

prof. dr hab. inż. Zbigniew J. Sroka
Politechnika Wrocławska
Katedra Inżynierii Pojazdów
wyb. St. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
tel: +48-71-3407918, zbigniew.sroka@pwr.edu.pl

Wrocław, 11. lipca 2025 r.

RECENZJA

osiągnięć naukowych

I - Metodyka optymalizacji procesu prognozowania liczby wypadków drogowych

II - Metodyka badania mobilności i zmian zachowań użytkowników dróg

w kontekście bezpieczeństwa ruchu drogowego

oraz

istotnej aktywności naukowej

dr. inż. Piotra Gorzelańczyka

w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego

w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych,

w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport

Podstawą opracowania jest pismo prof. dr. hab. inż. Jacka Pielechy, Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Poznańskiej z dnia 14 maja 2025 r., oznaczone RD/hab/22/6/2025, zgodnie z uchwałą Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Poznańskiej z dnia 13 maja 2025 r. – oznaczone RD/75/2025.

1. SYLWETKA HABILITANTA

Imię i nazwisko: Piotr GORZELAŃCZYK

Lipiec 2002 licencjat w zakresie marketingu, Politechnika Koszalińska, Wydział Ekonomii i Zarządzania

Maj 2003 magister w zakresie marketingu międzynarodowego, Politechnika Koszalińska, Wydział Ekonomii i Zarządzania

Czerwiec 2003 magister inżynier ze specjalnością: inżynierskie zastosowanie komputerów, Politechnika Koszalińska, Wydział Mechaniczny

Czerwiec 2010 doktor nauk technicznych w zakresie mechaniki, Politechnika Poznańska, Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania

Dr inż. Piotr Gorzelańczyk jest aktualnie profesorem Akademii Nauk Stosowanych im. Stanisława Staszica w Pile i pełni obowiązki kierownika Katedry Transportu. Pracę w ówczesnej Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Pile, w Instytucie Politechnicznym rozpoczął w roku 2005, przechodząc ścieżkę zawodową od asystenta przez wykładowcę, starszego wykładowcę i adiunkta. Jako nauczyciel akademicki urzeczywistnia swoje umiejętności pedagogiczne, pogłębiając wiedzę studiami w tym zakresie (2007) jak również uzyskując dyplomy nauczyciela mianowanego (2011) i dyplomowanego (2013). Jako badacz, dr inż. Piotr Gorzelańczyk, w początkowym okresie pracy na uczelni zajmował się zagadnieniami mechaniki, czego wynikiem była rozprawa doktorska (2010) pt. *Wybrane aspekty stosowania metody rozwiązań podstawowych w zagadnieniach skręcania prętów pryzmatycznych*. Po obronie doktoratu rozpoczął pracę naukową klasyfikowaną obecnie w dyscyplinie *inżynieria lądowa, geodezja i transport*, skupiając uwagę na zagadnieniach bezpieczeństwa ruchu drogowego (BRD), te zaś ujął w dwa obszary badawcze i przedstawia jako osiągnięcia naukowe: *Metodyka optymalizacji procesu prognozowania liczby wypadków drogowych* oraz *Metodyka badania mobilności i zmian zachowań użytkowników dróg w kontekście bezpieczeństwa ruchu drogowego*.

Współpraca badawcza w kraju z ośrodkami naukowymi i szkołami różnych poziomów kształcenia, jak również z organizacjami administracji publicznej i instytucjami zajmującymi się BRD oraz współpraca z zagranicznymi ośrodkami naukowymi funkcjonującymi w obszarach zainteresowań Habilitanta sprawiają, że dr inż. Piotr Gorzelańczyk jest osobą rozpoznawalną w środowisku naukowym i poza nim.

2. OCENA OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH

2.1. Zgłoszone osiągnięcia naukowe

Do oceny dorobku naukowego, w ramach postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego, dr inż. Piotr Gorzelańczyk przedstawił dwa osiągnięcia zatytułowane:

I - *Metodyka optymalizacji procesu prognozowania liczby wypadków drogowych*,

II - *Metodyka badania mobilności i zmian zachowań użytkowników dróg w kontekście bezpieczeństwa ruchu drogowego*.

2.2. Osiągnięcie nr I - Metodyka optymalizacji procesu prognozowania liczby wypadków drogowych

2.2.1. Charakterystyka ogólna osiągnięcia nr I

Osiągnięcie naukowe nr I - *Metodyka optymalizacji procesu prognozowania liczby wypadków drogowych* jest ujęte w treściach:

- [A1] monografii zatytułowanej *Optymalizacja procesu prognozowania liczby wypadków drogowych*, Wydawnictwo Naukowe FNCE, ISBN: 978-83-68368-11-6, Poznań 2024
- oraz
- 28 publikacji stanowiących cykl:
1. [A2] Gorzelańczyk P., Piątkowski P. Evaluation of factors affecting the number of traffic accidents. Technical Sciences. Vol. 27 (2024) 87–103
<https://doi.org/10.31648/ts.10043>
 2. [A3] Mohanty M., Sarkar B., Gorzelańczyk P., Panda R., Gandupalli S.R., Ankunda A. Developing pedestrian fatality prediction models using historical crash data: application of binary logistic regression and boosted tree mechanism.



- Communications - Scientific Letters of the University of Žilina (2023), vol. 25, No. 2, s. D45-D53, <https://doi.org/10.26552/com.C.2023.036>
3. [A4] Gorzelańczyk P., Forecasting the number of road accidents in Poland using weatherdependent trend models. Technical Sciences (2023), vol. 26, s. 57-76, <https://doi.org/10.31648/ts.8289>
 4. [A5] Gorzelańczyk P., Forecasting the number of road accidents in Polish provinces using trend models. Applied Sciences (2023), vol. 13, issue 5, s. 1-21, <https://doi.org/10.3390/app13052898>
 5. [A6] Gorzelańczyk P., Forecasting the number of road accidents in Poland using trend models depending on the days of the week. Technical Sciences (2024). 27, 175-192
 6. [A7] Gorzelańczyk P., Polish road type-specific trend models for predicting the frequency of traffic accidents. Modern Transportation (2024), 13(1), 9292; <https://doi.org/10.18686/mt.v13i1.9292>
 7. [A8] Gorzelańczyk P., Kalina T., Jurkovič M., Mohanty M. Forecasting the number of road accidents in Poland by day of the week and the impact of pandemics and pandemic-induced changes, Cogent Engineering (2023). 10:1, <https://doi.org/10.1080/23311916.2023.2185956>
 8. [A9] Gorzelańczyk P., Jurkovič M., Kalina T., Mohanty M. Forecasting the road accident rate and the impact of the COVID-19 on its frequency in the Polish provinces. Communications - Scientific Letters of the University of Žilina (2022), vol. 24, No. 4, s. A216-A231, DOI: <https://doi.org/10.26552/com.C.2022.4.A216-A2310370>
 9. [A10] Jurkovic M., Gorzelańczyk P., Kalina T., Jaros J., Mohanty M. Impact of the COVID-19 pandemic on road traffic accident forecasting in Poland and Slovakia. Open Engineering (2022), vol. 12, issue 1, s. 578-589, <https://doi.org/10.1515/eng-2022-0370>
 10. [A11] Gorzelańczyk P., Forecasting the number of road accidents in Poland depending on weather conditions and COVID-19. Sustainable Social Development (2023) Volume 1 Issue 2. <https://doi.org/10.54517/ssd.v1i2.2221>
 11. [A12] Gorzelańczyk P., Grobelny P. An Estimate of the Number of Accidents on Polish Highways Based on the Kind of Road. Communications - Scientific Letters of the University of Žilina (2024), vol. 26., No.1. s. F13-F12, <https://doi.org/10.26552/com.C.2024.012>
 12. [A13] Gorzelańczyk P., Ho J.S. Forecasting the Number of Road Accidents in Poland by Road Type. Highlights of Vehicles (2024) 2(1), 13-23. <https://doi.org/10.54175/hveh2010002>
 13. [A14] Gorzelańczyk P., Forecasting the number of road accidents in Poland by province. Przegląd komunikacyjny 4-5/(2024)
 14. [A15] Gorzelańczyk P., Estimating the number of accidents on Poland's roads based on the kind of road. The Archives of Automotive Engineering – Archiwum Motoryzacji (2024) ;106(4):5-17. DOI: <https://doi.org/10.14669/AM/182808>
 15. [A16] Gorzelańczyk P., Ho J.S. Forecasting the number of road accidents on a weekday, Acta Technológica, Vol. 10, No. 4, pages 141-150 (2024)
 16. [A17] Gorzelańczyk P. Application of neural networks to forecast the number of road accidents in provinces in Poland. Heliyon (2023), vol. 9, issue 1, s. e12767, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12767>

