

Warszawa, dn. 23.10.2020 r.

dr hab. inż. Mariusz Izdebski, prof. uczelni
Politechnika Warszawska
Wydział Transportu
Zakład Inżynierii Systemów Transportowych i Logistyki

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Urszuli Dudy-Wiertel

pt.: „Wpływ niedoboru miejsc parkingowych w strefie płatnego parkowania na
natężenie ruchu samochodowego powodowanego poszukiwaniem wolnego
miejsca parkingowego”

1. Uwagi ogólne

*Recenzja rozprawy wykonana na zlecenie Pana Dziekana Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki
Krakowskiej dr hab. inż. Andrzeja Szarata, prof. PK – pismo z dnia 05.10.2020 r.*

Recenzowana praca będąca przedmiotem rozprawy porusza istotną tematykę nawiązującą do problematyki parkowania w obszarach śródmiejskich a mianowicie opisuje zależność pomiędzy niedoborem miejsc parkingowych a generowanym natężeniem ruchu wynikającym z próby poszukiwania przez kierowców wolnych miejsc parkingowych. Uważam, że temat jest istotny i ważny z punktu widzenia efektywności funkcjonowania miejskich systemów transportowych.

Przedstawiona do recenzji praca obejmuje:

- 183 stron wydruku komputerowego formatu A4, w tym 163 stron tekstu zasadniczego i 20 stron bibliografii, spisu rysunków, tabel, załączników,
- 86 rysunków, w tekście zasadniczym podpisanych oraz ponumerowanych,
- 42 tabele w tekście zasadniczym, które są ponumerowane i opisane,
- bibliografię liczącą 201 pozycji krajowych i zagranicznych,
- 5 załączników.

Promotorem rozprawy doktorskiej jest Pan dr hab. inż. Andrzej Szarata, prof.

Politechniki Krakowskiej.

Wztekana
Wydziału Inżynierii Lądowej

30 PAŹ. 2020

Wpłynęło dnia...

L. dz. ...

podpis...

Izdebski Mariusz

2. Ocena doboru tematu rozprawy

Tematyka rozprawy doktorskiej mgr inż. **Urszuli Dudy-Wiertel** koncentruje się na potrzebie szukania i wykorzystania nowych narzędzi i metod badawczych umożliwiających ocenę efektywności funkcjonowania danej przestrzeni parkingowej. Doktorantka przyjęła za cel rozprawy rozwiązanie dwóch zasadniczych kwestii a mianowicie opracowanie efektywnego wskaźnika oceniającego tę przestrzeń parkingową oraz opracowanie metody pozwalającej na badanie zależności między dostępnością miejsc parkingowych a wielkością ruchu generowanego poszukiwaniem wolnego miejsca parkingowego. Zbadanie tej zależności było możliwe dzięki zastosowaniu wnioskowania rozmytego.

Zrealizowanie przyjętych celów badawczych przez Doktorantkę jest istotne z praktycznego punktu widzenia, ponieważ przyczynia się do redukcji natężenia pojazdów w pobliżu przestrzeni parkingowej, wpływa na efektywne funkcjonowanie systemu transportowego nie tylko w punktowym jego miejscu np. w pobliżu przestrzeni parkingowej, ale i w dalszych jego obszarach oraz zwiększa bezpieczeństwo i komfort podróżowania.

Podjęta tematyka rozprawy ma duże znaczenie zarówno pod względem naukowym jak i użytecznym. Aspekt naukowy to przede wszystkim opracowanie metody badającej zależność między dostępnością miejsc parkingowych a ruchem generowanym spowodowanym poszukiwaniem wolnego miejsca parkingowego. Aspekt użyteczny to opracowanie narzędzia mogącego mieć zastosowanie w projektowaniu miejskich systemów transportowych.

Tym samym uważam, że podjęty przez mgr inż. **Urszulę Dudę-Wiertel** problem badawczy w rozprawie jest jak najbardziej uzasadniony, a samo sformułowanie tematu rozprawy za właściwe.

