

---

**OPINIA**

*o całokształcie dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego,  
popularyzatorskiego i współpracy międzynarodowej*

*dr inż. Michała Maciejewskiego*

*ubiegającego się o stopień doktora habilitowanego  
w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie Transport*

---

**1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Niniejsza opinia została opracowana w związku z postępowaniem habilitacyjnym dr inż. Michała Maciejewskiego na podstawie decyzji Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów z dnia 23 grudnia 2019 r. oraz na podstawie pisma Dziekana Wydziału Inżynierii Transportu Politechniki Poznańskiej z dnia 15 stycznia 2020 r.

Przedmiotem opracowania jest recenzja osiągnięcia naukowego dr inż. Michała Maciejewskiego w postaci monotematycznego zbioru publikacji zatytułowanych ogólnie „*Modelowanie, symulacja i optymalizacja usług autonomicznej mobilności na żądanie*” oraz ocena dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej.

## 2. SYLWETKA KANDYDATA

Dr inż. Michał Maciejewski ukończył studia magisterskie w Politechnice Poznańskiej 2003 r. na kierunku informatyka w specjalności inżynieria oprogramowania. W tym samym roku został zaliczony do grona 5% najlepszych absolwentów Wydziału Elektrycznego Politechniki Poznańskiej. Po ukończeniu studiów zatrudnił się w Poznańskim Centrum Superkomputerowo-Sieciowym Instytutu Chemii Bioorganicznej PAN jako analityk systemów komputerowych. Od 2005 roku jest pracownikiem naukowo-dydaktycznym Instytutu Maszyn Roboczych i Pojazdów Samochodowych, Wydziału Maszyn Roboczych i Transportu Politechniki Poznańskiej, początkowo jako asystent, od 2007 roku do dzisiaj jako adiunkt. Właśnie w Politechnice Poznańskiej uzyskał w 2007 roku stopień doktora nauk technicznych po obronie tez naukowych rozprawy „*Identyfikacja parametryczna w procesie budowy modelu zawieszenia dla symulacji w czasie rzeczywistym*” na macierzystym Wydziale Maszyn Roboczych i Transportu. Od 2013 roku jest również starszym naukowcem na Politechnice Berlińskiej.

Zasadniczym celem pracy naukowej dr inż. Michała Maciejewskiego jest opracowanie metody symulacji rozwiązań „mobilności jako usługi”, opracowanie algorytmów zarządzania flotą (w szczególności autonomiczną) na potrzeby realizacji symulacji usług mobilności na żądanie, a następnie symulacyjna ocena efektów wprowadzenia usług autonomicznej mobilności na żądanie. Zainteresowania naukowe dr inż. Michała Maciejewskiego dotyczą bowiem teorii i praktyki modelowania, symulacji i optymalizacji usług autonomicznej mobilności na żądanie. Istotnymi elementami badań prowadzonych przez Kandydata jest przedstawienie złożoności analizowanej problematyki oraz uporządkowanie wiedzy dotyczącej możliwości wykorzystania narzędzi programowania matematycznego do symulacji usług mobilności na żądanie, dynamicznej marszrutyzacji pojazdów oraz oceny efektów wprowadzenia usług autonomicznej mobilności na żądanie.

Wymienione zainteresowania naukowe mieszczą się w obszernym katalogu tematycznym dyscypliny **Transport**, zwłaszcza w tematyce budowy i eksploatacji środków transportu, logistyce i technologii transportu, systemów sterowania ruchem w transporcie, organizacji i zarządzania w transporcie oraz inżynierii bezpieczeństwa.

### 3. OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

#### 3.1. Ogólna charakterystyka osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe dr inż. Michała Maciejewskiego stanowi cykl 11 publikacji związanych z problematyką modelowania, symulacji i optymalizacji usług autonomicznej mobilności na żądanie pt. „*Modelowanie, symulacja i optymalizacja usług autonomicznej mobilności na żądanie*”:

