Prof. dr hab. Piotr Niedzielski
ORCID 0000-0001-5024-4722

Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwem
Instytut Zarządzania
Wydział Ekonomii, Finansów i Zarządzania
Uniwersytet Szczeciński

Zakład Logistyki i Innowacji
Katedra Zarządzania
Instytut Bezpieczeństwa i Zarządzania
Uniwersytet Pomorski w Słupsku

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej magistra Rafała Adamka pt. "Rola autonomicznych technologii wspomagających prace kierowcy w funkcjonowaniu przedsiębiorstw transportu drogowego rzeczy", napisanej pod kierunkiem prof. UŁ. dr hab. inż. Remigiusza Kozłowskiego, oraz promotora pomocniczego prof. UŁ dr hab. Justyny Dobroszek, Uniwersytet Łódzki, Wydział Zarządzania, Łódź 2023

1. Uwagi ogólne

Podstawą wykonania recenzji jest pismo Przewodniczącej Komisji Uniwersytetu Łódzkiego do spraw stopni naukowych w dyscyplinie nauki o zarządzaniu i jakości prof. dr hab. Ewy Walińskiej z dn. 11.07.2023 roku, oraz dostarczony w korespondencji egzemplarz przedmiotowej rozprawy doktorskiej. Wraz z dysertacja został dostarczony życiorys naukowy doktoranta oraz wykaz opublikowanych prac naukowych oraz informacja o działalności popularyzującej naukę doktoranta. Recenzowana rozprawa doktorska magistra Rafała Adamka pt. "Rola autonomicznych technologii wspomagających pracę kierowcy w funkcjonowaniu przedsiębiorstw transportu drogowego rzeczy" liczy 248 stron maszynopisu. Składa się z abstraktu, Wstępu wraz z uzasadnieniem podjęcia tematu badań, oraz omówieniem i uzasadnieniem przyjętej metodyki badań, pięciu rozdziałów zasadniczych, gdzie rozdział czwarty w sposób szczegółowy opisuje metodykę badań, podsumowaniem w którym autor odnosi się do postawionych pytań badawczych oraz autorskimi propozycjami wykorzystania rozwiązań autonomicznych w transporcie w praktyce przedsiębiorstw, spisami tabel i rysunków bibliografią, oraz załącznikami.

W pracy autor zawarła 16 tabel przypisanych do zasadniczej części pracy. W pracy umieszczono 12 rysunków oraz 18 wykresów. Do opracowania niniejszej rozprawy Autor wykorzystał obszerne źródła bibliograficzne w łącznej liczbie 270 pozycji, które podzielił w ujętej bibliografii na pozycje zwarte i artykuły (literatura) w ilości 194 pozycji literaturowych, oraz strony internetowe w liczbie 64 adresów internetowych oraz inne źródła w tym akty prawne w ilości 12 pozycji. Wykorzystana bibliografa jest polskojęzyczna oraz anglojęzyczna. Autor opracowując wskazane części bibliografii przyjął konwencję alfabetyczną, jednocześnie ponumerował poszczególne pozycje, co jest ułatwieniem dla recenzenta przy sporządzaniu recenzji. Wskazane pozycje bibliograficzne znajdują swoje odzwierciedlenie i prawidłowe wykorzystanie w przypisach. Wykorzystane pozycje bibliograficzne są z zakresu nauk o zarządzaniu i jakości, ekonomiki transportu, systemów informatycznych i zastosowania technologii ICT w życiu społeczno-gospodarczym. Dodatkowo zauważyć należy że Autor wykorzystał i odwołał się także do klasyki i podwalin polskiej myśli ekonomiki transportu m.in. stwierdzając, (...) iż Polska ma bardzo bogaty dorobek w zakresie ekonomiki transportu, ale nie jest on znany na świecie. Do historii polskiej transportowej myśli ekonomicznej przeszły takie nazwiska jak Przemysław Małek, Marian Madeyski, Ignacy Tarski, Andrzej Piskozub i Waldemar Grzywacz" (s. 42). Fakt ten należy docenić, gdyż nie zawsze w sposób oczywisty doceniamy dorobek polskich naukowców tworzących w przeszłości, uznając iż tylko bieżące źródła literaturowe stanowią podstawę prac naukowych.

Oceniając przekazaną rozprawę doktorską zgodnie z dobrymi praktykami oraz zasadami określonymi w ustawie z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki, przyjąłem następujące obszary oceny:

- Wybór przedmiotu badań i tematu pracy; w tym ocena oryginalności tez naukowych.
- Ocena merytoryczna pracy, w tym opanowanie aparatu pojęciowego i umiejętność jego praktycznego wykorzystania/adaptacji oraz samodzielnego prowadzenia badan naukowych;
- Stopień realizacji założonego celu badawczego.

2. Wybór przedmiotu badań i tematu pracy

Autor pracy wybierając problematykę dotyczącą wpływu rozwoju i zastosowania autonomicznych technologii wspomagających pracę kierowcy wpisuje się nie tylko w zagadnienia dyscypliny zarządzania i jakości takie jak: zarządzania przedsiębiorstwem zarzadzania technologią, zarządzania innowacjami, lecz także w pewnym zakresie w zagadnienia z dyscypliny ekonomii i finansów, oraz zagadnienia związane z zarządzaniem bezpieczeństwem, co dodatkowo dotyczy zagadnień nauk i bezpieczeństwie. Ten związek z innymi dyscyplinami jest naturalny i oczywisty, gdyż szereg tematów badawczych ma charakter interdyscyplinarny. Jak stwierdzono we wstępie zarówno narzędzia badawcze jak i sposób rozwiązania problemu jednoznacznie lokuje pracę w dyscyplinie nauki o zarzadzaniu i jakości.

