oryginalnych osiągnięć przedstawionych przez Doktoranta zaliczam:

- opracowanie algorytmu hybrydowego, czyli kombinacji algorytmu mrówkowego i genetycznego, stanowiącego skuteczne narzędzie do rozwiązania problemu przydziału pojazdów do zadań w przedsiębiorstwach usług komunalnych;
- weryfikację i walidację poprawności działania algorytmu hybrydowego w zadaniach badawczych przeprowadzoną na danych rzeczywistych.

Na podstawie części teoretycznej Rozprawy konstatuję że Doktorant porusza się swobodnie w badanej tematyce w ujęciu interdyscyplinarnym wykazując umiejętność samodzielnego zdefiniowania problemu naukowego i prowadzenia badań, interpretacji i uzasadnienia uzyskanych wyników, weryfikowania hipotez zdefiniowanych na podstawie przyjętych założeń, właściwego korzystania z krajowych i zagranicznych osiągnięć naukowych.



Zaprezentowane w części empirycznej Rozprawy rozważania są bardzo cenne dla całości osiągnięć pracy i przyczyniają się do osiągnięcia zamierzonych przez mgr inż. Mariusza Izdebskiego celów.

Wykonane przez Doktoranta analizy aktualnych podejść do organizacji przydziału pojazdów komunalnych i dokonania ich badań realizowano na zasadach, kompletnego i pełnego studium przypadku. Wyniki zdefiniowane we wnioskach osadzone na tle wszechstronnych badań. Warto podkreślić, że zastosowane narzędzia badawcze oraz umiejętność systemowej analizy problemów przez mgr inż. Mariusza Izdebskiego zasługuje na bardzo wysoką ocenę.

9. Konkluzja końcowa

Mimo przedstawionych powyżej uwag krytycznych, które nie podważają zasadniczego dorobku Doktoranta, uważam, że przyjęta teza Rozprawy została udowodniona, a wyznaczone cele konsekwentnie osiągnięte.

Dokonując oceny całości pracy wyrażam opinię, iż stanowi ona oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, wskazując na odpowiedni poziom wiedzy teoretycznej jej Autora w reprezentowanej dyscyplinie nauki, dobrą znajomość przedmiotu badań, zdolność do analitycznego spojrzenia na rozpatrywany problem oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia badań naukowych. Recenzowana Rozprawa doktorska w stopniu zadowalającym wypełnia formalne, metodyczne, merytoryczne i kwalifikacyjne kryteria stawiane rozprawom doktorskim.

Reasumując stwierdzam, że Rozprawa doktorska mgr inż. Mariusza Izdebskiego pt. „*Modelowanie przydziału pojazdów do zadań w przedsiębiorstwach komunalnych*” spełnia warunki przewidziane w Ustawie z dnia 14 marca 2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki.

Stawiam wniosek o przyjęcie opracowania przedstawionego do recenzji – jako Rozprawy doktorskiej mgr inż. Mariusza Izdebskiego na stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie transport i dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Jednocześnie ze względu na wysoki poziom naukowy Rozprawy oraz znaczny dorobek naukowy Autora wnioskuję o wyróżnienie Rozprawy doktorskiej.


prof. dr hab. inż. I. N. Semenov, CEng