1. **Maciejewski M.**, Nagel K.: *Towards Multi-Agent Simulation of the Dynamic Vehicle Routing Problem in MATSim*. W: Wyrzykowski R., Dongarra J., Karczewski K., Wasniewski J. (red.): *Parallel Processing and Applied Mathematics. Lecture Notes in Computer Science*, 7204, Springer, Berlin, Heidelberg, 2012, s. 551-560.
2. **Maciejewski M.**, Nagel K.: *The influence of multi-agent cooperation on the efficiency of taxi dispatching*. W: Wyrzykowski R., Dongarra J., Karczewski K., Wasniewski J. (red.): *Parallel Processing and Applied Mathematics. Lecture Notes in Computer Science*, 8385, Springer, Berlin, Heidelberg, 2014, s. 751–760.
3. **Maciejewski M.**: *Benchmarking minimum passenger waiting time in online taxi dispatching with exact offline optimization methods*. *Archives of Transport*, 30(2), 2014, s. 67–75.
4. **Maciejewski M.**: *Dynamic transport services*. W: Horni A., Nagel K., Axhausen K.W. (red.): *The Multi-Agent Transport Simulation MATSim*. Ubiquity Press, London, 2016, s. 145–152.
5. **Maciejewski M.**, Salanova M., Bischoff J., Estrada M.: *Large-scale microscopic simulation of taxi services. Berlin and Barcelona case studies*. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 7 (3), 2016, s. 385–393. **IF 1,588**
6. **Maciejewski M.**, Bischoff J., Nagel K.: *An assignment-based approach to efficient real-time city-scale dispatching of taxis*. *IEEE Intelligent Systems*, 31, 2016, s. 68-77. **IF 2,374**
7. Bischoff J., **Maciejewski M.**: *Simulation of city-wide replacement of private cars with autonomous taxis in Berlin*. *Procedia Computer Science*, 83, 2016, s. 237-244.
8. **Maciejewski M.**, Bischoff J., Hoerl S., Nagel K.: *Towards a testbed for dynamic vehicle routing algorithms*. W: Bajo J. i in. (red.): *Highlights of Practical Applications of Cyber-Physical Multi-Agent Systems. Communications in Computer and Information Science*, 722, Springer, Cham, 2017, s. 69-79.
9. Bischoff J., **Maciejewski M.**, Nagel K.: *City-wide Shared Taxis: A Simulation Study in Berlin*. *IEEE 20th International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC)*, 2017, s. 275-280.
10. **Maciejewski M.**, Bischoff J.: *Congestion Effects of Autonomous Taxi Fleets*. *Transport*, 33(4), 2018, s. 971-980. **IF 1,267**
11. Bischoff J., **Maciejewski M.**, Schlenker T., Nagel K.: *Autonomous Vehicles and Their Impact on Parking Search*. *IEEE Intelligent Transportation Systems Magazine*, 2019 (Early access: 26.10.2018, <https://doi.org/10.1109/MITS.2018.2876566>) **IF 3,019**

W podlegających ocenie cyklu monografiach Habilitant wytyczył i podjął się realizacji następujących zadań badawczych:

- opracowanie metody mikroskopowej symulacji usług mobilności na żądanie,
- opracowanie algorytmów dynamicznej marszrutyzacji pojazdów dla usług mobilności na żądanie,
- przeprowadzenie symulacyjnej oceny efektów wprowadzenia usług autonomicznej mobilności na żądanie.

Kolejne rozwiązywane przez Habilitanta problemy badawcze odnoszą się do:

- modelowania zachowania się poszczególnych pasażerów i pojazdów,
- modelowania ruchu drogowego,
- przeprowadzenia implementacji modeli w środowisku MATSim (Multi-Agent Transport Simulation),
- opracowania reguł strategii heurystycznej bilansującej popyt zdarzeń transportowych z ich podażą,
- problematyki analizy wpływu rynku usług mobilności na żądanie na stan transportu w dużych aglomeracjach.

Cykl przedstawionych do oceny publikacji zawiera następujący logiczny ciąg myślowy. Odnosząc się do dominującego udziału dr inż. Michała Maciejewskiego w opracowaniu tych publikacji wnioskuję, że i ten ciąg myślowy (strategia rozwoju problematyki) jest głównie Jego udziałem. Poniżej moje odczytanie schematu logicznego osiągnięcia naukowego przedstawionego do oceny.

- I) Do komputerowej oceny „mobilności jako usługi” należy wybrać platformę symulacyjną. W pierwszej pracy z cyklu Autor podjął i uzasadnił decyzję o zastosowaniu do tego celu platformy MATSim (Multi-Agent Transport Simulation).
- II) W drugiej pracy wykorzystując platformę symulacyjną przeanalizował wpływ rodzaju i ilości informacji przekazywanych pomiędzy klientem, kierowcą a dyspozytorem na efektywność przydziału taksówek do klientów. Trzecia praca zawiera analizę strategii wysyłki taksówek zakończoną wnioskiem, że najlepszym podejściem w przydziale taksówek jest stosowanie strategii optymalizacyjnych operujących na krótkim krocącym horyzoncie planowania. Czwarta praca stanowi podsumowanie tego podejścia opisując model tzw. dynamicznych agentów oraz algorytm monitorowania floty pojazdów i predykcji czasu dotarcia do celu.
- III) Naturalnym dalszym krokiem była eksperymentalna identyfikacja parametrów zaprezentowanych modeli teoretycznych. W piątej pracy dr Maciejewski weryfikuje strategię wysyłki taksówek w oparciu o rzeczywiste dane telemetryczne z kilkuset tysięcy przejazdów zarejestrowanych dla taksówek w Berlinie i Barcelonie. Podobnie, w szóstej pracy podejście buforujące nadchodzące zlecenia i przydzielające do taksówek zostało przetestowane na przykładzie danych pochodzących z korporacji Taxi Berlin zarządzającej flotą kilku tysięcy taksówek.
- IV) Dysponując zidentyfikowanymi parametrami modelu dr inż. Michał Maciejewski zbadał efekty zastąpienia ponad miliona pojazdów osobowych flotą autonomicznych