Rozwój techniki i technologii, w tym także w obszarze transportu, jest zjawiskiem bezdyskusyjnym. Jednym z istotnych źródeł zmian, jest fakt rozwoju narzędzi cyfrowych, w tym rozwój ICT, oraz sieci Internet, w tym rozwój Internetu mobilnego o dużej

przepustowości danych. Gospodarka cyfrowa, Internet rzeczy (IoT), robotyzacja i automatyzacja procesów produkcyjnych, dotyczy także obszarów związanych z sektorem TSL. Autonomizacja szeroko definiowanych procesów logistycznych jest faktem, a poziom możliwości ich praktycznego wykorzystania w procesie logistycznym nabrał dynamiki m.in. w wyniku pandemii COVID-19. Poziom autonomizacji, zaawansowania autonomizacji w całym łańcuchu logistycznym jest różny, a zróżnicowanie wynika z różnych determinant o charakterze techniczno-technologicznym, prawnym, organizacyjno-ekonomicznym. Zmiany te wpływają na konkurencyjność na różnym poziomie, nie tylko w ujęciu mega-, czy makro- i mezoekonomicznym, ale także w ujęciu mikroekonomicznym, w odniesieniu do poszczególnych przedsiębiorstw, czy także w odniesieniu do pojedynczego człowieka, który jest jednocześnie i konsumentem, jak i często pracownikiem. Jednocześnie należy zauważyć zróżnicowany potencjał autonomizacji procesów produkcyjnych (przewozowych) w poszczególnych gałęziach transportu, wynikający ze specyfiki realizacji procesów w poszczególnych gałęziach transportu. Jednocześnie procesy autonomizacji związane są zarówno z rozwojem środków transportowych (suprastruktury), jak i infrastruktury, w tym w sposób szczególny inteligentnych systemów zarządzania informacją i ruchem, systemów telematycznych w transporcie, w postaci szeroko definiowanych (gałęziowo) Inteligentnych Systemów Transportowych (ITS). Jednocześnie należy zauważyć, że działania UE wskazują że technologie cyfrowe i zautomatyzowane (autonomizacja) oraz mobilność, jest narzędziem łagodzenia skutków niewłaściwego zachowania się człowieka w obszarze transportu drogowego, a tym samym ograniczania liczby wypadków drogowych i ofiar śmiertelnych na drogach. Jednocześnie szereg już powszechnie dostępnych technologii wspomagających człowieka, w zakresie kierowania pojazdem, pozwalają stwierdzić, że autonomizacja na poziomie drugim, a nawet częściowo na poziomie trzecim, jest już w pełni osiągalna nie tylko w USA czy UE, ale także w Polsce. W tym kontekście, nie bez znaczenia jest zaawansowanie projektów badawczo-wdrożeniowych, w takich krajach jak Stany Zjednoczone, Australia, Japonia, Korea i Chiny, które pozwolą w najbliższej przyszłości udostępnić na rynku, szereg usług opartych na wysoko przepływnej mobilnej sieci Internet typu 5G i zautomatyzowanej/autonomicznej mobilności, wpisując się w coraz wyższe poziomy autonomizacji transportu drogowego (poziom czwarty, piaty a w przyszłości także poziom szósty).

W świetle powyższego należy uznać, że problematyka roli i wpływu autonomicznych technologii wspomagających prace kierowcy, w funkcjonowaniu przedsiębiorstw transportu drogowego rzeczy w Polsce, za ważny zarówno z punktu widzenia naukowego, jak również ważny z punktu widzenia utylitarnego, gdyż transport drogowy jest istotnym elementem nowoczesnego i efektywnego systemu transportowego, który warunkuje sprawne funkcjonowanie gospodarki i społeczeństw. Nie bez znaczenia jest także fakt, wysokiej pozycji konkurencyjnej polskich przedsiębiorstw międzynarodowego transportu drogowego w Unii Europejskiej, co nie zawsze jest dobrze przyjmowane w państwach tzw. 'starej unii", czego przykładem jest np. pakiet mobilności, przyjęty przez UE. Możliwości kształtowania konkurencyjności przedsiębiorstw, wynikającej z faktu rozwoju autonomicznych technologii wspierających pracę kierowców, w powiazaniu z innymi działaniami, może być jednym z narzędzi dla przedsiębiorców w tym obszarze.

Wybór obszaru badawczego i tematu pracy należy ocenić pozytywnie.

3. Ocena merytoryczna pracy

Autor we **wstępie oraz w rozdziale czwartym** pt. „Metodyka badań własnych i charakterystyka badanych grup" szczegółowo opisał i zobrazował graficznie (Rysunek 9, s. 171) zastosowaną procedurę badawczą. Opisy procedury badawczej, zrealizowanej w niniejszej dysertacji są obszerne, szczegółowe i logiczne oraz są udokumentowane w dysertacji i załącznikach stanowiących integralna część rozprawy doktorskiej.
Autor w wyniku przeprowadzonej analizy literatury, wskazał lukę badawczą: „Brak badań eksplorujących rolę autonomicznych technologii wspomagających prace kierowcy w funkcjonowaniu przedsiębiorstw transportu drogowego rzeczy" (s. 7 oraz 167).