17. [A18] Gorzelańczyk P., The use of neural networks to forecast the number of road accidents in Poland. Scientific Journal of Silesian University of Technology (2023), vol. 118, s. 45-54, <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2023.118.4>
18. [A19] Gorzelańczyk P., Tylicki H. Forecasting the number of road accidents in Poland depending on the day of the week using neural networks. LOGI - Scientific Journal on Transport and Logistics (2023), vol. 14, No. 1, s. 35-42, <https://doi.org/10.2478/logi-2023-0004>
19. [A20] Gorzelańczyk P., Using neural networks to forecast the number of road accidents in Poland taking into account weather conditions. Results in Engineering (2023), vol. 17, s. 1-8, <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2023.100981>
20. [A21] Gorzelańczyk P., Forecasting the number of road accidents in Poland depending on the day of the week using neural networks. Periodica Polytechnica Transportation Engineering (2023), vol. 51, s. 1-5, <https://doi.org/10.3311/PPtr.22203>
21. [A22] Gorzelańczyk P., Garbarova M. Using neural networks to forecast the frequency of accidents on particular Polish road types. Acta Technologica - International Scientific Journal about Technologies. Vol. 10, No. 2, pages 51-56 (2024). ISSN 2453-675X <https://doi.org/10.22306/atec.v10iX.199>
22. [A23] Gorzelańczyk P., Application of neural networks to predict the number of traffic accidents depending on weather conditions. Mebutra (2024). 2. pp.9-15
23. [A24] Gorzelańczyk P., Forecasting the number of road accidents caused by pedestrians in Poland using neural networks. Cognitive Sustainability. 3(4). (2024) <https://doi.org/10.55343/cogsust.102>
24. [A25] Gorzelańczyk P., Impact of information on the number of traffic accidents on the outcome of the forecast. Technical Sciences (2023), 26, 219-230, <https://doi.org/10.31648/ts.8945>
25. [A26] Gorzelańczyk P., Tylicki H. Methodology for Optimizing Factors Affecting Road Accidents in Poland. Forecasting (2023), 5(1), 336-350; <https://doi.org/10.3390/forecast5010018>
26. [A27] Gorzelańczyk P., Tylicki H. Optimization of Methods for Forecasting the Number of Road Accidents. Archives of Advanced Engineering Science (2024) Vol. 2 No. 4, <https://doi.org/10.47852/bonviewAAES42022114>
27. [A28] Gorzelańczyk P., Tylicki H. Optimization of Traffic Accident Quantity Estimation Method Synergy of Factors Affecting Traffic Accident Quantity with Raw Values. Highlights of Vehicles (2024), 2(1), 1-12. <https://doi.org/10.54175/hveh2010001>
28. [A29] Gorzelańczyk P., Time horizon for forecasting the number of traffic accidents. Archives of Advanced Engineering Science (2024) <https://doi.org/10.47852/bonviewAAES42023400>

Recenzentem monografii pt. *Optymalizacja procesu prognozowania liczby wypadków drogowych* był dr hab. inż. Piotr Kwiatkiewicz, prof. UAM.

Wśród zgłoszonych 28 publikacji, 15 są pracami samodzielnymi dr. inż. Piotra Gorzelańczyka. Pozostałe opisują wyniki prac zespołowych, w których udział merytoryczny Habilitanta dotyczył: sformułowania problemu badawczego, opracowania koncepcji badań i ich przeprowadzenie, przeglądu literatury, analizy wyników oraz sformułowania wniosków. Na płaszczyźnie organizacyjnej wymienionych publikacji, dr inż. Piotr Gorzelańczyk: kierował pracami zespołów badawczych, współuczestniczył w redagowaniu pierwszych wersji tekstów, opracowywał część



ilustracyjną oraz pełnił funkcję autora korespondencyjnego. W dokumentacji postępowania habilitacyjnego zamieszczono oświadczenia współautorów o merytorycznym zaangażowaniu w powstawaniu poszczególnych publikacji.

2.2.2. Ocena wyboru tematyki osiągnięcia nr I

W osiągnięciu nr I - *Metodyka optymalizacji procesu prognozowania liczby wypadków drogowych* należy wyróżnić dwa wątki. Pierwszy ma wymiar społeczny i w powszechnym odbiorze budzi wewnętrzny niepokój, potwierdzony danymi Komendy Głównej Policji, według których w roku 2024 zginęło na polskich drogach 1896 osób. Liczba ta wprawdzie maleje z roku na rok i jest o 40% niższa w stosunku do roku 2014, jest to jednak wciąż jeden z najwyższych wskaźnik ofiar śmiertelnych w przeliczeniu na 100 wypadków w Europie. W socjologicznych rozważaniach nie sposób pominąć danych dotyczących osób rannych i strat materialnych, które obok ofiar śmiertelnych stanowią o istotności rozważanego wątku badawczego. Drugi wątek ma charakter naukowy i jest związany z prognozowaniem liczby wypadków w zależności od różnych czynników, którymi mogą być: warunki pogodowe, stan drogi, prędkość pojazdu, pora dnia itp. Umiejętność ujęcia różnorodnych czynników w jeden nurt prognozowania z użyciem różnych narzędzi matematycznych, w tym z wykorzystaniem sieci neuronowych, zapewnia poprawność przewidywania zdarzeń w przyszłości.

Przez powyższe należy uznać, że podjęte badania są trafne i aktualne. Dr inż. Piotr Gorzelańczyk wykazuje się wysoką świadomością społeczną w zakresie wypadków drogowych oraz dobrym rozeznaniem naukowym w obszarze matematycznych operacji prognozowania elementów BRD. Tematyka monografii i cyklu publikacji pod wspólnym tytułem *Metodyka optymalizacji procesu prognozowania liczby wypadków drogowych*, stanowiących osiągnięcie nr I zawiera się w dyscyplinie *inżynieria lądowa, geodezja i transport*.

2.2.3. Merytoryczna ocena osiągnięcia nr I

Merytoryczna ocena osiągnięcia naukowego nr I została dokonana na podstawie analiz częściowych poszczególnych składników tj. monografii [A1] i publikacji [A2÷29].