3. Kryteria oceny rozprawy

Mając na uwadze wymagania Ustawy z dnia 14 marca 2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym (z późniejszymi zmianami) oraz Ustawy o Szkolnictwie Wyższym i Nauce z 2018 roku., przy ocenie rozprawy doktorskiej mgr inż. **Urszuli Dudy-Wiertel** przyjąłem następujące kryteria: znaczenie i oryginalność podjętej tematyki, stopień rozeznania Doktorantki w badanej tematyce, poprawność sformułowania celów i hipotez badawczych, zasadność zastosowania metodyki badań, spójność struktury rozprawy oraz jej stronę warsztatową.

Prof. dr hab. inż. Mariusz

4. Analiza zakresu, celu i treści rozprawy

Na podstawie analizy rozprawy doktorskiej mgr inż. Urszuli Dudy-Wiertel uważam, że postawiony przez Autorkę rozprawy problem badawczy ma charakter dysertabilny i w pełni nawiązuje do współczesnych osiągnięć naukowych i biznesowych dotyczących badania efektywności funkcjonowania przestrzeni parkingowych zlokalizowanych w obszarach miejskich.

Treść poszczególnych rozdziałów powiązana jest z tytułem rozprawy oraz odpowiada przedstawionemu celowi. Ogółem rozprawa zawiera siedem rozdziałów. Praca rozpoczyna się od streszczenia w języku polskim i angielskim, oraz od spisu najważniejszych oznaczeń stosowanych w rozprawie, natomiast kończy się spisem literatury, rysunków (86) i tabel (42) oraz załącznikami. I tak:

W rozdziale pierwszym, **Znaczenie racjonalnego kształtowania polityki parkingowej miasta** (str. 10) Doktorantka omówiła problematykę zatłoczenia ulic oraz powiązała te zjawisko z deficytem miejsc postojowych w obrębie danej przestrzeni parkingowej. Dodatkowo opisała potencjalne rozwiązania mające poprawić efektywność funkcjonowania istniejących powierzchni parkingowych poprzez utworzenie stref z ograniczonym czasem postoju, czy wprowadzenie poboru opłat za postój pojazdów w strefach płatnego parkowania.

W rozdziale zdefiniowano pojęcie *search traffic*, czyli ruchu generowanego poszukiwaniem wolnego miejsca do zaparkowania samochodu. Istotną częścią rozdziału pierwszego jest podrozdział „1.5. Geneza podjęcia tematu” w którym Doktorantka omawia przesłanki podjęcia tematu rozprawy. Doktorantka podkreśla to, iż zagadnienie dotyczące zobrazowania wpływu braku miejsc parkingowych w strefie płatnego parkowania na natężenie ruchu samochodowego powodowanego poszukiwaniem wolnego miejsca parkingowego jest zagadnieniem trudnym do określenia ze względu na dwuaspektowość badanego problemu. Zwiększenie dostępu do miejsc postojowych z jednej strony powoduje wzrost natężenia ruchu na ciągach komunikacyjnych w sąsiedztwie zlokalizowanych miejsc parkingowych, czyli mówi się o tzw. ruchu wzbudzonym, z drugiej strony zaobserwowane jest ograniczenie ruchu na ulicach spowodowane zmniejszeniem liczby samochodów przemieszczających się wyłącznie w poszukiwaniu wolnego miejsca postojowego.

Zdzisław Marzec

W rozdziale pierwszym wskazana została luka badawcza, potwierdzająca słuszność wyboru tematu. Lukę tę Doktorantka znalazła w następujących obszarach tematycznych:

„ 1. Brakuje opublikowanych wyników badań dotyczących ruchu związanego z poszukiwaniem wolnego miejsca postojowego obserwowanego w polskich miastach. Tematyka nie była analizowana zarówno w kwestii obciążenia ruchem obszarów z deficytem przestrzeni parkingowej, jak również kwestii związanych z zachowaniami komunikacyjnymi, badanymi z punktu widzenia użytkownika systemu transportowego.

2. Brakuje także opublikowanych wyników polskich badań dotyczących zmiany wielkości potoków ruchu w sieci ulicznej danego obszaru, wynikającej ze zmiany liczby dostępnych miejsc postojowych w sytuacji deficytu (*search traffic*, *ruch wzbudzony*).