Autor wskazał główny cel dysertacji tj: „Identyfikacja roli autonomicznych technologii wspomagających pracę kierowcy w funkcjonowaniu przedsiębiorstw transportu drogowego rzeczy" (s. 8; s. 167), oraz pięć celów pomocniczych: (s. 8; s. 167):

1. Identyfikacja czynników decydujących o wdrożeniu technologii wspomagających prace kierowcy w PTDR.
2. Identyfikacja zależności pomiędzy występowaniem losowych zdarzeń drogowych awarii, kolizji/wypadków a wyposażeniem pojazdów należących do flot PTDR w autonomiczne technologie wspomagające pracę kierowcy.
3. Identyfikacja obszarów ponoszonych strat przez PTDR związanych z losowymi zdarzeniami drogowymi.
4. Rozpoznanie stopnia zaawansowania technologii Lene Change Assistant oraz Front Assist wspomagających prace kierowcy we flotach zarządzanych przez PTDR.
5. Identyfikacja różnic i podobieństw wspomagających w poglądach właścicieli i kierowców na rolę autonomicznych technologii wspomagających pracę kierowcy w funkcjonowaniu przedsiębiorstw transportu drogowego rzeczy.

Dla realizacji postawionych celów pracy autor postawił zhierarchizowane pytania badawcze (ss. 8-9 ; s.168):

1. Jakie czynniki wpływają na podjęcie decyzji przez PTDR o wyposażeniu zarządzanych przez nich flot pojazdów w technologie wspomagających pracę kierowcy?
2. Jakie występują bariery wdrożenia technologii wspomagających prace kierowcy w pojazdach PTDR z punktu widzenia właścicieli PTDR i kierowców TDR?
3. W jakim zakresie PTDR dokonują identyfikacji obszarów ponoszonych strat w związku z losowymi zdarzeniami drogowymi:
    a. W odniesieniu do czynników decydujących o wdrożeniu autonomicznych technologii wspomagających pracę kierowcy TDR?
    b. Wskazują częstość ich występowania?
    c. Uwzględniają podejście kierowców TDR związane ze stosowaniem ATWPK?
4. W jakim zakresie kierowcy identyfikuj a potrzebę wyposażania w autonomiczne technologie wspomagające pracę kierowcy pojazdów PTDR pod kontem:
    a. Identyfikacji czynników decydujących o wdrożeniu tych technologii?
    b. Rozpoznania stopnia częstości występowania Lene Change Assistant oraz Front Assist?

c. Identyfikacji zależności z występowaniem losowych zdarzeń drogowych, awarii, kolizji/wypadków?
d. Identyfikacja różnic i podobieństw w poglądach właścicieli i kierowców na role tych technologii?

5. W jakim zakresie technologie Lene Change Assistant oraz Front Assist wpływają na częstość występowania losowych zdarzeń drogowych awarii, kolizji/wypadków identyfikując:
   a. Częstość występowania tych technologii w pojazdach TDR w badanych grupach respondentów.
   b. Nastawienie właścicieli PTDR i kierowców TDR na rolę ATWPK

Autor opisując cele pracy i oraz postawione pytania badawcze nie wyartykułował wprost postawionych hipotez badawczych. Fakt ten nie jest standardowym rozwiązaniem w dysertacjach.
Podkreślić należy, że dzięki postawionym pytaniom badawczym, Autor uwypukla rolę nowoczesnych technologii z zakresu autonomiczności pojazdów, czy też bardziej precyzyjnie rolę i wpływ technologii wspomagających pracę kierowcy, na drodze do autonomiczności pojazdów w transporcie drogowym, zarówno na funkcjonowanie przedsiębiorstw w tym obszarze, jak i pracowników (kierowców) tego sektora gospodarki, oraz wpływ na ogólne bezpieczeństwo na drogach.
Na potrzeby pracy autor przeprowadził badania pierwotne w dwóch grupach respondentów tj. w grupie kierowców pracowników przedsiębiorstw transportowych) oraz właścicieli/zarządzających tymi przedsiębiorstwami. Badania były prowadzone dwuetapowo tj. badania pilotażowe przeprowadzone w 2019 roku, których celem była kalibracja narzędzia badawczego, w postaci ankiety badawczej, oraz badania zasadnicze przeprowadzone w roku 2021, po zdjęciu części obostrzeń wynikających z pandemii Covid-19.
Dodatkowo autor wykonał wywiady pogłębione w przedsiębiorstwach transportowych.
W załącznikach (1,2 oraz 3) autor załączył stosowne kwestionariusze badawcze wykorzystywane w trakcie badań.

Organizacje badań naukowych oraz wybór narzędzi badawczych, w tym testowanie narzędzia badawczego w celu jego kalibracji, jest adekwatne do postawionych problemów badawczych w pracy, i należy ocenić pozytywnie, co pozwala recenzentowi stwierdzić że świadczy to o dobrym przygotowaniu warsztatu naukowego doktoranta do prowadzenia samodzielnej pracy naukowej, w tym badań naukowych.
Dodatkowo stwierdzić należy, że przedmiot badań, jak i wykorzystana literatura przedmiotu, oraz narzędzia badawcze wykorzystane na potrzeby niniejszej dysertacji, plasują niniejszą pracę w dyscyplinie nauki o zarządzaniu i jakości.