Monografia *Optymalizacja procesu prognozowania liczby wypadków drogowych*, ma typową strukturę pracy naukowej, chociaż w jej ogólnym opisie, we wprowadzeniu i w pierwszym rozdziale, naświetlającym problematykę monografii, występuje zagubienie logiki. Licznie postawione pytania przenikają się z problemami badawczymi, nazywając je głównymi, a przecież w logice badawczej problem główny jest zawsze pojedynczy. W ten sposób trudna jest do zidentyfikowania istota badawcza, a w ślad za nią rzeczywiste główne pytanie badawcze, które Autor podaje jako hipoteza badawcza. Z kolei cel pracy ma charakter zachowawczy, bowiem nie ujmuje kwestii optymalizacji, zasygnalizowanej w tytule oraz wskazuje na koncepcję, czyli na plan ogólnego działania, a nie na metodę, mającą zakorzenienie w prawach logiki. Powyższe uwagi ulegają swoistemu zmiękczeniu wraz z zagłębianiem się w treść monografii, w której występuje już właściwe uporządkowanie treści. Poprawnie, monografia rozpoczyna się od przeglądu stanu wiedzy na temat prognozowania liczby wypadków drogowych. Habilitant jednak skupił uwagę na pracach, które już zawierały materiał łączny tj. prognozowanie i wypadki drogowe. Może to spowodować utratę ogólnego – szerokiego spojrzenia na kwestię prognozowania i optymalizację jako narzędzi matematycznych niezależnie od badanych danych, a w ten sposób być może pominięcie w rozważaniach mniej znanych lub jeszcze w pełni niezidentyfikowanych modeli i metod badawczych. Celem pracy bowiem jest nie tyle identyfikacja wypadków, ich liczby i czynników

wymuszających, ile stworzenie wiarygodnego narzędzia matematycznego do analizy danych związanych ze zdarzeniami drogowymi. Przyjmując jednak założenie, że bazą dla badań Habilitanta są opisane wyniki prac innych i częściowo własne, kolejne kroki postępowania należy uznać za właściwe. W monografii, została bowiem dokonana pogłębiona analiza przedmiotu, w której opisano między innymi modele czasowe, regresyjne trendy wielomianowe jak również sieci neuronowe, zwracając uwagę na powszechność ich stosowania oraz dokładność prognoz. Z przeglądu literatury, Habilitant wnioskował o zaletach i wadach opisywanych modeli i metod. Dominująca część literatury, na której opiera swoje rozważania Habilitant jest z okresu ostatnich dziesięciu lat. Są to prace merytorycznie poprawne i wspomagające osiągnięcie Habilitanta, ale niektóre z nich jak np. [82], mimo internetowej powszechności, nie powinny służyć do tłumaczenia „zawichości” regresji liniowej na poziomie habilitacji. Z kolei inna praca [101] jest zdefiniowana tak szeroko, że pochodzenie danych jest nieprecyzyjne, a na ich podstawie między innymi budowane są modele.

Odnosząc się do badanej substancji, Autor podkreślił znaczenie dostępności danych, co wydaje się oczywistym markerem każdego rodzaju badań, ale nieoczywistym było zasugerowanie kroku czasowego, ważnego z uwagi na rozpatrywane ciągi wartości liczbowych.

Mimo wspomnianych niejednoznaczności merytorycznych i organizacyjnych, Habilitant przedstawił strukturę badań własnych, definiując wymagania i formułując zakres, w którym wskazał na konieczność dokonania analizy czynników wpływających na liczbę wypadków drogowych z gromadzeniem wystarczających, dla danego szacowania, zbiorów danych w celu wytypowania czynników istotnych oraz analizy metod prognozowania z określeniem między innymi wartości kroku i horyzontu czasowego. Zasadniczym etapem pracy było opracowanie procedury (metody) wyznaczania optymalnego procesu prognozowania liczby wypadków drogowych, składającej się z:

1. wyboru modelu obiektu,
2. wyboru miary jakości prognozy,
3. określenia ograniczeń funkcji prognozującej,
4. budowy funkcji prognozującej,
5. określenia algorytmu procesu prognozowania,

zwieńczonej wykonaniem obliczeń, weryfikacją prognozy, a tym samym weryfikacją użytej metody.

Badania własne i ocena stanu wiedzy wskazała na optymalizację w układzie PARETO, którą Habilitant wdrożył w swojej metodzie, czyniąc ją z oczywistych względów optymalizacją wielokryterialną. Ważnym i poprawnym merytorycznie działaniem w analizie prognozy liczby wypadków drogowych była ocena błędu prognozy z dążeniem do jego minimalizacji. Ciekawym elementem rozważań było włączenie danych o wypadkach drogowych z okresu pandemii COVID-19, jako czynnika bardzo realnego, ale jednak statystycznie losowego i zakłócającego analizowany obraz zdarzeń drogowych.

Określając oddziaływanie czynników wpływających na wyznaczenie zbioru metod prognozowania liczby wypadków drogowych, Habilitant zdefiniował synergię czynników, ale nie wskazał dlaczego zawęził lub rozszerzył zbiór metod średniej ruchomej od 2 do 4 punktów? Tak samo, jak nie wyjaśnił skąd wynikało założenie o dwu- lub sześć- stopniowym modelu trendu wielomianowego oraz proporcji liczności prób losowych w metodzie sieci neuronowych między częściami uczącą się, testową i weryfikacyjną?!

Na uwagę zasługują przedstawione wyniki zadania optymalizacyjnego dla różnych kombinacjach czynników i są one autorskim spojrzeniem Habilitanta, bowiem dysponując opracowaną metodyką można dokonywać różnych innych kombinacji, które wynikają z konieczności aplikacyjnych. Ta część monografii, najbardziej istotnie stanowi o osiągnięciu nr I.

Wartością dodaną badań Habilitanta jest stworzenie aplikacji komputerowej do prowadzenia szybkich i wielokrotnych obserwacji z użyciem opracowanej metody optymalizacji prognozowania liczby wypadków drogowych. W ten sposób Habilitant wykorzystał swoją wiedzę i umiejętności w zakresie specjalności *inżynierskie zastosowania komputerów*, nabyte podczas studiów magisterskich.

Podsumowując ocenę merytoryczną ocenianej monografii można wykazać zarówno mocne jak i słabe punkty prowadzonych badań.

Do ważnych i oryginalnych elementów badań opisanych w monografii należy zaliczyć:

- trafność identyfikacji problemu badawczego, mimo zróżnicowania celów naukowych i zainicjowanie wielokryterialnych czynnikowo badań nad prognozowaniem liczby wypadków drogowych,
- zbudowanie algorytmów, umożliwiających ocenę czynników wpływających i metod prognozowania liczby wypadków ze wskazaniem istotności i oceną błędu prognozy,
- opracowanie metodyki optymalizacji procesu prognozowania liczby wypadków drogowych z oceną wrażliwości i sposobem weryfikacji procesu,
- wskazanie możliwości implementacji opracowanej metodyki do oceny innych zdarzeń drogowych lub działań transportowych.

Słabymi elementami monografii są:

- zbyt szeroko postawiony problem badawczy, który jest zbiorem kilku wyzwań, co sprawia, że przedstawione osiągnięcie nie jest transparentne,
- zapożyczenie danych dotyczących zdarzeń drogowych jest dominujące nad badaniami własnymi w tym zakresie,
- zawężenie metod prognozowania do tych jakie już użyto w odniesieniu do wypadków drogowych, bez analizy innych modeli i metod, co częściowo pozbawia pracę nowatorskiego podejścia,
- brak jednoznacznej analizy dowodzącej wyboru najkorzystniejszego zastosowania zasady PARETO w ocenie wypadkowości,
- przyjęcie założenia o stałości kroku czasowego jest zbytnim uproszczeniem w odniesieniu do realności ocenianego zagadnienia.

Drugim składnikiem osiągnięcia nr I jest cykl publikacji, zawierający 28 pozycji, które według Habilitanta są komplementarne z monografią. Publikacje zawierają zbiory danych i szczegółowe rozważania na temat pojedynczych zagadnień tworzących całościowy opis osiągnięcia nr I. Wszystkie publikacje są anglojęzyczne i zamieszczone w czasopismach o różnych wskaźnikach bibliometrycznych.