3. Nieliczne badania zagraniczne, ... (komentarz recenzenta: *powołanie się na jedną publikację*) nie mają bezpośredniego przełożenia na rozważania dotyczące wielkości ruchu realizowanego w poszukiwaniu wolnych miejsc postojowych w odniesieniu do warunków parkowania i dostępności przestrzeni parkingowej w polskich miastach – głównie ze względu na dowolność kształtowania wysokości opłat za postój.,,

Według mojej opinii luka badawcza nie do końca odzwierciedla istniejący stan wiedzy a mianowicie Doktorantka stwierdza, iż brak jest polskich badań nad tematyką poszukiwania wolnego miejsca parkingowego i problemu *search traffic*. Na podstawie tak określonej luki można wnioskować, że przeprowadzone badania w rozprawie odwołują się tylko i wyłącznie do zawężonej wiedzy naukowej o zasięgu krajowym. Tym bardziej, że Doktorantka przedstawia, iż problem, który analizuje jest znanym zagadnieniem w literaturze światowej i opisany jest w licznych publikacjach o zasięgu międzynarodowym.

W moim przekonaniu nowe rozwiązania, metody procedury zaproponowane w rozprawie przez Doktorantkę powinny odnosić się do publikacji zarówno światowych i krajowych, co daje pełne rozeznanie w badanym temacie i umożliwia sprecyzowanie celów podjętych w pracy oraz dobór właściwych narzędzi badawczych. Co więcej nowatorskie procedury, metody czy modele matematyczne powinny mieć zastosowanie uniwersalne z możliwością ich modyfikacji i przystosowania do różnego typu danych wejściowych.

Tadeusz Nowak

Na zakończenie rozdziału pierwszego zdefiniowano cele naukowe i praktyczne pracy. Doktorantka założyła następujące cele naukowe pracy:

„1. Uzupełnienie stanu wiedzy nt. ruchu generowanego poszukiwaniem wolnego miejsca do zaparkowania samochodu, tzw. *search traffic*.

2. Zdefiniowanie wskaźników opisujących stopień dostępności parkingowej obszaru, które będą służyć do oceny efektywności funkcjonowania obszarów z parkowaniem przykrawężnikowym.

3. Określenie związku wybranych wskaźników efektywności parkingowej danego obszaru z wielkością ruchu generowanego poszukiwaniem wolnego miejsca parkingowego.

Cele praktyczne pracy to:

„1. Wypracowanie metody określania realnej efektywności funkcjonowania danej przestrzeni parkingowej oraz warunków postoju w danym obszarze.

2. Wypracowanie metody prowadzenia kompleksowej oceny efektywności parkingowej obszarów z parkowaniem przykrawężnikowym.,,

W świetle przeprowadzonej analizy literatury krajowej i zagranicznej przez Doktorantkę można stwierdzić, iż brak jest efektywnych wskaźników oceniających politykę parkingową danego obszaru oraz uniwersalnych metod badających zjawisko *search traffic*. Przedstawione w literaturze metody obarczone są dużymi ograniczeniami w ich stosowaniu i dedykowane są do konkretnych sytuacji. Mając na uwadze powyższe cele, które trafnie zostały sprecyzowane przez Doktorantkę luka badawcza powinna podkreślać właśnie brak efektywnych wskaźników oceniających miejsca parkingowe i metod badawczych wyznaczających zjawisko *search traffic*.

Analizując całość rozdziału można zauważyć, iż podrozdział 1.6 opisujący cel pracy jest zbyt krótki i odstaje od całego rozdziału. Według mnie powinien być bardziej rozbudowany, lub połączony z wcześniejszym podrozdziałem.

W **rozdziale drugim, Opis zjawiska ruchu związanego z poszukiwaniem wolnego miejsca parkingowego (*search traffic*)** (str. 30) Doktorantka gruntownie opisała zjawisko ruchu związane z poszukiwaniem wolnego miejsca parkingowego (*search traffic*), strategię poszukiwania miejsc parkingowych, koszty generowane w momencie poszukiwania miejsca parkingowego, czynniki wpływające na proces poszukiwania miejsc parkingowych.