W rozdziale pierwszym *„Zarządzanie rozwojem przedsiębiorstw transportu drogowego rzeczy"*, autor w pierwszej części rozdziału na bazie studiów literaturowych, dotyczących min. ekonomiki i organizacji transportu, polityki transportowej oraz teorii zarządzania, prezentuje różne ujęcia w literaturze przedmiotu takich pojęć jak: transport, system

transportowy, rynek usług transportowych, infrastruktura transportowa, środki transportowe (suprastruktura transportu), technologie transportu. Autor wskazuje: „Dział transportu stanowi ważny sektor gospodarki narodowej, który wpływa na rozwój wszystkich dziedzin produkcji i usług. Transport jest terminem o szerokim zakresie, obejmującym różne gałęzie, takie jak: kolejowy, samochodowy, wodny (zarówno morski, jak i śródlądowy i lotniczy). Niniejsza praca skupi się na omówieniu istoty transportu drogowego rzeczy, oraz autonomicznych technologii wspierających prace kierowcy, które są ściśle związane z transportem samochodowym" (s.13). W ocenie recenzenta Autor chcąc podkreślić fakt skupienia się na technologiach wspomagających autonomiczność pojazdów samochodowych w transporcie drogowym, w pewnym zakresie zamiennie używa pojęcie transport drogowy i transport samochodowy, czego przykładem jest stwierdzenie: „Podziały transportu opisane wcześniej mają raczej zastosowanie w specjalistycznych dziedzinach, takich jak logistyka czy zarządzanie transportem na poziomie makro. W praktyce bardziej ogólnym podziałem transportu jest podział na poszczególne rodzaje transportu, takie jak kolejowy, lotniczy, wodny czy poruszany tą pracą samochodowy" (s.15), dalej prawidłowo definiując transport drogowy i jego właściwości. Z obowiązku recenzenta należy wskazać, że występujący w literaturze i zaprezentowany na s. 18, podział taboru ciężarowego, ze względu na przeznaczenie jest niepełny, gdyż oprócz taboru uniwersalnego i specjalizowanego występuje jeszcze tabor specjalny, który z pewnością nie jest wykorzystywany przez przedsiębiorstwa transportu drogowego rzeczy. Usprawiedliwieniem/uzasadnieniem zaprezentowanego niepełnego przyjętego przez autora podziału, jest zapewne kryterium przewozu ładunków. Część pojazdów specjalnych, mimo ze nie służy do przewozu ładunków, jest wysoce podatnych na technologie autonomiczne wspomagające pracę kierowców, czego przykładem mogą być np. śmieciarki czy polewaczki. Autor na potrzeby dysertacji, mógł także przeprowadzić bardziej dogłębne studia literaturowe, dotyczące postulatów transportowych i ich ewolucji definiowania w literaturze przedmiotu do których nawiązuje w podpunkcie 1.4 rozdziału pierwszego, wskazując preferencje klienta w zakresie jakościowych aspektów świadczonej usługi transportowej (s. 50), i powiązać je z analizowanymi aspektami wdrażania autonomicznych technologii w transporcie drogowym. Autor aspekty źródeł potrzeb transportowych zaprezentował w podpunkcie 1.4. rozdziału pierwszego, gdzie także scharakteryzował podmioty zaangażowane w realizacje procesu transportowego. Źródła potrzeb transportowych jak i specyfika usługi transportowej to kanon ekonomiki i organizacji transportu. W dalszej części rozdziału Autor odnosząc się do polityki transportowej i jej celów, analizuje kierunki rozwoju transportu drogowego i jego rolę w obsłudze potrzeb transportowych społeczeństwa i gospodarki, z uwzględnieniem obsługi importu i eksportu oraz tranzytu realizowanego przez nasz kraj. Słusznie Autor wskazuje, odwołując się do Strategii Zrównoważonego Rozwoju Transportu (SRT), oraz innych powiązanych dokumentów o charakterze rządowym, na kluczową rolę polityki transportowej państwa jako wypadkowej polityki transportowej UE (s. 24-27), w tym „(...) zagwarantowanie odpowiedniego nasycenia systemu transportowego rzeczy w Polsce, usługami cyfrowymi opartymi na inteligentnych systemach transportowych, znacznie zmniejszających kongestię, podnoszących poziom bezpieczeństwa użytkowników infrastruktury, oraz uczestników ruchu, integrujących wszystkich zarządców infrastruktury, w ramach tylko jednego systemu zarządzania ruchem" (s" 27). Słusznie także Autor wskazuje obszar logistyki jako obszar optymalizacji funkcjonowania całego rynku usług transportowych w tym „(...) dalszy rozwój infrastruktury transportu intermodalnego, cyfryzacji usług transportowych czy udrożnienia

łańcuchów dostaw" (s. 28). Słusznie Autor podkreśla rolę infrastruktury transportowej stwierdzając: „Osiągniecie celu rozwojowego systemu transportowego rzeczy w kraju wymaga, by w pierwszej kolejności rozwijać w sposób zrównoważony wszelkie powiązania infrastrukturalne w układzie krajowym i europejskim najważniejszych ośrodków miejskich (...)" (s. 31). W dalszej części rozdziału Autor odnosi się do kwestii związanych z funkcjonowaniem przedsiębiorstw transportowych, zapewnieniem bezpieczeństwa ładunków i przesyłek, roli logistyki, w tym logistyki zwrotnej, w kontekście oddziaływania aktywności na środowisko naturalne. W analizach odnosi się do literatury przedmiotu jak również do opracowań specjalistycznych jednostek związanych z procesami logistycznymi. W końcowej części rozdziału pierwszego, Autor wskazuje aspekty funkcjonowania sektora transportu w aspekcie finansowo-rachunkowym, słusznie odwołując się do podziału kosztów transportu na koszty wewnętrzne oraz zewnętrzne z uwzględnieniem kosztów realizacji i utrzymania infrastruktury.

Rozważania w rozdziale pierwszym wynikają z celów pracy i przyjętej procedury badawczej. Autor wykorzystał prawidłowo literaturę przedmiotu oraz szereg analiz i dokumentów o charakterze publicznym, w tym dokumentów rządowych z szeroko definiowanej polityki transportowej. Dodatkowo, w oparciu o rozdział pierwszy niniejszej rozprawy doktorskiej, wskazać należy że Autor wykazał się ogólna wiedzą teoretyczną w obszarze zarządzania logistycznego oraz ekonomiki i organizacji transportu.