W pierwszej pracy, oznaczonej [A2] ocenie poddano wpływ warunków pogodowych na natężenie ruchu i liczbę wypadków drogowych w dziesięciu losowo wybranych, punktach pomiarowych w Polsce. Ustalono najistotniejsze czynniki definiując wagi: dobra pogoda 0,5406; deszcz 0,1529; zachmurzenie 0,3065. Publikacja zawiera interesujące dane w zakresie struktury transportowej w Polsce.

W drugiej publikacji, oznaczonej [A3], zespół Habilitanta skupił się na ocenie wpływu różnych kategorii pojazdów na wypadki ze skutkiem śmiertelnym pieszych.

Wykorzystana regresja dwumianowa, wspomagana techniką uczenia się z drzewem decyzyjnym wykazały między innymi, że udział prędkości pojazdu w śmiertelnych wypadkach drogowych wynosi 60%, w porównaniu do 40% udziału związanego z kategorią pojazdu.

W publikacji [A4] wykazano związek prognozy liczby wypadków drogowych w Polsce z warunkami atmosferycznymi w ujęciu rocznym (lata 2001-2021) i miesięcznym (2007-2021). Ocenie poddano dane zapożyczone ze statystyk policyjnych. Wykorzystano różne modele trendów, wskazując na prognozę ujemną w zakresie wypadków drogowych ze skutkiem śmiertelnym.

W publikacji [A5], Habilitant używając danych z raportów policyjnych z lat 2001-2021 przeprowadził analizę wypadkowości w odniesieniu do województw w Polsce. Zastosowano podobną technikę metodyczną jak w publikacji [A4]. W analizie odniesiono się do stanów przed pandemią COVID-19 jako czynnikiem losowym i zakłócającym obraz badanego zagadnienia. Zaproponowano, zróżnicowane dla województw, modele prognostyczne o różnym poziomie błędów prognoz z zadowalającym dla większości regionów średnim bezwzględnym odchyleniem procentowym poniżej 0,5%, co dobrze świadczy o skuteczności modelu prognozowania.

W publikacji [A6] przeprowadzono ocenę wpływu dnia tygodnia na liczbę wypadków drogowych na podstawie wybranych modeli trendów. Wskazano, że skutecznością prognozy blisko 97% na piątek jako najbardziej niebezpieczny dzień w odniesieniu do wypadków drogowych.

W publikacji [A7], Habilitant oceniał wybrane losowo trasy pod kątem wypadków drogowych. Zastosowane modele trendów nie są skuteczne w odniesieniu do danych z czasowym krokiem miesięcznym, ale są zadowalające przy ocenie danych rocznych.

W publikacji [A8] badano prognozowanie liczby wypadków drogowych w Polsce, oceniając wpływ pandemii COVID-19 na zmienność wypadków drogowych. Używając wybrane modele szeregów czasowych i wykładniczych prognozowano zdarzenia dla wariantów pandemicznych jak i niepandemicznych. Wykazano zmniejszenie wypadkowości wywołanej czynnikiem losowym na poziomie 11-30% w zależności od dnia tygodnia.

W publikacji [9] oceniono wpływ liczby wypadków z jej predykcją w okresie pandemii i w zależności od regionów Polski. Wyniki są zbieżne z innymi. Dla każdego z województw, również z uwzględnieniem zakłócenia wynikającego z pandemii, należy stosować inny model trendu, co zapewni akceptowalny poziom błędu prognozy.

W publikacji [10], Habilitant wraz z zespołem oceniali oddziaływanie czynnika pandemicznego na prognozowanie wypadków drogowych w Polsce i na Słowacji. W Polsce ocenę przeprowadzono przy użyciu szeregów czasowych liniowego trendu Holta i Wintersa oraz modelu wykładniczego. Natomiast w przypadku Słowacji do prognozowania liczby wypadków drogowych wykorzystano model wykładniczy. Uzyskane wyniki wskazują na zmniejszenie wypadkowości spowodowane pandemią w obu krajach na poziomie 30%, co jest spowodowane ograniczeniem mobilności ludności. Zasugerowano możliwość przeniesienia metodyki badawczej na inne kraje Europy.

W publikacji [11], Habilitant oceniał oddziaływanie pandemii COVID-19 z równoczesnym uwzględnieniem czynnika pogodowego na liczbę wypadków drogowych. Najlepszą metodą dla badanych scenariuszy, przy trendzie malejącym okazało się użycie modelu wykładniczego z wygładzeniem.

W publikacji [12] oceniano wpływ rodzaju drogi na prognozowanie liczby wypadków drogowych. Stosując znaną metodykę badań wprowadzono dane z różnych rodzajów

dróg uzyskując odpowiedzi na zadane pytanie. We wnioskach można znaleźć zapisy o średnich błędach bezwzględnych, będących miarą skuteczności wybranej metody. Najniższe z nich (0,3%) dotyczą dróg dwukierunkowych jednojezdniowych, następnie dróg ekspresowych i najwyższe, ale satysfakcjonujące 3,5% dla autostrad. Wyniki te mogą być przydatne w kształtowaniu strategii tworzenia sieci dróg.

W publikacji [13], stosując trend wykładniczy oceniono prognozy liczby wypadków drogowych w Polsce w oparciu o dane ze statystyk policyjnych dotyczące dróg różnego rodzaju. Wnioski są oczywiste i wynikają ze stwierdzenia, iż wraz ze wzrostem długości dróg wzrośnie liczba wypadków drogowych ze wskazaniem na autostrady.

W publikacji [14], Autor prognozuje liczbę wypadków drogowych w Polsce w podziale na poszczególne województwa. W pracy odniesiono się do czynnika losowego tj. pandemii COVID-19 wykazując, że nie każdy z modeli jest adekwatny do badanej sytuacji, co jest wnioskiem oczywistym.

W publikacji [15] prognozowano liczbę wypadków drogowych w Polsce w odniesieniu do rodzaju dróg. Wyniki badania sugerują, że z dużym prawdopodobieństwem liczba wypadków drogowych będzie taka sama, jak przed pandemią COVID-19 niezależnie od rodzaju drogi, z wyjątkiem autostrad, których długość rośnie. Podstawą szacowania była ocena średniego bezwzględnego błędu prognozy, który nie przekroczył wartości 3,5%.

W publikacji [16], gdzie prognozowano liczbą wypadków drogowych w zależności od dni tygodnia, podkreślono skuteczność wyboru metody prognozowania przy błędzie wynoszącym maksymalnie 5%.

W publikacji [A17] opisano aplikację sieci neuronowych typu MLP do prognozowania liczby wypadków drogowych w Polsce w odniesieniu do województw. Badane próbki szeregowano według dwóch podziałów: 70-15-15 oraz 80-10-10 - odpowiednio dla warstw: uczenia się, testowania i weryfikacji. Wagi dla modelu zostały wykreowane przy założeniu minimalizacji średniego błędu bezwzględnego prognozy.

W publikacji [18] dokonano predykcji liczby wypadków drogowych do roku 2040 z wykorzystaniem sieci neuronowych zakotwiczonych na platformie Statistica. Średni błąd procentowy zarówno dla wariantu uczenia się 80-10-10 jak i 70-15-15 wynosił poniżej 0,5% co należy uznać za dobry wynik. Dane wejściowe są jednak zakłócone przez czynnik losowy jakim była pandemia COVID-19.

W publikacji [19], liczbę wypadków w Polsce, w zależności od dni tygodnia prognozowano wykorzystując sieci neuronowe typu MLP. Uzyskane wyniki są spójne z podobnymi przy stosowaniu trendów wykładniczych.