Zdzisław Marzec

Dodatkowo w rozdziale opisano modele symulacyjne, kolejkowe opracowane na potrzeby analizy procesów parkowania. Doktorantka zasygnalizowała również, że modele kolejkowe zostaną użyte w dalszej części rozprawy do oszacowania efektywności parkingowej wybranych obszarów. Doktorantka opisała istniejące modele symulacyjne analizujące procesy parkowania pod względem ich funkcjonalności i praktycznego zastosowania. Wskazała ich wady i zalety i podkreśliła ich skomplikowany proces implementacji i trudności w ich praktycznym zastosowaniu.

Rozdział drugi jest kompleksowym przeglądem literatury dotyczącym problematyki modelowania procesów parkowania, który został przedstawiony w sposób staranny i czytelny. Doktorantka w sposób prawidłowy wprowadza czytelnika w analizowany problem badawczy, przedstawia aktualny stan wiedzy, analizuje bieżące modele i ich możliwe zastosowanie w badanej tematyce rozprawy.

W **rozdziale trzecim, Identyfikacja ruchu związanego z poszukiwaniem wolnego miejsca parkingowego w warunkach polskich – badania własne** (str. 38) Doktorantka zaproponowała etapy przeprowadzenia badania terenowego mającego na celu zebranie potrzebnych danych do analizy natężenia ruchu generowanego w momencie poszukiwania wolnego miejsca parkingowego. Doktorantka wykorzystwała do tego celu dwie metody pomiarowe tj. badania ankietowe oraz analizę ruchu z wykorzystaniem kamer wideo. W rozdziale zdefiniowano obszar badań terenowych oraz sprecyzowano okres pomiarowy. Przeprowadzone wyniki badań zarówno ankietowych jak i przy użyciu kamer wideo zostały przedstawione w sposób bardzo czytelny i jasny oraz zostały poprawnie zinterpretowane przez Doktorantkę.

Podobnie jak w rozdziale pierwszym Doktorantka dzieląc treść rozdziału trzeciego na podrozdziały dość lakonicznie potraktowała podrozdział 3.3.2 opisujący metodykę badania patrolowego.

Dodatkowo Rysunki 3.18 i 3.19 przedstawiające różne wskaźniki napełnienia powierzchni parkingowej w tym samym okresie pomiarowym mają identyczne podpisy, mam pytanie z czego to wynika, czym to jest podyktowane? Podrozdział 3.3.9 *Wyniki analizy danych dotyczących search traffic – Kraków (seria II)* oraz podrozdział 3.3.10. *Wyniki analizy danych dotyczących search traffic – Wrocław* zostały lakonicznie potraktowane przez Doktorantkę.

Jzdebski Marcin

We wzorze (16) nie zdefiniowano parametru t_{sz} tylko t_{sz} , dodatkowo sumaryczny czas tracony na krążenie zarówno na Rysunku 3.39 jak i 3.40 jest inny, niż podany w treści np. z Rys 3.39 wynika, że czas ten jest równy 45:27:07 natomiast w treści podaje się 42 godziny i 25 minut.

Wyniki badań ankietowych dotyczących parkowania w obszarach śródmiejskich analizowanych miast zostały przedstawione w sposób przejrzysty i czytelny.

Podrozdział 3.5.2. *Wyniki badania ankietowego* został lakonicznie potraktowany przez Doktorantkę. Wyniki badań ankietowych dotyczących czynników skłaniających kierowców do podejmowania poszukiwania wolnego miejsca parkingowego zostały przedstawione w sposób przejrzysty i czytelny.

W podsumowaniu rozdziału trzeciego można stwierdzić, iż Doktorantka dzięki przeprowadzonym pomiarom wykazała istotne zależności pomiędzy dostępnością miejsc parkingowych a natężeniem ruchem generowanym w wyniku poszukiwania wolnego miejsca parkingowego. Doktorantka w podsumowaniu rozdziału trzeciego stwierdziła, iż przedstawiona metodyka badań zależności wielkości *search traffic* i warunków parkowania w danym obszarze oparta na badaniach ankietowe jest metodyką sprawdzającą się w lokalnych problemach parkowania pojazdów. Wyniki badań ankietowych obarczone są błędami wynikającymi z subiektywnej oceny uczestników badań, więc metoda ta jest metodą mało precyzyjną w szerszym jej zastosowaniu.