Rozdział drugi *„Znaczenie zarządzania rozwojem technologii w przedsiębiorstwach transportu drogowego"*.

W rozdziale tym Doktorant przedstawił zagadnienia związane z zarządzaniem technologią, definiując pojęcie technologii w wąskim i szerokim znaczeniu .Autor wskazał na wpływ cyfryzacji na współczesne technologie, słusznie wskazując że „(...) wprowadzanie nowych technologii wymusza zmiany organizacyjne przedsiębiorstwa" (s. 53). Wskazuje na związek nowych technologii z wiedzą technologiczną, odnosząc się do cech specyficznych wiedzy, w tym wiedzy o charakterze technologicznym, wskazując różne kanały transferu wiedzy technologicznej. Słusznie Autor odnosi się polemicznie do poglądu funkcjonującego w części literatury przedmiotu, w zakresie powiązania terminu technologia, wyłącznie z przedsiębiorstwem produkcyjnym wskazując że „Każde przedsiębiorstwo wykorzystuje zbiór technologii umożliwiający mu realizację zadań, kształtując w ten sposób potencjał technologiczny" (s.55), szczegółowo opisując to pojęcie w dysertacji, wskazując typologie technologii oraz cykl życia technologii, jednocześnie podkreślając zjawisko starzenia się technologii. W sposób szczegółowy opisał istotę i cechy rynku technologicznego, obrazując przykładami z sektora transportu. Autor w zakresie zarządzania technologią w przedsiębiorstwie, słusznie wskazuje że „(...) technologia jest produktem specyficznym, i właśnie ta specyfika wymaga traktowania technologii nie jako produktu już wytworzonego, a raczej jako inwestycji w przyszłość" (ss. 65-66). W dalszej części rozdziału drugiego Autor opisuje technologiczne rozwiązania w zakresie infrastruktury transportu drogowego, czyli technologii ITS (Intelligent Transport System), na przykładzie rozwiązań wdrożonych w Łodzi i Bydgoszczy, jako elementu szerszego systemu tj. Krajowego Systemu Zarządzania

Ruchem (KSZR) (ss. 68-79), wskazując obszary efektów uzyskanych przez tej klasy systemy, związane z funkcjonowaniem infrastruktury transportu. W końcowej części rozdziału drugiego Autor prezentuje zagadnienie biernego i czynnego bezpieczeństwa w ruchu drogowym szczególnie w odniesieniu do producentów pojazdów samochodowych, z uwzględnieniem bezpieczeństwa konstrukcyjnego, powypadkowego oraz ekologicznego. Autor szczegółowo omawia poszczególne obszary i podobszary bezpieczeństwa drogowego, wraz z narzędziami/systemami mającymi za zadanie ich realizację. Autor słusznie stwierdza że „integracja różnych układów i systemów bezpieczeństwa samochodowego jest kluczowa dla kompleksowych rozwiązań systemowych, które maja na celu wspieranie pracy kierowcy lub nawet umożliwienie automatycznego kierowania"(s. 92). W opisach różnych rozwiązań wspomagających prowadzenie samochodu, Autor wykazuje dobrą znajomość zagadnień z punktu widzenia funkcjonalnego, prezentując jednocześnie wysoki poziom szczegółowości technicznej, co w ocenie recenzenta jest zbyteczne jak na potrzeby niniejszej dysertacji, czego przykładem jest odnoszenie się do zawartości poszczególnych płytek drukowanych jednego z omawianych systemów (ss. 100-101). Autor słusznie wskazuje że „w wypadku technologii poprawiających bezpieczeństwo w ruchu lądowym podzespoły, jak i systemy oprogramowania, w pierwszej kolejności wprowadzane są w pojazdach osobowych, a następnie w ciężarowych" (s. 105). Częściowo należy się zgodzić w wnioskiem Doktoranta, że dzięki stosowania technologii piątej oraz szóstej. generacji, floty komercyjne zmniejszyły ilość wypadków i kolizji o 50-80%. Zmniejszenie ilości wypadków i kolizji, przekłada się mierzalnie na zmniejszenie liczby zabitych i rannych w tych wypadkach, co prezentują wykresy 2 i 3" (s. 113). Polemiczna uwaga dotyczy faktu, że szereg działań, nie tylko po stronie aktywnych i pasywnych systemów wspomagających prace kierowcy, ale także dzięki nowym konstrukcjom, bardziej bezpiecznym konstrukcjom pojazdów samochodowych, rozwojowi infrastruktury transportowej w tym systemów telematycznych / systemów ITS, organizacji ruchu, ale i systemowi szkolenia kierowców, i szerzej wszystkich użytkowników sieci dróg i szeregu akcjom uświadamiających źródła zagrożeń w ruchu drogowym, notujemy spadek zabitych i rannych. Jednocześnie należy zauważyć, że system raportowania o ilości poszkodowanych w wypadkach drogowych w UE i Polsce, dość diametralnie różni się, co powoduje, że statystyki Polski są zawyżone w stosunku do statystyk UE w tym obszarze. Autor w dalszej części pracy w rozdziale trzecim wskazuje na tą okoliczność, tj. wpływu szeregu działań na spadek ilości wypadków w Polsce, stwierdzając „(...) jako jeden z czterech głównych mających wpływ na poprawę bezpieczeństwa, a tym samym ilość losowych zdarzeń drogowych, wskazuje rozbudowę i utrzymanie obecnej infrastruktury drogowej" (s. 119), oraz edukacja, co autor także potwierdził w swoich badaniach ankietowych przeprowadzonych na potrzeby niniejszej dysertacji.