W publikacji [20] oceniano przy użyciu sieci neuronowych MLP zdarzenia drogowe na polskich drogach z prognozowaniem liczby wypadków drogowych w zależności od warunków atmosferycznych. Porównując rok do roku (2021-2024) wykazano w technice 70-15-15 największe (39%) zmniejszenie liczby wypadków w dni słoneczne, a najmniejsze (3%) podczas jazdy przy silnym wietrze. Dla platformy MLP 80-10-10 wartości te wzrosły odpowiednio do 43% i 6%, przy czym najmniejszą zmianę liczby wypadków odnotowano dla opadów śniegu i gradu, która wynosiła ok. 0,4%. Prognozy te mogą ulec zmianie wraz ze zmianami klimatu, co wydaje się oczywiste, ale z drugiej strony można spodziewać się zmiany jedynie proporcji, a nie wartości bezwzględnych.

W publikacji [21] udokumentowano wyniki rozważań na temat prognozy liczby wypadków w zależności od dni tygodnia. Wyniki są spójne z innymi pracami Habilitanta przy stosowaniu sieci neuronowych MLP.

W publikacji [22] opisano badania i wyniki związane z prognozowaniem częstości występowania wypadków na poszczególnych rodzajach dróg w Polsce. Dla wypełnienia

postawionego celu, wykorzystano dwa modele sieci 80-10-10 i 70-15-15 w odniesieniu do platform: uczącej się, testującej i walidacyjnej. Ustalono średnie wartości prognoz na lata 2022-2024 w odniesieniu do autostrad, dróg ekspresowych oraz jedno- i dwujezdniowych. Zmiana formy uczącej z 70 na 80% tylko nieznacznie zmniejsza błąd prognozy z 15,0 na 14,7%. Jeśli częstość, zadeklarowana w tytule publikacji, jest rozumiana jako liczba danego zdarzenia w przedziale czasowym to w pracy brakuje podsumowania w tym zakresie bowiem konkluzja odnosi się wyłącznie do liczby wypadków drogowych.

W publikacji [23] do oceny związku liczby wypadków drogowych z warunkami atmosferycznymi, Habilitant użył nieparametryczny test Kruskal-Wallis'a, wykazując konieczność odrzucenia hipotezy o równości średniego poziomu liczby wypadków w zależności od pogody. Stosując metodykę sieci neuronowych w dwóch próbach o poziomie uczenia się 70 i 80% wykazano, że w porównaniu liczby wypadków rok do roku wartości te nie ulegają zmianie wraz z czynnikami atmosferycznymi.

W publikacji [24] oceniając dane z lat 2001 do 2023 dokonano predykcji liczby wypadków spowodowanych przez pieszych na lata 2024-2030. Używając sieci neuronowych MLP w próbach losowych 80-10-10 i 70-15-15 wykazano, że liczba wypadków drogowych z udziałem pieszych będzie się stabilizować w nadchodzących latach i jest mało zależna od wielkości próby losowej.

W publikacji [25] zawarto wyniki badań nad zależnością między wielkością zbioru danych a wynikami prognoz w zakresie liczby wypadków drogowych. Wykazano, że zbiory historyczne z okresu 7 lat są wystarczające do prowadzenia predykcji liczby wypadków drogowych na zadowalającym poziomie istotności z średnim bezwzględnym błędem procentowym MAPE mniejszym niż 7%.

W publikacji [26] opisano metodykę wyboru najkorzystniejszych czynników decydujących o wypadkach drogowych ze względu na dokładność prognozowania. W rozważaniach uwzględniono: warunki pogodowe, dzień tygodnia, region obserwacji (województwa) oraz rodzaj drogi, czyniąc ocenę wielokryterialną. We wnioskach wskazano, które z ich są dominujące np. w ocenie dni tygodnia - piątek, a spośród warunków atmosferycznych: mgła, deszcz, opady śniegu lub gradu oraz zachmurzenie.

W publikacji [27] sugeruje się zastosowanie strategii optymalizacji wielokryterialnej do oceny liczby wypadków drogowych wobec niewielkich liczbowo zbiorów danych. Wykazano, że mimo iż liczba wypadków śmiertelnych jest wysoka to zbiory danych mają małą gęstość informacyjną co do liczności i określenia wymiaru czynników wymuszających.

W publikacji [28] opisano wyniki studiów nad najkorzystniejszym wyborem metody prognozowania liczby wypadków drogowych w oparciu o dane surowe i synergię czynników wymuszających. Wskazano na możliwość wdrożenia modelu optymalizacji wielokryterialnej i niektórych elementów zadania optymalizacji do badań liczby wypadków drogowych dla różnych kombinacji czynników wymuszających, związanych np. z obszarem badań, dniami tygodnia czy warunkami pogodowymi. Elementy funkcji kryterialnej mogą mieć postać jakościową lub ilościową.

W publikacji [29] podjęto próbę zdefiniowania horyzontu czasowego prognozowania liczby wypadków drogowych. Wartością krytyczną jest błąd MAPE. Wykazano, że w sposób skuteczny - statystycznie istotny, predykcja liczby wypadków drogowych może być odniesiona do okresu 6 lat przy stosowaniu metod adaptacyjnych i sieci neuronowych MLP, kiedy średni bezwzględny błąd prognozy wynosi maksymalnie 6%, a danymi wejściowymi są dane roczne. Równocześnie wykazano, że regresja liniowa wnosi zbyt duży błąd, a przez to nie powinna być stosowana. Z chwilą użycia danych

z krokiem miesięcznym możliwa jest predykcja sześcioletnia mimo, iż błąd wzrasta do ok. 7%. W tym przypadku niewskazana jest regresja liniowa z udziałem danych o warunkach atmosferycznych, która wnosi nieakceptowalny błąd szacowania MAPE, przekraczający 7000%.

Całościowa ocena cyklu publikacji, włączonych do osiągnięcia nr I, wskazuje na dość dobry poziom użyteczności postawionych zadań, ale umiarkowaną wartość naukową.

Zbiór danych, tworzących fundamenty prawie wszystkich publikacji pochodzi z tych samych raportów policyjnych i statystyk GUS za lata 2001-2022/2023, a więc nie badań własnych, a uzyskane wyniki są jedynie różną kompilacją stosowania znanych narzędzi matematycznych w zakresie statystyki co oznacza, że ich wkład w rozwój dyscypliny *inżynieria lądowa, geodezja i transport* jest dyskusyjny. Prawie!, bo w tym cyklu na uwagę zasługują wyniki badań ujęte w publikacjach [A23, 25, 26 i 29]. Rozważania w nich prowadzone wnoszą naukowe treści jakościowe i ilościowe.

Praktycznie wszystkie publikacje zawierają aspekt pandemii COVID-19 jako losowego czynnika zakłócającego zbiór danych. Mimo, sugerowanych przez Habilitanta silnych zakłóceń wartości zbiorów danych z tego powodu, nie wykazano istotności tych zakłóceń. W ten sposób trudno odnieść się do prezentowanych wyników jako poprawnych z określonym błędem szacowania. Przyjmując jednak założenie o wysokim poziomie istotności zakłóceń zbiorów danych spowodowanych pandemią, Habilitant, mimo, że badania i publikacje są rozłożone w czasie, nie wyeliminował tych danych, co obniża wartość poznawczą prezentowanych wyników. Organizacyjnie, streszczenia i wprowadzenia do poszczególnych publikacji są wielokrotnie tej samej treści w sferze tekstowej i graficznej, a podsumowania i wnioski zawierają niemal identyczne sformułowania.