taksówek. W siódmej pracy przeprowadził symulację zwykłego dnia roboczego w Berlinie otrzymując współczynnik zastąpienia pojazdów prywatnych autonomicznymi taksówkami na poziomie 11:1.

- V) Kolejnym krokiem było zastosowanie metod symulacyjnych do rozwoju „mobilności jako usługi” w kierunku stosowania zewnętrznych algorytmów dynamicznej marszrutyzacji. Ósma praca prezentuje podstawowe założenia stawiane środowiskowi testowemu oraz przykłady podłączania własnych algorytmów marszrutyzacji. W dziewiątej pracy Autor opisał algorytm insercji zleceń w celu poszukiwania marszrut minimalizujących pokonywany łączny dystans. W dziesiątej rozbudował istniejący kolejkowy modelu przepływu ruchu o pojazdy autonomiczne cechujące się większą płynnością ruchu. W jedenastej pracy przeanalizował trzy strategie autonomicznego parkowania po wyjściu pasażera z pojazdu wskazując na konieczność koordynacji i regulacji wprowadzania pojazdów autonomicznych.

### **3.2 Ocena znaczenia i wartości naukowej dorobku stanowiącego największe osiągnięcie naukowe Habilitanta**

Oryginalny wkład Habilitanta w rozwój problematyki usług autonomicznej mobilności na żądanie stanowi opracowany model przepływu ruchu dla pojazdów autonomicznych. Dr inż. Michał Maciejewski opracował komputerowe implementacje metody mikroskopowej symulacji oraz algorytmów marszrutyzacji pojazdów. Opracowane przez Autora systemy symulacji dynamicznych usług transportowych umożliwiają naukowcom a zwłaszcza praktykom analizowanie różnych scenariuszy misji transportowych.

Kolejnym osiągnięciem Habilitanta jest ujęcie problemów dynamicznych usług transportowych. Określił problemy rozwoju algorytmów dynamicznej optymalizacji zarządzania rzeczywistą flotą pojazdów. Autor opracował matematyczny model usług taksówkowych z wykorzystaniem kilku algorytmów optymalizacyjnych. Następnym osiągnięciem modelowania jest model usług transportu na żądanie realizowanych w oparciu o współdzielone taksówki czy mikro-/minibusy.

Jednym z najtrudniejszych podjętych przez Habilitanta problemów jest modelowanie i symulacja przepływu ruchu pojazdów autonomicznych w sieci drogowej. Opracowany system symulacyjny zawiera autorski kolejkowy model przepływu ruchu dla potoków autonomicznych i mieszanych. Autor podjął próbę opracowania modeli intermodalnych, gdzie przejazdy pojazdami autonomicznymi dotyczą tzw. pierwszej i ostatniej mili.

Przedstawione osiągnięcia naukowe pozwalają na dalszy rozwój badań w nowych obszarach naukowych, mających wpływ na podejmowanie decyzji o planowaniu mobilności na żądanie. Należy podkreślić, że osiągnięcia naukowe dra Michała Maciejewskiego mają znaczenie nie tylko naukowe ale przede wszystkim duże znaczenie praktyczne dla eksploatacji różnych pojazdów drogowych, w tym autonomicznych.

Warte podkreślenia jest zaimplementowanie opracowanych modeli w postaci oprogramowania open-source opublikowanego pod licencją GNU General Public License. Dzięki powszechnej dostępności, choć co ważniejsze, swojej przydatności, opracowane moduły znalazły praktyczne zastosowania w pracach nad dynamicznymi usługami transportowymi. Dzięki otwartości kodu oraz braku narzędzi o zbliżonej funkcjonalności, systematycznie rośnie popularność i liczba zastosowań opracowanego oprogramowania.