Rozważania w rozdziale drugim wynikają z celów pracy i przyjętej procedury badawczej. Autor wykorzystał prawidłowo literaturę przedmiotu, oraz szereg opisów wskazanych technologii związanych z bezpieczeństwem ruchu drogowego. Dodatkowo, w oparciu o rozdział drugi rozprawy, wskazać należy że Autor niniejszej rozprawy doktorskiej, wykazał się ogólna wiedzą teoretyczną w obszarze zarządzania technologią w ujęciu mikroekonomicznym.

Rozdział trzeci *„Wybrane przyczyny rozwoju, ewolucja i korzyści z technologii wspomagających pracę kierowcy"*.

W niniejszym rozdziale Autor na bazie dostępnych badań i informacji, wskazuje na koszty społeczno-gospodarcze będące konsekwencją wypadków i zdarzeń drogowych a Polsce, które globalnie oscylują w granicach 3% polskiego PKB, wskazując jednocześnie na zróżnicowanie w zakresie ponoszenia konsekwencji tych negatywnych zdarzeń, w poszczególnych grupach interesariuszy, czego przykładem jest np. rozróżnienie ponoszonych skutków w odniesieniu do przedsiębiorstw transportu drogowego krajowego i międzynarodowego. W kolejnej części rozdziały trzeciego, Autor w sposób szczegółowy odnosi się do autonomiczności pojazdów, słusznie wskazując zarówno pięć czy nawet sześć zasadniczych poziomów autonomiczności oraz ich podrodzaje. Nie bez znaczenia jest także fakt, co autor zauważa (s. 123), komunikacja miedzy pojazdami autonomicznymi (V2V), oraz miedzy pojazdami autonomicznymi a infrastrukturą (V2I). Autor w tym kontekście (poziomów autonomiczności) w świetle przeprowadzonych analiz oraz zestawienia zawartego w załączniku 4 (s. 248), mógł dodatkowo wskazane technologie przyporządkować do przyjętego w pracy podziału na poziomy autonomiczności pojazdów drogowych, co w ocenie recenzenta byłoby kolejną wartością prowadzonych analiz przez Autora w dysertacji. Rozważając poziomy autonomizacji pojazdów drogowych można było także wykorzystać trójfazowy algorytm "sense-plan-act" [(i)**odczuwanie** – zbieranie informacji za pomocą zestawu czujników; – (ii)**planowanie** – analizowanie zgromadzonych danych i tworzenie planu działania; (iii)**działanie** - pojazd wykonuje zaplanowane odpowiednie manewry i podejmuje akcje w celu osiągnięcia założonych celów.), co wpisuje się w trzypoziomowy poziom autonomizacji pojazdów, z którym także można zetknąć się w literaturze przedmiotu. Autor wskazuje na potrzebę wypracowywania wspólnych standardów, w tym w zakresie współpracy V2V oraz V2I, nie tylko na poziomie krajowym, ale i na poziomie UE (s. 124), co znajduje potwierdzenie m.in. w Komunikacie Komisji Europejskiej z 2018 roku pt. "Droga do zautomatyzowanej mobilności: strategia UE na rzecz mobilności w przyszłości"[1], czy też Komunikat Komisji Europejskiej z 2016 roku „Europejska strategia na rzecz współpracujących inteligentnych systemów transportowych – ważny krok w kierunku mobilności pojazdów współpracujących, połączonych i zautomatyzowanych"[2]. Słusznie autor zauważa, że „pojazdy autonomiczne wymuszają niejako zmiany również w układach mechanicznych uważanych za klasyczne. Jako przykład można wymienić prace nad inteligentną oponą sferyczną firmy Goodyear (specjalnie dla pojazdów autonomicznych) czy konieczność stosowania układów *ster by wire* (co oznacza że między układem kierowniczym, a układem skrętu kół nie ma połączenia mechanicznego)" (s. 125). W dalszej części rozdziału trzeciego Autor na bazie .raportów KPMG dotyczących przyszłości rynku samochodowego, w tym autonomiczności pojazdów w transporcie drogowym, prezentuje poziomy zaawansowania i przykłady realizacji projektów w obszarze pojazdów autonomicznych na świecie. Szkoda, że Autor jako uzupełnienia nie zaprezentował przykładów z Polski takich jak: Autobus autonomiczny EZ10 w obsłudze ZOO w Gdańsku Oliwie, czy testów tramwaju autonomicznego w Krakowie, przy oczywistym zastrzeżeniu że problematyka autonomicznych pojazdów w transporcie szynowym (kolej, metro, tramwaj),

[1] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52018DC0283&qid=1690280522887 [29.07.2023]