W **rozdziale czwartym, Analiza relacji podaży i popytu na parkowanie – propozycja parametrów oceniających efektywność parkingową obszaru w oparciu o teorię masowej obsługi** (str. 38) Doktorantka przedstawia autorską metodykę oceny efektywności parkingowej wybranych obszarów uwzględniającą parkowanie przykrawężnikowe i wydzielone opartą o teorię masowej obsługi.

W rozdziale przedstawiono parametry opisane w literaturze charakteryzujące sytuację parkingową dla danego obszaru. Doktorantka stwierdziła, iż w literaturze polskiej brak jest zdefiniowanych poziomów (zakresów) poszczególnych parametrów, które oceniałyby efektywność wykorzystania przestrzeni parkingowej i tym samym wykorzystanie ich do oceny przestrzeni parkingowej jest ograniczone. Doktorantka zaproponowała własny wskaźnik oceny efektywności funkcjonowania przestrzeni parkingowej określony jako wskaźnik obciążenia powierzchni parkingowej danego obszaru uwzględniający stosunek podaży do popytu na parkowanie. Doktorantka do określenia wielkości podaży i popytu zastosowała teorię masowej obsługi zwana

Teoria obsługi

teorią kolejek. Przyjęte założenia do zastosowania teorii kolejek zostały przedstawione przez Doktorantkę w jasny i poprawny sposób.

Podrozdział 4.2.2 został lakonicznie potraktowany przez Doktorantkę. Według mnie powinien być bardziej rozbudowany, lub połączony z wcześniejszym podrozdziałem.

Doktorantka opisała matematyczny model kolejkowy analizujący efektywność funkcjonowania systemu parkingowego, który został przez nią zaimplementowany w czterech wariantach w programie winQSB. Opis modelu kolejkowego i jego wariantów jest czytelny i zrozumiały. Interpretacja wyników generowanych w każdym wariantcie również nie budzi moich wątpliwości. Należy zaznaczyć, iż przedstawione modele kolejkowe nie zostały zweryfikowane na żadnym poligonie badawczym, więc efektywność tej metody badawczej potwierdzona jest tylko przez publikacje na których powołuje się Doktorantka. Doktorantka w bardzo szczegółowy sposób przedstawiła wady i zalety stosowania teorii kolejek w ocenie funkcjonowania obszarów parkingowych. Znajomość przez Doktorantkę tematyki dotyczącej teorii kolejek oceniam na wysokim poziomie.

W podsumowaniu można stwierdzić, iż rozdział czwarty przedstawia autorską propozycję metodyki analizy i oceny efektywności funkcjonowania powierzchni parkingowej z parkowaniem przykrawężnikowym opartą na teorii kolejek. Doktorantka do oceny efektywności funkcjonowania powierzchni parkingowej zaproponowała własny wskaźnik określony jako wskaźnik obciążenia powierzchni parkingowej. Wskaźnik ten w teorii kolejek jest określany jako wskaźnik względnej intensywności obsługi zgłoszeń. Doktorantka w sposób poprawny i szczegółowy scharakteryzowała wskaźnik w kontekście oceny powierzchni parkingowej a następnie zweryfikowała go na danych rzeczywistych.

Doktorantka posługuje się raz określeniem wskaźnik obciążenia powierzchni parkingowej, raz wskaźnik obciążenia przestrzeni parkingowej. Powstaje więc pytanie, czy są to różne wskaźniki, czy jest to ten sam wskaźnik, ponieważ z treści nie wynika to bezpośrednio.

W rozdziale piątym, Wskaźnik obciążenia powierzchni parkingowej obszaru – wpływ na wielkość ruchu generowanego poszukiwaniem wolnego miejsca parkingowego (str. 23) Doktorantka przedstawia autorski model oceny relacji pomiędzy wskaźnikiem obciążenia powierzchni parkingowej danego obszaru a wielkością ruchu generowanego poszukiwaniem wolnego miejsca postojowego.