### 3.3. Posumowanie osiągnięcia naukowego

Podsumowując ocenę osiągnięcia naukowego dr inż. Michała Maciejewskiego należy podkreślić fakt opracowania kompleksowego kompendium wiedzy odnoszącej się do „mobilności jako usługi”, pozwalającej organizatorom i decydentom do podejmowania decyzji o planowaniu i użyciu, zaś po zakończeniu usługi oceny efektywności jej działania. Bardzo wartościowe naukowo jest przedstawienie złożoności analizowanej problematyki oraz uporządkowanie wiedzy dotyczącej możliwości wykorzystania narzędzi programowania matematycznego do oceny dynamicznych usług transportowych. Zdobyta wiedza umożliwiła opracowanie zasad eksploatacji ruchu pojazdów kierowanych przez człowieka oraz autonomicznych w sieci drogowej.

Najbardziej wartościową spośród jedenastu prac jest autorski rozdział „*Dynamic transport services*” w książce „*The Multi-Agent Transport Simulation MATSim*” o platformie MATSim, poświęcony elastycznemu modelowaniu usług transportowych oraz implementacji zewnętrznych algorytmów dynamicznej marszrutyzacji. Dzięki temu opracowaną przez Habilitanta metodę można zastosować na potrzeby modelowania usług mobilności na żądanie oraz w odniesieniu do transportu towarów. Jej komputerowa implementacja w postaci modułu DVRP stała się wszechstronnym narzędziem umożliwiającym prowadzenie badań symulacyjnych. Moduł DVRP został zastosowany do symulacji i optymalizacji wielu nowoczesnych usług transportowych:

- usługi taksówkowe: autonomiczne taksówki, współdzielone taksówki, elektryczne taksówki oraz warianty mieszane (np. współdzielone autonomiczne elektryczne taksówki),
- autobusy na żądanie, w tym autonomiczne autobusy, elektryczne autobusy, autonomiczne elektryczne autobusy,
- PRT (Personal Rapid Transit, szybki transport indywidualny),
- krótkoterminowy wynajem samochodów (carsharing),
- poszukiwanie miejsca parkingowego: samochody tradycyjne, samochody autonomiczne,
- dostawy towarów autonomicznymi pojazdami,
- a nawet UAM (Urban Air Mobility, miejska mobilność powietrzna).

Od strony metodycznej bardzo pozytywnie oceniam:

- przeprowadzenie prawidłowej identyfikacji parametrów modelu przepływu ruchu dla pojazdów miejskich wraz z analizą istotności poszczególnych elementów składowych i ich wzajemnych powiązań,
- opracowanie rozwiązań metodycznych dotyczących modelowania,
- oryginalne i umocowane w treściach prac wnioski, które mają zarówno wartość naukową, jak i aplikacyjną.
- wykazane przez Autora bardzo dobre rozeznanie w prezentowanych dziedzinach wiedzy.

Habilitant ma istotny wkład w tworzenie nowego środowiska naukowo-badawczego, w którym z pewnością odnajdą się następni badacze.

**Uważam, że cykl jedenastu publikacji zatytułowany „*Modelowanie, symulacja i optymalizacja usług autonomicznej mobilności na żądanie*” dr inż. Michała Maciejewskiego stanowi osiągnięcie naukowe i spełnia wymagania stawiane pracom promocyjnym na stopień naukowy doktora habilitowanego, zgodnie z obowiązującymi przepisami (ustawa z dnia 14.03.2003 z późniejszymi zmianami).**

## **4. OCENA DZIAŁALNOŚCI NAUKOWO-BADAWCZEJ**

### **4.1 Charakterystyka dorobku publikacyjnego do uzyskania stopnia doktora**

Podstawowe badania naukowe Habilitanta przed doktoratem dotyczyły zagadnień modelowania zawieszania samochodu. Zwieńczeniem tych wysiłków była rozprawa doktorska pt. „*Identyfikacja parametryczna w procesie budowy modelu zawieszania dla symulacji w czasie rzeczywistym*”, obroniona w 2007 roku. Niemniej jednak już wówczas publikowane prace naukowe dotyczyły ogólnie pojętych problemów transportowych, w tym problemów marszrutyzacji pojazdów za pomocą algorytmów heurystycznych, systemów wspomagania decyzji w logistyce miejskiej czy mikroskopowych modeli przepływu ruchu. Dr inż. Michał Maciejewski wykorzysta zdobyte doświadczenie w okresie po doktoracie.

W dorobku ówczesnego Doktoranta znalazło się 10 prac, wygłaszanych głównie jako referaty na konferencjach lub publikacje polskojęzyczne.

### **4.2 Charakterystyka dorobku publikacyjnego po doktoracie <sup>1</sup>**

#### **a) autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR)**

W dorobku Habilitanta brak jest publikacji indeksowanych w bazie JCR.