[2] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A52016DC0766 [29.07.2023]

ma odmienną specyfikę, w stosunku do autonomiczności pojazdów w transporcie drogowym, jednak punktem wspólnym jest w wypadku tramwaju przestrzeń miejska.
Przeprowadzone analizy w tym zakresie pozwoliły Autorowi stwierdzić, że „(...) widać bardzo dużą różnorodność regulacji dotyczących pojazdów autonomicznych, automatycznych, połączonych ltd. Można zaobserwować nawet niejednolitość w zakresie terminologii, dlatego wiele regulacji dotyczy precyzyjnej definicji wybranych pojęć" (s. 139). Jednocześnie Autor odwołując się do międzynarodowych badań, wskazuje na problem testowania oprogramowania oraz układu sensorycznego pojazdu, oraz istotnych różnicach w zakresie legislacji pomiędzy USA a UE, co jest ograniczeniem w tempie wdrażania pojazdów autonomicznych w UE, co w konsekwencji przyczyni się do zwiększonej konkurencyjności w tym obszarze USA. W dalszej części rozdziału Autor wskazuje korzyści wynikające z autonomizacji transportu drogowego osób i towarów, w postaci zmniejszenia zatłoczenia, zmniejszenia zapotrzebowania na infrastrukturę liniową oraz punktową, w tym na miejsca parkingowe, podkreślając że „(...) technologia zastosowana w transporcie osobistym, po weryfikacji jej opłacalności, w naturalny sposób przechodzi do transportu drogowego rzeczy" (s. 147). W końcowej części rozdziału trzeciego, Autor na zasadzie studium przypadku opisuje wykorzystanie pojazdów autonomicznych w Singapurze, na tle rozwiązań systemowych w zakresie kompleksowej obsługi potrzeb transportowych w Singapurze, oraz procesu i etapowania oraz uwarunkowań formalno-prawnych wdrażania omawianych rozwiązań. W podpunkcie 3.6 Autor w sposób szczegółowy opisuje zagadnienia związane z modelowaniem systemów, w tym systemów kompleksowego zarzadzania transportem na określonym obszarze, aby na tej bazie szczegółowo scharakteryzować system SumMobillity który powstał i jest rozwijany w Singapurze, na potrzeby kompleksowego zarzadzania mobilnością. W ocenie recenzenta Autor w tym fragmencie rozprawy, w zbyt dużej szczegółowości odnosił się do podstaw modelowania, jednocześnie niezbyt precyzyjnie treść podrozdziału 3.6 zarysował w tytule tego podrozdziału. Pomimo krytycznej uwagi, docenić należy, że Autor poprzez dokonane analizy, wskazał poziom implementacji rozwiązań, podkreślając możliwość zintegrowanego zarządzania transportem na określonym terenie (Singapur) w ujęciu operacyjnym, taktycznym i strategicznym, co wynika z postawionych celów badawczych.

Prowadzone analizy w rozdziale trzecim są szczegółowe i przeprowadzone prawidłowo z punktu widzenia warsztatowego i metodologicznego. Zaprezentowane szczegółowe wnioski prawidłowe i udokumentowane. Treść niniejszego rozdziału wskazuje na dobre opanowanie warsztatu badawczego. Prowadzone rozważania i badania są konsekwencją realizacji założonych celów pracy.

Rozdział piąty *„Analiza wyników badań własnych w zakresie Autonomiczne Technologie wspierające Pracę Kierowcy [ATWPK]".*
W rozdziale piątym, Autor zaprezentował wyniki przeprowadzonych badań ankietowych, przeprowadzonych na potrzeby niniejszej dysertacji, których metodologia w tym struktura respondentów, została szczegółowo opisana w rozdziale czwartym. Wyniki badań ankietowych, zostały zaprezentowane oddzielnie dla badań grup kierowców, oraz oddzielnie dla grup właścicieli/menedżerów przedsiębiorstw transportu drogowego. Wnioski dotyczące badania kierowców zostały zaprezentowane z uwzględnieniem grupy kierowców

obsługujących transport krajowy, oraz osobno obsługujących transport międzynarodowy. Podobne rozróżnienie Autor przyjął w zakresie przedsiębiorstw, tj. świadczących usługi transportu krajowego, oraz świadczących usługi transportu międzynarodowego. Podejście takie wynikało z założeń badawczych. Zauważyć jednocześnie należy, że zgodnie z obowiązującymi przepisami, oprócz transportu drogowego zarobkowego rzeczy, wyróżniamy także transport drogowy na potrzeby własne przedsiębiorstw. W dalszej części rozdziału, Autor prezentuje wyniki badań ankietowych, odnoszące się do identyfikacji obszarów strat, będących następstwem losowych zdarzeń drogowych. Kolejnym elementem rozdziału jest omówienie wyników wywiadu pogłębionego przeprowadzonego w wybranym przedsiębiorstwie transportu drogowego rzeczy, obsługującego zarówno lądunki w relacjach krajowych jak i międzynarodowych.
Autor w pracy umieścił także podsumowanie które w sposób szczegółowy odnosi się do stopnia realizacji celów dysertacji.
W zakresie przedstawionych wyników przeprowadzonych badań ankietowych kierowców, zastanawiającym wydaje się być fakt, lepszego wyposażenia samochodów w systemy LCA oraz FA obsługujących transport krajowy, w stosunku do pojazdów obsługujących transport międzynarodowy (wykres 12 s. 186), co w pewnej sprzeczności jest w kontekście stanu technicznego pojazdów, wyrażonego ilością awarii, która jest prawie dwukrotnie wyższa dla samochodów obsługujących rynek krajowy (Wykres 13 s. 187 oraz Wykres 14 s. 188). Zauważyć należy, że inne badania i praktyka gospodarcza, wskazuje że tabor samochodowy w przedsiębiorstwach międzynarodowego transportu drogowego rzeczy, charakteryzuje się młodszym wiekiem, w stosunku do taboru samochodowego w przedsiębiorstwach obsługujących relacje krajowe. Wynika to m.in. z faktu zarządzania ryzykiem awarii technicznych i konsekwencjami z tego tytułu przewoźników, względem gestorów ładunków. Wskazać w tym kontekście należy, że w oparciu o przeprowadzone badania kryterium wyposażenia pojazdu jest istotniejsze przy zatrudnianiu (poszukiwaniu zatrudnienia) przez kierowców transportu międzynarodowego (Wykres 15 s. 189), co dodatkowo potwierdzają badania wynikające z pytania 14, co Autor stwierdza „kierowcy obsługujący trasy międzynarodowe mieli tylko dwa postulaty: (1) inwestowanie w nowsze samochody, praktycznie same jadą., (ii) proszę o lepsze drogi w Polsce" (s. 190). W tym kontekście zastanawiające są odpowiedzi właścicieli/zarządzających przedsiębiorstwami transportu drogowego rzeczy, którzy stwierdzili konieczność działań w celu poprawy bezpieczeństwa tj: „(...) zidentyfikowano dwa obszary, w których respondenci wskazali konieczność działań: szkolenia kierowców i rozwój infrastruktury drogowej" (191). Stwierdzone w badaniu ankietowym, lepsze wyposażenie samochodów ciężarowych obsługujących relacje krajowe, w stosunku do przedsiębiorstw obsługujących relacje międzynarodowe, znajduje dodatkowo potwierdzenie na wykresie 18 (s.195), co Autor zauważa w komentarzu: „w przypadku PTDR zajmujących się obsługą rynku międzynarodowego 50% respondentów wskazało, że biorą oni pod uwagę w procesie zakupu pojazdu technologie stosowane w pojeździe, jak i udoskonalenia wspomagające pracę kierowcy. Natomiast w przypadku PTDR obsługujących rynek rodzimy aż 80% respondentów wskazało, że uwzględniają i technologie i wspomniane udoskonalenia" (s. 195). W dalszej części rozdziału Autor omawia wyniki badań w kontekście braku kierowców, i powodowanych strat w branży transportowej z tego wynikających. Słusznie Autor stwierdza, (...) że kierowcy podczas wyboru potencjalnego pracodawcy zwracają uwagę na wyposażenie swojego miejsca pracy, natomiast właściciele