2.2.4. Podsumowanie osiągnięcia nr I

Mając na uwadze rozważania nad merytoryką osiągnięcia nr I pn. *Metodyka optymalizacji procesu prognozowania liczby wypadków drogowych* należy stwierdzić, że o ważności i oryginalności tego osiągnięcia decydują przede wszystkim monografia pn. *Optymalizacja procesu prognozowania liczby wypadków drogowych* i wybrane [A23, 25, 26 i 29] publikacje z przedstawionego cyklu. Przez zawarte w nich treści, dr inż. Piotr Gorzelańczyk, wnosi znaczący wkład w rozwój dyscypliny *inżynieria lądowa, geodezja i transport*.

2.3. Osiągnięcie nr II - *Metodyka badania mobilności i zmian zachowań użytkowników dróg w kontekście bezpieczeństwa ruchu drogowego*

2.3.1. Charakterystyka ogólna osiągnięcia nr II

Osiągnięcie naukowe nr II - *Metodyka badania mobilności i zmian zachowań użytkowników dróg w kontekście bezpieczeństwa ruchu drogowego* jest ujęte w treściach dziewięciu publikacji, stanowiących według Habilitanta cykl tematycznie powiązany:

1. [B1] Gorzelańczyk P. Mobility of Polish Residents. Research and the Future of Telematics: 20th International Conference on Transport Systems Telematics, TST 2020 Kraków, Poland, October 27-30, 2020 Selected Papers / Jerzy Mikulski (Ed.). Switzerland: Springer, Cham, 2020, s. 3-14, Communications in Computer and Information Science. Series ISSN 1865-0929
2. [B2] Gorzelańczyk P. Change in the mobility of polish residents during the COVID-19 pandemic. Communications - Scientific Letters of the University of Žilina. 2022, vol. 24, No. 3, s. A100-A111, <https://doi.org/10.26552/com.C.2022.3.A100-A111>



3. [B3] Gorzelańczyk P., Śniecikowska A. Analysis of the impact of the Polish residents' mobility on the environment. Communications - Scientific Letters of the University of Žilina. 2023, vol. 25, No. 2, s. A93-A110, <https://doi.org/10.26552/com.C.2023.024>
4. [B4] Gorzelańczyk P., Jurkovič M., Szubert P., Olechnowicz J. Impact of the Covid-19 pandemic on changing communication behavior of students. LOGI - Scientific Journal on Transport and Logistics. 2023, vol. 14, No. 1, s. 89-97, <https://doi.org/10.2478/logi-2023-0009>
5. [B5] Gorzelańczyk P., Bazela J. Analysis of pedestrian behavior at crosswalks and evaluation of functioning pedestrian crossings. Transport Problems. 2021, vol. 16, issue 4, s. 135-147, <https://doi.org/10.21307/tp-2021-066>
6. [B6] Samal S.R., Mohanty M., Gorzelańczyk P. Perception based level of service for speed humps in mixed traffic conditions - a case study in India Communications - Scientific Letters of the University of Žilina. 2024 vol. 26., No.1 . s. D11-D26, DOI: <https://doi.org/10.26552/com.C.2024.010>
7. [B7] Samal S.R., Mohanty M., Gorzelańczyk P. Exploring Lane Changing Dynamics: A Comprehensive Review of Modeling Approaches, Traffic Impacts, and Future Directions in Traffic Engineering Research Transactions on Transport Sciences 2024 15(2): 54-68 <https://doi.org/10.5507/tots.2024.005 0490>
8. [B8] Gorzelańczyk P., Huk A. Road traffic safety: a case study of the Pila powiat in Poland. Scientific Journal of Silesian University of Technology. 2022, vol. 114, s. 31-42, <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2022.114.3 3>
9. [B9] Gorzelańczyk P., Bazela J., Kalina T., Jurkovič M. Analysis of pedestrian behavior in the city of Pila. Communications - Scientific Letters of the University of Žilina. 2022, vol. 24, No. 2, s. F14-F26, DOI: <https://doi.org/10.26552/com.C.2022.2.F14-F26>

Wśród zgłoszonych 9 publikacji, 2 są artykułami samodzielnymi dr. inż. Piotra Gorzelańczyka. Pozostałe opisują wyniki prac zespołów badawczych, w których Habilitant pełnił funkcję kierownika lub odgrywał znaczącą rolę wykonawcy. Ponadto udział merytoryczny Habilitanta dotyczył: sformułowania lub udziału w sformułowaniu problemu badawczego, opracowania koncepcji badań, wykonania analizy wyników i opracowania wniosków.

W dokumentacji postępowania habilitacyjnego zamieszczono oświadczenia współautorów o merytorycznym zaangażowaniu dr. inż. Piotra Gorzelańczyka w powstawanie poszczególnych publikacji.

2.3.2. Ocena wyboru tematyki osiągnięcia nr II

Z tytułu osiągnięcia nr II - *Metodyka badania mobilności i zmian zachowań użytkowników dróg w kontekście bezpieczeństwa ruchu drogowego* rysuje się obraz dwóch elementów związanych z ruchem drogowym. Pierwszy to użytkownicy dróg wraz z ich mobilnością i zmianą zachowań. A drugi to aspekt bezpieczeństwa na drodze. Potrzeba powiększenia transportu kołowego dla przewozu pasażerów i towarów, wynikająca z wzrostu liczby ludności oraz rozwoju gospodarki sprawia, że w prognozach do roku 2050 na drogach całego świata pojawi się ponad 2 miliardy pojazdów samochodowych. Oznacza to konieczność zwrócenia uwagi na kwestię bezpieczeństwa, a ono zależne jest nie tylko od stosownych rozwiązań konstrukcyjnych i logistycznych, ale również od zachowani użytkowników dróg. Tak więc podjęcie tematyki ujętej w tytule osiągnięcia nr II należy uznać za trafne i aktualne.



2.3.3. Merytoryczna ocena osiągnięcia nr II

Ocena merytoryczna osiągnięcia nr II pn. *Metodyka badania mobilności i zmian zachowań użytkowników dróg w kontekście bezpieczeństwa ruchu drogowego* została dokonana w oparciu o opinie poszczególnych publikacji.

W publikacji [B1] opisano mobilność mieszkańców Polski na podstawie ankiet skierowanych do różnych grup pod względem: wieku, płci, statusu zawodowego oraz miejsca zamieszkania. Analizie poddano informacje o: celu podróży, sposobie podróżowania, pokonanej odległości i czasie trwania podróży. Wyniki są spójne z pojętą ogólnie mobilnością tj. respondenci głównie korzystają z samochodu (ok. 57%), ale dość często wybierają aktywny tryb życia: pieszo (ok. 8%) lub jazdę rowerem (ok. 4%). W ten sposób rysuje się obraz użytkownika drogi, w którym ważne miejsce zajmuje też pasażer autobusu (ok. 16%). Uzyskane wyniki są udokumentowanym głosem w dyskusji nt. mobilności osób w Polsce, chociaż po teoretycznym wstępie nt. modelowania mobilności można było oczekiwać powstanie takiego modelu na podstawie posiadanych danych. Tak więc artykuł jest ciekawy, ale stanowi jedynie zbiór danych nt. mobilności.

W publikacji [B2] zamieszczono wyniki analizy mobilności mieszkańców Polski i zachowań zmian użytkowników dróg wynikające z pandemii COVID-19. Przeprowadzono badanie ankietowe przed i w trakcie (grudzień 2020) pandemii COVID-19, które dotyczyły: celu podróży, środka transportu, odległość i czasu trwania podróży. Dodatkowo pozyskano informację nt. miejsca dokonywania zakupów przed i w trakcie pandemii. Z danych wynika, że mobilność mieszkańców, zwłaszcza w miastach, zmieniła się, rezygnując lub ograniczając komunikację autobusową na rzecz: jazdy samochodem osobowym, rowerem lub pieszo. Wykonano statystykę chi-kwadrat, określając stopnie swobody i ustalając wartość krytyczną dla określonego poziomu istotności. Stwierdzono np. bardzo silną korelację między głównym celem podróży a środkiem transportu przed i w trakcie pandemii oraz między głównym celem podróży a czasem podróży przed i w trakcie pandemii. Z kolei wykazano ujemną korelację między wiekiem respondenta a czasem podróży w trakcie pandemii.