#### **b) autorstwo zrealizowanego oryginalnego osiągnięcia projektowego, konstrukcyjnego lub technologicznego,**

Habilitant jest zestaw modułów dla systemu wieloagentowej symulacji systemów transportowych MATSim (Multi-agent Transport Simulation) mających na celu symulację dynamicznych usług transportowych: DVRP (Dynamic Vehicle Routing Problem), Taxi, DRT (Demand-Responsive Transport), AV (Autonomous Vehicle), EV (Electric Vehicle).

#### **c) udzielone patenty międzynarodowe lub krajowe,**

#### **d) wynalazki, wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach,**

#### **e) autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazie Journal Citation Reports (JCR)**

Łącznie w dorobku Habilitanta po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych, powstał dorobek naukowy, który obejmuje 67 publikacji naukowych i 77 wygłoszonych referatów na konferencjach naukowych.

#### **f) autorstwo lub współautorstwo opracowań zbiorowych, katalogów zbiorów, dokumentacji prac badawczych, ekspertyz, utworów i dzieł artystycznych**

Dorobek Habilitanta stanowi w tym zakresie dokumentacja prac badawczych związanych z udziałem w realizacji dwóch projektów międzynarodowych eTaxi i Smart PT, 10 projektów na Politechnice Poznańskiej, 5 projektów na Politechnice Berlińskiej, jednego projektu na Politechnice Śląskiej, jednego w Poznańskim Centrum Superkomputerowo-Sieciowym PCS-S

(afiliowanym przy IChB PAN) i w dwóch projektach w Centrum Języków i Komunikacji Politechniki Poznańskiej. Do tego należy doliczyć dokumentację prac badawczych 16 projektów realizowanych w ramach badań własnych i statutowych na Politechnice Poznańskiej, dwóch prac zleconych Politechnice Poznańskiej, 8 prac zleconych Politechnice Berlińskiej oraz jednej pracy zleconej PCS-S.

Autorstwem dr inż. Michała Maciejewskiego jest również dokumentacja API modułów opracowanych dla systemu MATSim (Multi-agent Transport Simulation), dostępna pod adresem <http://matsim.org/javadoc> oraz zestaw przykładów zastosowania powyższych modułów (w postaci kodu) zebrane w otwartym repozytorium <https://github.com/matsim-org/matsim-maas>.

**g) sumaryczny *impact factor publikacji naukowych* według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania**

Sumaryczny IF wg JCR: 8,248

**h) liczba cytowań publikacji:**

1. Baza Web of Science: 83
2. Baza Google Scholar: 567

**i) indeks Hirscha:**

1. Baza Web of Science: 5
2. Baza Google Scholar: 14

**j) kierowanie międzynarodowymi i krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach**

**k) międzynarodowe i krajowe nagrody za działalność naukową albo artystyczną**

**l) wygłoszenie referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach tematycznych**

77 wygłoszonych referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach.

### **4.3 Podsumowanie oceny dorobku naukowo-badawczego**

Dorobek publikacyjny Habilitanta jest zróżnicowany i zawiera zarówno redakcję monografii, rozdziały w monografiach, jak i publikacje w czasopiśmie oraz w materiałach konferencyjnych indeksowanych w bazie Web of Science. Poddawany był także ocenie na konferencjach krajowych i międzynarodowych. Łączna punktacja dorobku naukowego Habilitanta bez podziału na współautorów wynosi 205 punktów.

**Podsumowując, dorobek Kandydata w zakresie naukowo-badawczym spełnia wymagania stawiane Habilitantom.**



## **5. OCENA W ZAKRESIE DOROBKU DYDAKTYCZNEGO I POPULARYZATORSKIEGO ORAZ WSPÓŁPRACY MIĘDZYNARODOWEJ**

### **a) uczestnictwo w programach europejskich oraz innych programach międzynarodowych i krajowych**

Habilitant uczestniczył w ośmiu typach programów:

1. Program UE Leonardo Da Vinci, MDEC: Multimedia Distance English Courses, 1998-2001, wykonawca.
2. Program UE Leonardo Da Vinci, Polyvox: Language and Culture, factors of professional integration in Europe, 1999-2001, wykonawca.
3. 5 Program Ramowy UE, 6NET: Large-Scale International IPv6 Network, 2002-2005, wykonawca.
4. Program Operacyjny Kapitał Ludzki 4.1.1, Era inżyniera: Rozbudowa potencjału rozwojowego Politechniki Poznańskiej, 2008-2012, charakter uczestnictwa:
  - a. staż naukowy na TU Berlin,
  - b. staż szkoleniowy w PTV Planung Transport Verkehr AG, Karlsruhe,
  - c. stypendium dla młodych doktorów.
5. Program Badań Stosowanych, eTaxi: System symulacyjny dla zrównoważonego zarządzania mieszaną elektryczną i spalinową flotą taksówek, 2012-2015, kierownik projektu i konsorcjum.
6. ERA NET TRANSPORT III, Smart PT: Intelligent Adaptive Public Transport, 2014-2016, kierownik projektu po stronie polskiej.
7. Program DAAD Ostpartnerschaft, Dynamic optimization of DRT in MATSim, 2015-2017, uczestnik wymiany osobowej między Politechniką Poznańską a TU Berlin.
8. Program ERA-NET Cofund Electric Mobility Europe (2016-2021), 1 z 5 ekspertów, odpowiedzialny za zdefiniowanie obszaru „Smart mobility concepts and ICT applications” (1 z 5 obszarów badawczych objętych konkursem Electric Mobility Europe Call 2016).