Jedynak Marcin

Do badania tej zależności zastosowała wnioskowanie rozmyte. Brakuje mi w tej części pracy analizy literatury dotyczącej narzędzi badawczych, które można by zastosować oprócz wspomnianego wnioskowania rozmytego np. zastosowanie sieci neuronowych, czy automatów komórkowych. Wprawdzie Doktorantka gruntownie opisała w rozdziale trzecim i czwartym metody badawcze stosowane do analizy problemu *search traffic* tj. badania ankietowe, czy zastosowanie teorii kolejek, jednak jak sama Doktorantka podkreśliła, iż metody te nie są efektywne i posiadają dużo ograniczeń w ich zastosowaniu. Doktorantka odnosi się do metod sztucznej inteligencji, więc ten typ metod badawczych mógłby być szerzej omówiony w kontekście analizowanego problemu.

Po zapoznaniu się z literaturą mogę stwierdzić, iż zastosowanie logiki rozmytej jest nowym podejściem oceniającym relacje pomiędzy wskaźnikiem obciążenia powierzchni parkingowej danego obszaru a wielkością ruchu generowanego poszukiwaniem wolnego miejsca postojowego. Weryfikacja zaproponowanego modelu została przeprowadzona poprawnie. Warto w dalszych pracach badawczych do weryfikacji modeli stosować również modele oparte na sieciach neuronowych, które są przystosowane do problemów, dla których są trudności w opracowaniu modelu matematycznego badanego zjawiska.

W końcowej części rozdziału Doktorantka zastosowała opracowany model do symulacji trzech wariantów projektowych wprowadzających zmiany w polityce parkingowej dla wszystkich podstref przestrzeni parkingowej w Krakowie. Interpretacja wyników otrzymanych w procesie symulacji przez Doktorantkę jest poprawna i nie budzi moich wątpliwości.

Podsumowując rozdział mogę stwierdzić, iż badana zależność przez Doktorantkę określająca wielkości ruchu generowanego poszukiwaniem wolnego miejsca do parkowania od warunków parkowania jest trudna do wyznaczenia drogą empiryczną ze względu na specyfikę problemu np. różne zachowanie kierowców szukających miejsc parkingowych, więc wskazane jest stosowanie modeli teoretycznych.

Rozdział szósty, Praktyczne aspekty analizy efektywności parkingowej obszarów z parkowaniem przykrawężnikowym (str. 9) jest podsumowaniem badań zrealizowanych w całej pracy. Doktorantka omówiła metody badawcze stosowane do wyznaczenia wielkości ruchu *search traffic* oraz ograniczenia

Joanna Marcin

opracowanego przez siebie modelu. Rozdział jest napisany w sposób czytelny, niebudzący żadnych wątpliwości.

Wnioski z badań zostały podsumowane w **rozdziale siódmym, Podsumowanie pracy** (str. 3). Przedstawiono w nim dalsze kierunki badań. Rozdział jest napisany w sposób czytelny, niebudzący żadnych wątpliwości.

5. Ocena rozprawy

Na podstawie przeprowadzonej analizy rozprawy uważam, iż mgr inż. **Urszula Duda-Wiertel** porusza się swobodnie w badanej tematyce, wykazuje umiejętność samodzielnego zdefiniowania problemu naukowego i prowadzenia badań, potrafi interpretować wyniki uzyskane w badaniach. Zaprezentowane w części empirycznej rozprawy rozważania potwierdziły wysoką dojrzałość naukową Doktorantki.

W świetle przeglądu literatury dotyczącej metod badania efektywności miejsc parkingowych oraz na podstawie wyników opisanych w rozprawie stwierdzam, iż przedstawiona metoda oparta na wnioskowaniu rozmytym jest nowatorskim podejściem badającym efektywności funkcjonowania danej przestrzeni parkingowej. Główną zaletą opracowanej metody jest prosty sposób jej implementacji.

Za główne osiągnięcie Pani mgr inż. **Urszuli Dudy-Wiertel** uważam:

1. Przeprowadzenie szczegółowej analizy szerokiego spektrum literatury w zakresie polityki parkingowej, metod pomiarowych wykazując ich wady i zalety.
2. Zaprezentowanie w rozprawie wysokich kompetencji merytorycznych i dojrzałości badawczej.
3. Wkład w rozwój narzędzi badawczych oceniających efektywności funkcjonowania przestrzeni parkingowej.
4. Opracowanie nowatorskiej metody oceny efektywności funkcjonowania przestrzeni parkingowej.
5. Wielka swoboda i nadzwyczajna sprawność w posługiwaniu się zastosowaną metodą.
6. Doprowadzenie do efektywnego rozwiązania postawionych celów.