Publikacja [B3] jest zatytułowana *Analiza wpływu mobilności polskich mieszkańców na środowisko*. W domyśle, celem niniejszej analizy powinna być ocena sposobu przemieszczania się respondentów na stan ekologiczny środowiska, a zatem należałoby oczekiwać badań co najmniej stężeń lub emisji standaryzowanych składników gazów napędów spalinowych lub przynajmniej odniesienie do wartości homologowanych, albo też do oceny cyklu życia produktu. Natomiast w publikacji zawarto szereg informacji, których wzajemne zestawianie i próby wykazywania związków między nimi jest co najmniej dyskusyjne. Na przykład świadomość ekologiczna czy umiejętność jazdy ekologicznej, albo znajomość norm EURO z wiekiem lub celem podróży nie wnoszą ilościowego ani jakościowego związku z ochroną środowiska. Dla statystyki są to jedynie liczby, ale brak w tym sensu logicznego. Publikację tę potraktowałbym jednak jako zbiór danych do pogłębionych ocen, aby w sposób rzeczywisty określić wpływ mobilności na stan środowiska. Ponadto, jest to kolejny przykład publikacji, w której wyraźnie zaznacza się aspekt pandemii mimo, że nie zostało to zasygnalizowane w tytule pracy.

W publikacji [B4] dokonano oceny opinii studentów z różnych środowisk na temat ich mobilności przed i w trakcie pandemii COVID-19. Informacje definiujące mobilność dotyczyły: formy studiów, docelowego miejsca podróży, środka transportu i miejsca zakupów. Uwzględniono również inne czynniki jak: wiek, płeć, miejsce zamieszkania i status prawa jazdy. W publikacji podkreślono wpływ nauki zdalnej i hybrydowej na mobilność studentów. W większych miastach zmieniła się preferencja z komunikacji zbiorowej na rzecz indywidualnego przemieszczania się, podczas gdy w mniejszych



miastach i na obszarach wiejskich zachowania studentów w zakresie mobilności pozostały niezmienione. Badania, których wyniki zawarto w niniejszej publikacji były współfinansowane ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, w ramach projektu *bezpieczna mobilność*. Publikacja jest ciekawym zbiorem danych nt. zmiany zachowań w odniesieniu do sposobu przemieszczania się wybranej grupy społecznej spowodowanej czynnikiem zakłócającym.

W publikacji [B5] przeprowadzono analizę zachowań ludzi na przejściach dla pieszych w wybranych miejscach. Opracowano ankietę, w której respondenci odpowiadali na pytania związane z: zachowaniem środków ostrożności czy też korzystania z telefonów komórkowych na przejściach dla pieszych. Równocześnie dokonano oceny wybranych przejść dla pieszych pod kątem bezpieczeństwa tj. czy są one dobrze oświetlone oraz czy respondenci uczestniczyli w wypadku drogowym.

W różnych zestawieniach, wykazano, że dla określonego poziomu istotności brak jest zależności między posiadaniem prawa jazdy a udziałem w wypadku drogowym. Podobnie jest z próbą określenia związku między płcią a udziałem w wypadku. Natomiast wykazano związek między wiekiem a udziałem w wypadku. Zebrane dane i dokonane statystyki mogą być pomocne w tworzeniu strategii bezpieczeństwa na przejściach dla pieszych.

W publikacji [B6] opisano studium przypadku istnienia progów zwalniających na ulicach Indii w warunkach ruchu mieszanego. Oceniono tzw. poziomu usługi (LOS – Level of Service) dla ruchu na progach zwalniających na podstawie percepcji użytkowników. Przeprowadzono ankietę, która zapewniła możliwość dokonania analizy opinii osób dojeżdżających codziennie do pracy podczas przejeżdżania przez progi zwalniające. Ankieta uwzględniała różne czynniki społeczno-demograficzne i techniczne. Znaczna część użytkowników drogi (powyżej 70%) wykazała istotną satysfakcję z istnienia progów zwalniających jako czynnika bezpieczeństwa ruchu drogowego. Reszta wskazała na konieczność przestrzegania znaków drogowych, a progi za rozwiązanie problematyczne. Ponad 90% użytkowników wskazała na bardzo dobry poziom usługi (LOS) w wyniku zastosowania progów zwalniających. Publikacja jest bardzo dobrze opracowana i zawiera interesujący zbiór danych, tworzących fundament do dalszych badań w kontekście montowania progów zwalniających i ich wpływie na BRD.

W publikacji [B7] opisano zagadnienie dynamiki zmiany pasa ruchu i wpływu na stopień bezpieczeństwa. Niniejszy artykuł porządkuje stan wiedzy na temat zachowań związanych ze zmianą pasa ruchu, wskazując na złożoną interakcję różnych czynników: cech psychofizycznych kierowców, elementów technicznych drogi, ale również bodźców zewnętrznych mających wpływ na procesy decyzyjne. Podkreślono rolę nowych technologii, wspomagających użytkownika pojazdu w zakresie BRD, omawiając ich ograniczenia i potencjał rozwoju. Wskazano przyszłe przedsięwzięcia badawcze w omawianym temacie. Artykuł jest bardzo dobrze skonstruowany i zawiera zarówno elementy naukowe jak i utylitarne.

W publikacji [B8] zamieszczono wyniki analizy wypadków drogowych w powiecie piłskim. Źródłem oceny były własne obserwacje autorów i dane statystyczne. W tym celu wykorzystano ankietę, która umożliwiła postawienie licznych wniosków, a te posłużyły do sformułowania sugestii dotyczących poprawy BRD. Publikacja jest ciekawym głosem w lokalnej dyskusji nad BRD.

W publikacji [B9] podjęto tematykę zachowań pieszych w mieście Piła. Odniesiono się do stanu pandemii, jako czynnika ograniczającego ruch uliczny. Przeprowadzone badania potwierdziły dane statystyczne pozyskane z raportów Policji, że

najniebezpieczniejszymi przejściami dla pieszych są te, które nie posiadają sygnalizacji świetlnej.

Publikacje tworzące cykl tematyczny nad mobilnością użytkowników dróg w aspekcie bezpieczeństwa ruchu drogowego zawierają liczne zbiory danych pozyskanych przede wszystkim w wyniku ankiet, które umożliwiły dokonanie różnych ocen wraz z określeniem poziomu korelacji. Część z nich jest dyskusyjna z uwagi na logikę zestawień wybranych czynników. Należy jednak uznać zebrany materiał jako bazę do szerokich badań na zagadnieniu BRD.

Do ważnych i oryginalnych elementów osiągnięcia nr II należy zaliczyć:

- ocenę mobilności użytkowników dróg w Polsce, którymi są w przeważającej liczbie kierowcy i piesi oraz sugestie metodyki prowadzenia badań w tym zakresie z wykorzystaniem ankiet,
- ocenę zachowań pieszych na przejściach dla pieszych,
- ocenę progów zwalniających jako elementów infrastruktury technicznej drogi zapewniającej bezpieczeństwo ruchu,
- zmianę zachowań użytkowników dróg w zakresie ich mobilności wywołanej czynnikiem zewnętrznym jakim była pandemia COVID-19,

Natomiast, dyskusyjna jest ocena wpływu mobilności użytkowników dróg na środowisko naturalne w znaczeniu ochrony tego środowiska.

Wartością dodaną przeglądu zagadnień związanych z mobilnością użytkowników dróg jest możliwość dokonania zestawienia warunków BRD na drogach polskich i indyjskich.