przedsiębiorstw kierując się pośrednio wpływem kontrahentów, nie biorą pod uwagę również podczas oferowanych miejsc pracy, wyposażenie samochodu w ATWPK" (Tabela 6, s. 206).

Prowadzone w niniejszym rozdziale rozważania i wnioskowanie są prawidłowe, analizy wynikają ze zgromadzonego materiału, jednocześnie podporządkowane są celom pracy, jednocześnie potwierdzają umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

4. Stopień realizacji założonego celu badawczego

Autor pracy poprzez przeprowadzoną analizę i wykorzystaną metodykę badań, osiągnął cel pracy. Wskazał, że wprowadzane systemy autonomizacji pojazdów drogowych, wpływają pozytywnie na funkcjonowanie sektora transportu drogowego rzeczy, i mogą stać się jednym z narzędzi zarządzania tym sektorem, z różnego punktu widzenia tj. przedsiębiorców poprzez możliwość zwiększania atrakcyjności pracy dla kierowców, oraz zmniejszania strat ekonomiczno-społecznych, które są efektem niepożądanych losowych zdarzeń w trakcie realizacji samochodowego procesu przewozowego. Ponadto wskazał także konieczność uwzględnienia wdrażania tych technologii na poziomie makroekonomicznym, w obszarze polityki transportowej, nie tylko w obszarze suprastruktury (pojazdów samochodowych), ale i infrastruktury (inteligentnej infrastruktury transportu drogowego).

Autor kreatywnie wykorzystując szereg badań i raportów, oraz realizując ankietowe badania pilotażowe, oraz zasadnicze, oraz badania pogłębione, w postaci wywiadu pogłębionego, ocenił poziom i zakres oddziaływania wdrażanych technologii, związanych z wdrażaniem autonomicznych pojazdów drogowych, jednocześnie prezentując, uwarunkowania organizacyjno-prawne, które warunkują i ułatwiają powszechne zastosowanie tych technologii, odwołując się do studiów przypadku na świecie.

Dzięki podjętym badaniom i analizom w pracy, wykazał się ogólną wiedza teoretyczną w dyscyplinie zarządzanie i jakość, potwierdził kompetencje i umiejętności zaprojektowania i zrealizowania badan naukowych, czym wskazał na umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Przeprowadzone badania stanowią oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, a badania oraz wnioski z badań, mogą być wykorzystane w sferze gospodarczej, na poziomie mikroekonomicznym (przedsiębiorcy sektora przedsiębiorstw transportu drogowego), oraz makroekonomicznym (w obszarze polityki regulacyjnej sektora transportu drogowego oraz polityki transportowej państwa.

5. Uwagi końcowe

Do podstawowych zalet recenzowanej pracy zaliczam:

1. Autor podjął się w sposób holistyczny i interdyscyplinarny ująć problematykę wpływu autonomicznych technologii wspomagających pracę kierowcy na funkcjonowanie sektora transportu drogowego. Szeroko wykorzystał literaturę przedmiotu, poddał analizie i twórczo wykorzystała materiał badawczy o charakterze wtórnym, oraz przeprowadził autorskie badania na potrzeby dysertacji.
2. Wykazał opanowanie warsztatu naukowego w stopniu pozwalającym na samodzielne prowadzenie badań naukowych;

3. Poprawnie sformułował i udowodnił (w toku rozważań) pytania badawcze wynikające z celów pracy.
4. Podjął problemy aktualne i ważne dla nauki i praktyki życia gospodarczego.

Stwierdzam, że niniejsza rozprawa doktorska, odpowiada wymogom ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki, dzięki czemu wnoszę o jej przyjęcie i dopuszczenie do publicznej obrony.

Szczecin, dnia 31.07.2023

Prof. dr hab. Piotr Niedzielski