Problemy, do których prosiłbym o ustosunkowanie się podczas publicznej obrony, są następujące:

1. Czy metoda jest uniwersalna, czy można ją stosować do oceny funkcjonowania powierzchni parkingowej typu *Park & Ride* lub *Kiss and Ride*?
2. W jaki sposób wyznaczono wskaźnik określający odsetek pojazdów, które z powodu zbyt niskiej zdolności parkingowej nie mogły zostać od razu

Jadwiga Kordun

obsłużone w obszarze o (u_{nob_o} , Tab. 4.8). Czy istnieje zależność matematyczny między tym wskaźnikiem a wskaźnik obciążenia przestrzeni parkingowej obszaru o (p_{p_o})?

3. Proszę wyjaśnić sposób wyznaczenia parametrów funkcji przynależności opisujących zmienne lingwistyczne *obciążenie* i *czas szukania* przedstawione w Tab. 5.1, Tab. 5.3.
4. Proszę podać tezę badawczą i odnieść się do niej w kontekście przeprowadzonych badań, ponieważ Doktorantka nie podała tezy badawczej?

Dokonując oceny układu rozprawy, należy podkreślić, iż jej ogólna forma i zakres wynikają z realizacji celu rozprawy. Chociaż pewien niedosyt może budzić proporcja między wielkością (obszernością) poszczególnych podrozdziałów, co podkreśliłem w rozdziale czwartym mojej recenzji.

Kolejność poszczególnych rozdziałów należy uznać za niebudzącą większych zastrzeżeń. Nie budzi zastrzeżeń również struktura poszczególnych rozdziałów. Wyraźnie jest w nich dostrzegalna logika badań, jak również logika w prezentacji osiągniętych efektów badań. Generalnie, z metodologicznego punktu widzenia, rozważania podjęte i przeprowadzone w dysertacji należy ocenić pozytywnie.

Pozytywnie należy również ocenić pisarskie ujęcie wyników badań. Praca napisana jest dobrym językiem chociaż pojawiają się drobne błędy stylistyczne, czy interpunkcyjne. Uważam, że Doktorantka wykazała, iż nie tylko potrafi zebrać materiał, uporządkować go, ale również zaprezentować w formie pożądanej dla prac naukowych, czyli zbiorów ilustracji, rozważań w postaci rysunków i tabel, które pozwalają zarówno na pełniejszy opis podejmowanych kwestii, jak i na zrozumienie opisywanego problemu.

Zastrzeżenie może budzić stosowanie przez Doktorantkę rozprawy tzw. tekstów wiszących stanowiących wprowadzenie do danego rozdziału. Na ogół, w tego typu pracach, część wprowadzająca do rozdziału też jest numerowana, np. Uwagi ogólne, Założenia ogólne itp..

Pomimo zgłoszenia mojej sugestii, co do usprawnienia układu pracy uważam, że ogólny układ pracy jest właściwy, treść rozdziałów zgodna z nadanymi im tytułami, a kolejne rozdziały stanowią logiczne rozwinięcie głównego wątku dysertacji.

Podsumowując ocenę dysertacji Pani mgr inż. **Urszuli Dudy-Wiertel**, stwierdzam, że konstrukcja rozprawy oraz sposób opracowania materiału empirycznego, a także forma przeprowadzonej analizy i przyjęta metodyka badań są

Jolanta Maruś

dobrze i właściwie dla tego rodzaju prac. Doktorantka wykazała się ogólną wiedzą teoretyczną, dobrą znajomością przedmiotu badań oraz opanowaniem metod eksperymentalnych i analitycznych stosowanych w dyscyplinie *Inżynieria Lądowa i Transport*.

6. Uwagi szczegółowe

Pomimo wszystkich zalet i dobrej oceny rozprawy pod względem zawartości merytorycznej, dysertacja ma pewne niedostatki. Niektóre sformułowania są mało czytelne i budzą pewne wątpliwości. Błędy wskazane nie umniejszają mojej wysokiej oceny merytorycznej pracy i oryginalności podejścia do rozwiązania tego typu problemów. Niektóre z nich przytaczam poniżej.