2.3.4. Podsumowanie osiągnięcia nr II

Osiągnięcie nr II, zatytułowane *Metodyka badania mobilności i zmian zachowań użytkowników dróg w kontekście bezpieczeństwa ruchu drogowego* jest tematycznie odmienne od osiągnięcia nr I, mimo iż dotyczy zagadnienia bezpieczeństwa ruchu drogowego, które jest dominantą osiągnięcia nr I. Osiągnięcie nr II skupia się przede wszystkim na człowieku jako użytkowniku drogi. Zbiory danych i część zestawień, wspartych poprawnie wykonaną analizą statystyczną mają walor naukowy i są oryginalne, a przez to można przychylić się do stwierdzenia, że zgłoszone przez dr. inż. Piotra Gorzelańczyka osiągnięcie nr II pn. *Metodyka badania mobilności i zmian zachowań użytkowników dróg w kontekście bezpieczeństwa ruchu drogowego* wnosi znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport.

3. OCENA ISTOTNEJ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ

Dr inż. Piotr Gorzelańczyk jest autorem lub współautorem 131 publikacji (stan na dzień 21 lutego 2025 r.), zamieszczonych w czasopismach lub materiałach konferencyjnych o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Spośród ogólnej liczby publikacji, 37 jest zgłoszonych jako osiągnięcia naukowe I i II. 122 publikacje powstały po uzyskaniu stopnia doktora, a 94 jest wynikiem pracy Habilitanta przez ostatnie 5 lat, co świadczy o dużej aktywności i istotnym powiększeniu dorobku publikacyjnego po obronie doktoratu.

Ważnym wskaźnikiem aktywności naukowej jest udział w projektach badawczych, w tym o zasięgu międzynarodowym, których zwieńczeniem są raporty i publikacje. Zaliczyć do nich można np. wspólny projekt z Institute of Technology and Business in Ceske Budejovice, Faculty of Technology pn. *Methodology proposal in the context of*



investigating the influence of the height profile of roads on the reduction of emissions from the road transport, realizowany w latach 2023-2025, albo projekt z lat 2020-2024, wspólnie z Budapest University of Technology and Economics pn. *Heterogeneity in user preferences and its impact on transport project appraisal*. W dokumentacji postępowania habilitacyjnego zawarto 8 poświadczeń o wieloletniej, badawczej współpracy międzynarodowej z różnymi instytucjami naukowymi, ale także o miesięcznych stażach w: Uniwersytecie w Żylinie na Słowacji w 2021 roku, Kalinga Institute of Industrial Technology w Indiach w 2022 r., Institute of Technology and Business w Czeskich Budziejowicach w lipcu 2023 r. i w Budapeszcie w Faculty of Technology w roku 2024. Dr inż. Piotr Gorzelańczyk jest popularyzatorem nauki zarówno w środowisku akademickim, uczestnicząc w festiwalach i piknikach nauki jak i głosząc prelekcje dla różnych gremiów samorządowych i gospodarczych.

Innym wskaźnikiem aktywności naukowej dr. inż. Piotra Gorzelańczyka jest Jego obecność w kręgach eksperckich w zakresie BRD dla jednostek administracji publicznej oraz podmiotów gospodarczych podczas opiniowania produktów i procesów w zakresie innowacyjności technologicznej. Dr inż. Piotr Gorzelańczyk jest ekspertem Komisji Europejskiej TAIEX w obszarze transportu oraz ministerialnym arbitrem w kwalifikacjach dotyczących maszyn i urządzeń oraz sieci komputerowych i Internetu, co świadczy o interdyscyplinarności Jego wiedzy i umiejętności.

Wśród aktywności naukowej dr. inż. Piotra Gorzelańczyka należy odnotować również Jego duże zaangażowanie na rzecz recenzowania artykułów naukowych w szeregu czasopismach jak np.: Applied Sciences, Sustainability, Agriculture, World Electric Vehicle, Promet - Traffic & Transportation, ale także udział w pracach komitetów naukowych uznanych konferencji krajowych i międzynarodowych np. Transcom 2021 i 2025, Transbaltica 2023 i 2024.

Od roku 2005, dr inż. Piotr Gorzelańczyk jest członkiem Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich, a latach 2005-2015 pełnił funkcję sekretarza koła SIMP w PWSZ w Pile.

Z powyższego opisu wynika wysoka aktywność zawodowa, w tym naukowa, która przedstawia Habilitanta jako eksperta o ugruntowanej wiedzy i bogatym doświadczeniu badawczym z zakresu transportu ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa ruchu drogowego i mobilnością użytkowników dróg, co wpisuje się w dyscyplinę *inżynieria lądowa, geodezja i transport*.

4. WNIOSEK KOŃCOWY

Pan Piotr Gorzelańczyk posiada stopień doktora, nadany uchwałą Rady Wydziału Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej z dnia 25 czerwca 2010 r.

Oceniając dorobek naukowy dr. inż. Piotra Gorzelańczyka należy stwierdzić, że:

- aktywność zawodowa dr inż. Piotra Gorzelańczyka jest związana z transportem i jego pochodnymi, w tym bezpieczeństwem ruchu drogowego i wnosi znaczne wartości w rozwój dyscypliny *inżynieria lądowa, geodezja i transport*,

- wyniki badań ujęte w monografii zatytułowanej *Optymalizacja procesu prognozowania liczby wypadków drogowych* oraz wybrane pozycje spośród zgłoszonego cyklu publikacji, tworzące tzw. osiągnięcie nr I pn. *Metodyka optymalizacji procesu prognozowania liczby wypadków drogowych*, a także cykl publikacji powiązanych tematycznie wokół osiągnięcia opisanego jako nr II pn. *Metodyka badania mobilności i zmian zachowań użytkowników dróg w kontekście bezpieczeństwa ruchu drogowego* można uznać za osiągnięcia naukowe z przekonaniem, że wykazane w niniejszej opinii



niedociągnięcia są dyskusyjne i mniej istotne niż wartości decydujące o oryginalności i naukowym charakterze,

- dorobek naukowy Habilitanta po otrzymaniu stopnia doktora został znacząco powiększony,

- obok wiedzy z dyscypliny *inżynieria lądowa, geodezja i transport*, Habilitant posiada wiedzę i umiejętności z obszarów *inżynierii mechanicznej* oraz *informatyki technicznej i telekomunikacji*, co nadaje części Jego prac charakter interdyscyplinarny.

Współpraca Habilitanta z ośrodkami naukowymi w kraju i za granicą oraz sektorem gospodarczym i jednostkami administracji publicznej w roli eksperta z zakresu transportu jest dowodem na Jego istotną aktywność naukową i przyczynia się do poprawy efektywności naukowej, wyrażonej licznymi publikacjami i cynowaniami Jego prace.

Uznając dorobek badawczy dr. inż. Piotra Gorzelańczyka opisanego jako *Metodyka optymalizacji procesu prognozowania liczby wypadków drogowych oraz Metodyka badania mobilności i zmian zachowań użytkowników dróg w kontekście bezpieczeństwa ruchu drogowego* za osiągnięcia naukowe wnoszące znaczny wkład w rozwój dyscypliny *inżynieria lądowa, geodezja i transport*, a także pozytywnie oceniając aktywność naukową, stwierdzam wypełnienie wymagań Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2024 r. poz. 1571) stawiane kandydatom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego i wnoszę o dalsze postępowanie, rekomendując Radzie Dyscypliny Inżynierii Lądowej, Geodezji i Transportu Politechniki Poznańskiej podjęcie uchwały o nadaniu Panu dr. inż. Piotrowi Gorzelańczykowi stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie *inżynieria lądowa, geodezja i transport*.



Zbigniew J. Sroka