### **b) udział w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji**

Po doktoracie Habilitant był członkiem 8 komitetów programowych międzynarodowych konferencji, przewodniczył 3 sesjom i był recenzentem referatów następujących pięciu konferencji.

Wśród konferencji zagranicznych należy wymienić:

- 7th International Conference on Ambient Systems, Networks and Technologies, ANT 2016, Madryt,
- 5th International Workshop on Agent-based Mobility, Traffic and Transportation Models, Methodologies and Applications, AMBTRANS 2016, Madryt,
- 6th International Workshop on Agent-based Mobility, Traffic and Transportation Models, Methodologies and Applications, AMBTRANS 2017, Madera, Portugalia,

- 8th International Conference on Ambient Systems, Networks and Technologies, ANT 2017, Madera, Portugalia,
- 7th International Conference on Sustainable Energy Information Technology, SEIT 2017, Madera, Portugalia,
- 20th EURO Working Group on Transportation Meeting, EWGT 2017, Budapeszt,
- 6th Symposium of the European Association for Research in Transportation, hEART 2017, Hajfa,
- Transportation Research Board 98th Annual Meeting, TRB 2018, Washington DC,
- Transportation Research Board 98th Annual Meeting, TRB 2019, Washington DC.

Dr inż. Michał Maciejewski był organizatorem czterech międzynarodowych konferencji naukowych:

- Workshop on Smart Adaptive Public Transport Systems, 4th Symposium of the European Association for Research in Transportation, hEART 2015, Kopenhaga, 9-11.09.2015 – współorganizatorzy: prof. Itzhak Benenson (Uniwersytet w Tel Awiwie) i dr Eran Ben-Elia (Uniwersytet Ben-Guriona).
- Multi-agent transport simulation, wykład otwarty prof. Kaia Nagela (TU Berlin), 22.10.2015, Poznań – główny organizator.
- MATSim Workshop w ramach 8th International Conference on Ambient Systems, Networks and Technologies, ANT 2017, Madera, Portugalia, 16-19.05.2017 – współorganizator.
- MATSim Developer Meeting 2017 (międzynarodowe spotkanie twórców/programistów systemu MATSim, uczestnicy m.in. z Niemiec, Szwajcarii, Singapuru, USA, RPA), Rydzyna, 3-8.09.2017 – główny organizator.

**c) otrzymane nagrody i wyróżnienia:**

1. Nagroda zespołowa Marszałka Wielkopolski w konkursie „i-Wielkopolska – Innowacyjni dla Wielkopolski” przyznana za skonstruowanie pierwszego w Europie autobusu o napędzie hybrydowym Solaris Urbino 18 Hybrid (2008)
2. Stypendium DAAD (Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V.) na realizację prac badawczych na TU Berlin (2011)
3. Stypendium dla młodych doktorów w ramach projektu „Era inżyniera. Rozbudowa potencjału rozwojowego Politechniki Poznańskiej”, Program Operacyjny Kapitał Ludzki 4.1.1 (2012)
4. Nagroda zespołowa Rektora Politechniki Poznańskiej za osiągnięcia naukowe w roku akademickim 2013/2014 (2014)
5. Nagroda indywidualna Rektora Politechniki Poznańskiej za osiągnięcia naukowe w roku akademickim 2014/2015 (2015)

#### **d) udział w konsorcjach i sieciach badawczych**

Habilitant kierował dwoma konsorcjami:

- Międzyuczelnianym konsorcjum realizującym projekt eTaxi: *System symulacyjny dla zrównoważonego zarządzania mieszaną elektryczną i spalinową flotą taksówek*, 2012-2015, NCBiR, program PBS 1 (skład konsorcjum: Politechnika Poznańska i Politechnika Krakowska),
- Międzynarodowym konsorcjum realizującym projekt Smart PT: *Intelligent Adaptive Public Transport*, 2014-2016, ERA NET oraz NCBR, program ENT III (skład konsorcjum: KTH Stockholm, Hasselt University, Tel Aviv University, TU Berlin i in.).