- Tekst wiszący – rozdział 1, rozdział 2.3 – str. 28, rozdział 3.2 – str. 56, rozdział 3.5 str. 79, Rozdział 4.7.3 - Str. 121, rozdział 5 str. 129, rozdział 6 – str.
- str. 20 – „Przez zwiększenie liczby pojazdów, które będą korzystać z tych bardziej dostępnych lub całkiem nowych miejsc oraz pojawiający się tzw. *ruch wzbudzony*, skutkiem takich zmian może być zwiększenie natężenia ruchu w przyległej sieci ulicznej danego obszaru”.
- Str. 79 - „Efekt tych obserwacji można więc uznać za wstępny, jednak znaczący wniosek w kontekście poszukiwania zależności ruchu generowanego poszukiwaniem wolnego miejsca parkingowego oraz skutków tego zjawiska i warunków parkowania w analizowanych obszarach.”
- Str. 68 – „Wg [56], wystarczającą podaż miejsc postojowych oznacza wskaźnik rotacji...”
- str. 22 – „Nieliczne badania zagraniczne, jak np. [138], nie mają bezpośredniego przełożenia” czyli można z tego zapisu wnioskować że dużo badań ma przełożenie a co jest niesłuszne z celem wypowiedzi.
- Str. 61 – „Ponieważ pilotażowe badanie ankietowe wykazało.... – od „ponieważ” nie zaczynamy zdania.
- Str. 86 – „Ponieważ nie zidentyfikowano wyników opublikowanych...”
- Str. 34 – „Wielkość ruchu mającego na celu znalezienie wolnego miejsca do zaparkowania pojazdu oraz inne jego charakterystyki wydają się być zależne od wielu czynników.”
- Str. 26 - „Przez *poszukiwanie wolnego miejsca do zaparkowania samochodu*, L. Montini i inni [109] rozumieją proces poszukiwania wolnego miejsca już w obszarze”, może rozumieją jako proces.....

Inne uwagi:

- Wzór 39 – niedokładny opis parametru R_{ij} , tj. „ R_{ij} - stopień dostępności parkingowej parkingu j w momencie t ” niezdefiniowany parametr i w opisie, nieznan parametr t , oraz f_j , tj. „ f_j liczba wolnych miejsc na parkingu j dostępna w momencie t .” – brak zdefiniowania indeksu t w parametrze.

Grzegorz Marcin

- Tabela 4.5 Błędna numeracja podstref.
- Wskaźnik u_{nob_o} – brak wskazania źródła z którego określono ten wskaźnik, Tab. 4.8.

7. Wniosek końcowy oceny rozprawy

Uważam, że przedstawiona do recenzji rozprawa, mimo opisanych powyżej uwag krytycznych, które nie podważają zasadniczego dorobku Doktorantki, została wykonana na dobrym poziomie merytorycznym. Wyznaczony przez mgr inż. **Urszulę Dudę-Wiertel** cel rozprawy został osiągnięty.

Dokonując oceny całości rozprawy wyrażam opinię, iż stanowi ona oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, wskazując na odpowiedni poziom wiedzy teoretycznej jej Autorki w reprezentowanej dyscyplinie nauki, dobrą znajomość przedmiotu badań, zdolność do analitycznego spojrzenia na rozpatrywany problem oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia badań naukowych.

Reasumując, stwierdzam, że rozprawa mgr inż. **Urszuli Dudy-Wiertel** pt. „**Wpływ niedoboru miejsc parkingowych w strefie płatnego parkowania na natężenie ruchu samochodowego powodowanego poszukiwaniem wolnego miejsca parkingowego**”, spełnia warunki przewidziane w Ustawie z dnia 14 marca 2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, Dz. U. Nr 65, poz. 595 (z późniejszymi zmianami) oraz Ustawy o Szkolnictwie Wyższym i Nauce z 2018 roku.

Stawiam więc wniosek o przyjęcie opracowania przedstawionego do recenzji – jako rozprawy doktorskiej mgr inż. **Urszuli Dudy-Wiertel** na stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie *Inżynieria Lądowa i Transport* i dopuszczenie jej do publicznej obrony.



dr hab. inż. Mariusz Izdebski, prof. uczelni