Od 2011 roku bierze aktywny udział w międzynarodowej sieci badawczej Matsim Developers skupiającej twórców systemu MATSim.

#### **e) kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych oraz we współpracy z przedsiębiorcami**

Habilitant kierował dwoma projektami wymiany osobowej naukowców realizowanymi pomiędzy Politechnikami Poznańską a Berlińską. Ponadto w celu rozwoju platformy MATSim kierował współpracą naukową między Zakładem Systemów Transportowych Politechniki Poznańskiej a naukowcami z zagranicy, w tym z Niemiec, Szwajcarii, Izraela, Grecji, Hiszpanii, Szwecji i USA.

Dr inż. Michał Maciejewski realizuje projekty dla zagranicznych przedsiębiorstw:

- „Autonomous All-Electric Vehicle Fleet Optimization” dla Einride – szwedzki startup, który produkuje autonomiczne elektryczne samochody ciężarowe. Habilitant tworzy oprogramowanie optymalizujące trasy i ładowanie pojazdów.
- „Dynamic Route Optimization API” dla GraphHopper – niemiecki startup oferujący planowanie i optymalizację tras jako usługę online dla setek klientów na całym świecie. Habilitant jest autorem nowo tworzonej usługi dynamicznej optymalizacji tras pojazdów.

#### **f) udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism**

#### **g) członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych**

Habilitant od 2011 roku jest członkiem MATSim Developers, grupy naukowców aktywnie rozwijających oprogramowanie symulacyjne MATSim .

#### **h) osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki lub sztuki**

Dorobek Habilitanta obejmuje przede wszystkim wykłady wygłaszane w German Aerospace Center, dla doktorantów Politechniki Berlińskiej, na Otwartym Uniwersytecie Berlińskim, Europejskim Uniwersytecie Viadrina oraz Uniwersytecie Chilijskim.

Jako wykładowca uniwersytecki Habilitant wykazał się na Wydziale Maszyn Roboczych i Transportu Politechniki Poznańskiej zarządzając laboratorium komputerowym Instytutu Maszyn Roboczych i Pojazdów Samochodowych w zakresie oprogramowania do modelowania i symulacji systemów transportowych (PTV Vissim, PTV Visum, SUMO, MATSim), wspólnie z kolegami opracowując studium podyplomowe „Inżynieria Ruchu i Planowanie Transportu”, prowadząc zajęcia obieralne dla doktorantów w zakresie programowania w C oraz Matlab oraz opracowując i prowadząc przedmioty na kierunku Transport: Inżynieria ruchu, Modelowanie i symulacja ruchu, Telematyka w transporcie, Inteligentne systemy transportowe, Komputerowe wspomaganie procesów logistycznych, Systemy informacyjno-informatyczne w transporcie, Zaawansowane technologie informatyczne, Przetwarzanie i transmisja danych.

#### **i) opieka naukowa nad studentami**

Habilitant był promotorem 24 prac dyplomowych magisterskich i 12 prac dyplomowych inżynierskich na kierunku Transport, Wydział Maszyn Roboczych i Transportu Politechniki Poznańskiej. Konsultował 3 prace dyplomowe magisterskie na kierunku Transport, Fakultät V – Verkehrs- und Maschinensysteme, TU Berlin oraz jedną pracę dyplomową magisterską na kierunku Complex Adaptive Systems, Department of Energy and Environment, Chalmers University of Technology, Goteborg. Ponadto konsultował pracę przejściową na kierunku Engineering Physics na Uniwersytecie Stanforda.

#### **j) opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego**

Habilitant od 2017 roku pełni funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim Bartłomieja Ohde, Wydział Maszyn Roboczych i Transportu, Politechnika Poznańska.

#### **k) staże w zagranicznych i krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich**

Habilitant odbył pięć staży naukowych w uznanych ośrodkach naukowych ETH Zurich, TU Berlin, University of Chile, Santiago. Był również opiekunem 4. staży zagranicznych naukowców z Bułgarii, Włoch, Izraela i Niemiec na Politechnice Poznańskiej oraz 3. staży zagranicznych naukowców z Izraela i Holandii na Politechnice Berlińskiej.

#### **l) Wykonanie ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorców**

Prace wykonywane przez Habilitanta w tym zakresie miały różny charakter. Znalazły się wśród nich:

Kierowanie projektami na Politechnice Poznańskiej:

- eTaxi: System symulacyjny dla zrównoważonego zarządzania mieszaną elektryczną i spalinową flotą taksówek, 2012-2015, NCBiR, program PBS 1, kierownik projektu i konsorcjum (skład konsorcjum: Politechnika Poznańska i Politechnika Krakowska)
- Smart PT: Intelligent Adaptive Public Transport, 2014-2016, ERA NET oraz NCBR, program ENT III, kierownik projektu po stronie polskiej (skład konsorcjum: KTH Stockholm, Hasselt University, Tel Aviv University, TU Berlin i in.)

Aktywność jako wykonawca w 10 projektach na Politechnice Poznańskiej, 5 projektach na Politechnice Berlińskiej, w jednym projekcie na Politechnice Śląskiej, jednym w Poznańskim Centrum Superkomputerowo-Sieciowym PCS-S (afiliowanym przy IChB PAN) i w dwóch projektach w Centrum Języków i Komunikacji Politechniki Poznańskiej.

Aktywność jako wykonawca w 16 projektach realizowanych w ramach badań własnych i statutowych na Politechnice Poznańskiej.

Aktywność jako wykonawca w 2 pracach zleconych Politechnice Poznańskiej, 8 zleconych Politechnice Berlińskiej oraz jednej pracy zleconej PCS-S.

#### **m) udział w zespołach eksperckich i konkursowych**

Należy wymienić funkcje eksperckie Habilitanta:

- Ekspert w programie ERA-NET Cofund Electric Mobility Europe (2016-2021), którego celem jest rozwój i popularyzacja mobilności elektrycznej w Europie. Odpowiedzialny za zdefiniowanie obszaru „Smart mobility concepts and ICT applications” (1 z 5 obszarów badawczych objętych konkursem Electric Mobility Europe Call 2016).
- Ekspert European Cooperation in Science and Technology (COST).

#### **n) recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopiśmie międzynarodowych i krajowych**

Habilitant jest ekspertem NCBiR recenzującym wnioski o dofinansowanie projektów:

- Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka, projekty infrastrukturalne, 1 recenzja
- Program Badań Stosowanych, projekty badawcze o charakterze aplikacyjnym, 2 recenzje

Należy podkreślić częste i regularne recenzowanie przez Habilitanta publikacji w czasopiśmie międzynarodowych (łącznie 56 recenzji), w tym European Journal of Operational Research, Transportmetrica A, Transport Policy, Transportation Science, Transportation Research Part A: Policy and Practice, IEEE Intelligent Transportation Systems Transactions, IEEE Intelligent Transportation Systems Magazine, Future Generation Computer Systems, Computers, Environment and Urban Systems, European Journal of Transport and Infrastructure Research, Journal of Advanced Transportation, IEEE Transactions on Network

Science and Engineering, Archives of Transport, Procedia Computer Science, Transportation Research Procedia, Lecture Notes on Computer Science, Advances in Intelligent Systems and Computing, Advances in Systems, Decision and Control, Lecture Notes in Networks and Systems, Geotechnologies and the Environment.

**Dorobek dydaktyczny, popularyzatorski i związany ze współpracą międzynarodową dr inż. Michała Maciejewskiego jest obszerny i spełnia wymagania stawiane Habilitantom.**

## **6. PODSUMOWANIE DOROBKU I WNIOSEK KOŃCOWY**

Podsumowanie oceny dorobku Habilitanta:

Działalność naukowo-badawcza dr inż. Michała Maciejewskiego, ukierunkowana na problematykę dynamicznych usług transportowych, stanowi oryginalny i wartościowy dorobek w tym obszarze.

Dorobek naukowy Kandydata po otrzymaniu stopnia doktora stanowi wkład w rozwój dyscypliny *Transport*, a jego Autor wykazuje się istotną aktywnością naukową.

Kandydat posiada odpowiedni dorobek dydaktyczny i wychowawczy.

Na szczególną uwagę zasługuje aktywność Kandydata na arenie międzynarodowej i współpraca z miastami wszystkich sześciu kontynentów, dla których realizowano badania symulacyjne (jak Berlin, Paryż, Nowy Jork), z 18. zagranicznymi uniwersytetami i ośrodkami badawczymi (w tym chociażby Stanford University) oraz 13. zagranicznymi przedsiębiorstwami (w tym Airbus, BMW, Volkswagen, Renault), które stosowały opracowane moduły.

**Uwzględniając pozytywną ocenę całokształtu dorobku naukowo-badawczego, organizacyjnego, dydaktycznego i popularyzatorskiego stwierdzam, że dr inż. Michał Maciejewski spełnia wymagania stawiane osobom ubiegającym się o stopień naukowy doktora habilitowanego przez ustawę z dnia 14.03.2003 z późniejszymi zmianami „O stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki”.**

**Wnioskuje zatem o nadanie dr inż. Michałowi Maciejewskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie *Transport*.**

**Kierownik**  
**Katedry Termodynamiki, Mechaniki Płynów**  
**i Napędów Lotniczych**  
*Prof. dr hab. inż. Mirosław Wendeker*