

## POJAZDY AUTONOMICZNE A POLITYKA MOBILNOŚCI – ASPEKT INFRASTRUKTURY DROGOWEJ

---

Maciej Kruszyna

dr hab. inż., prof. PW, Politechnika Wroclawska, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław tel.: +48 71 320 4539, email: maciej.kruszyna@pwr.edu.pl

---

*Streszczenie. Autor artykułu formułuje następujące problemy badawcze: czy proponować strefy dostępne wyłącznie dla pojazdów autonomicznych, gdzie mogłyby być one lokalizowane, czy takie rozwiązania będą sprzyjać realizacji celów polityki mobilności? W ramach artykułu omówiono aktualne zagadnienia związane z ruchem pojazdów autonomicznych ze szczególnym uwzględnieniem aspektu infrastruktury. Przytoczono podstawowe założenia, cele i narzędzia polityk mobilności. Wskazano na rodzaje stref w miastach z powiązaniem stosowanych w nich regulacji z celami polityki mobilności. Podsumowaniem rozważań jest wskazanie wyzwań dla infrastruktury drogowej związanych z potencjalnym wprowadzeniem stref wyłącznego dostępu dla pojazdów autonomicznych oraz omówienie korzyści z takiego rozwiązania.*

*Słowa kluczowe: pojazdy autonomiczne, polityka mobilności, infrastruktura drogowa*

### 1. Wprowadzenie

W licznych publikacjach podkreśla się tempo z jakim problematyka pojazdów autonomicznych (AV) stała się wyraźnie istotna. W ciągu zaledwie kilku lat perspektywa komercyjnie dostępnych samochodów i ciężarówek przeszła z futurystycznej fantazji do prawdopodobnie krótkoterminowej rzeczywistości [6]. Uważa się że w ciągu następnych 25 lat zautomatyzowane pojazdy mogą zasadniczo zmienić nie tylko sposób, w jaki podróżują ludzie, ale także miejsce, w którym decydują się żyć i jak powstają miasta [7]. Eksperci przewidują, że pojazdy autonomiczne będą głównym środkiem transportu w połowie tego wieku [1]. Podkreśla się znaczenie tego segmentu transportu. Nowa technologia może mieć wpływ na: bezpieczeństwo pojazdu, zatory i zachowania podczas podróży, oszczędności na zderzeniach, skrócenie czasu podróży, oszczędności paliwa i korzyści z parkowania [1,3,15]. AV spowodują bezprecedensową rewolucję w sposobie przemieszczania się ludzi [2]. Wskazano, że z pojazdów autonomicznych mogą korzystać nowe grupy użytkowników samochodów, np. podróżni z niepełnosprawnością ruchową [8].

Jednocześnie formułuje się szereg pytań o to czy AV spełnią oczekiwania kierowców i jak wpłyną na miasta [17]? Jak procesy planowania miast i realizacji inwestycji powinny uwzględnić zwiększający się udział AV w ruchu? W jaki sposób pojazdy autonomiczne mogą wpływać na planowanie urbanistyczne i środowisko

zabudowane, w jakim stopniu efekty te są zgodne z istniejącymi celami gmin i jakie wnioski można z tego wyciągnąć [4]? Zauważono, że decydenci będą potrzebować odpowiednich narzędzi do planowania i analizowania dużego wpływu nowych systemów nawigacji [2]. Czy wystarczy po prostu zmodyfikować obecne zasady dotyczące dróg i pojazdów, czy też należy opracować nowe zasady dotyczące znacznie szerszych aspektów systemu transportu [16]? Szybkie tempo wdrażania innowacji należy zrównoważyć z zagrożeniami dla bezpieczeństwa publicznego ze strony źle zaprojektowanych lub pośpiesznie zrealizowanych systemów konkurujących o pierwsze miejsce na rynku [15].

Głównym celem niniejszego artykułu jest sformułowanie problemu obecności pojazdów autonomicznych w wybranych strefach (polityki mobilności) miast. Autor wskazuje na potencjalne możliwości wprowadzenia stref wyłącznego ruchu pojazdów autonomicznych jako efektywnego narzędzia realizacji polityki zrównoważonej mobilności. Zarysowano problemy braku stosownej legislacji, nieuwzględniania w planowaniu przestrzennym oraz niskiego, jeszcze, udziału AV w ruchu. Z uwagi na „świeżość” problemu nie formułuje się tu rozwiązań szczegółowych pozostawiając to dalszym pracom. Opisano przypadek nieudanej próby wdrożenia Strefy Czystego Transportu w Krakowie jako przestrożę przed zbyt wczesnym uruchamianiem działań z idei słusznych ale nie osadzonych w obecnych realiach.

## 2. Infrastruktura dla pojazdów autonomicznych

Szczególnie istotne jest uwzględnienie AV w planach związanych z transportem i mobilnością. Tymczasem niepewność co do nowej technologii i jej związku z codziennymi decyzjami inwestycyjnymi spowodowała jedynie wzmianki o AV w prawie wszystkich planach transportu o dalekich horyzontach czasowych [6]. Jednocześnie zauważono że polityka parkowania jest jednym z niewielu obszarów systemu transportu, w których władze lokalne mają dużą i bezpośrednią kontrolę [7]. Pojazdy autonomiczne nie muszą parkować blisko miejsca docelowego ani nawet parkować w ogóle [12].

W artykule [5] podjęto próbę oceny potencjalnego wpływu pojazdów autonomicznych na projektowanie infrastruktury drogowej oraz na warunki i bezpieczeństwo ruchu. Opracowanie zautomatyzowanych systemów jazdy stanowi szczególne wyzwanie dla istniejących przepisów i regulacji dotyczących pojazdów drogowych [15]. Sposoby komunikacji pojazdów autonomicznych z infrastrukturą drogową studiowano w [21]. Ma to znaczenie względem wyników badań dotyczących wpływu znaków drogowych na zachowanie kierowców i implikacje dla bezpieczeństwa na drodze [13].

### 3. Polityki mobilności

Wyzwania dla Polityk Mobilności, czyli dokumentów rozwijających dotychczasowe Polityki Transportowe, sformułowano w [9]. Tytuł dokumentu zawierający słowo „transportowa” (jak w np. Krakowie [14]) lub „mobilności” (jak np. we Wrocławiu [20] czy w Warszawie [19]) ma w istocie mniejsze znaczenie, ponieważ wszystkie współczesne polityki transportu/mobilności formułują niemal identyczne cele oraz programy i narzędzia ich realizacji. Jest to wynikiem wyzwań cywilizacyjnych i konieczności ratowania środowiska oraz społeczności miejskich przed nadmiarem motoryzacji. Na przykład generalnym celem Wrocławskiej Polityki Mobilności [20] jest: *tworzenie optymalnych warunków do efektywnego i bezpiecznego przemieszczania osób oraz towarów w mieście i obszarze metropolitalnym, przy spełnieniu wymogu ograniczenia uciążliwości transportu dla środowiska*. Jednym z czynników kształtowania mobilności jest strefowanie obszaru miasta z różnorodnymi zestawami narzędzi, celów, wskaźników w konkretnych strefach. Przykład strefowania pokazano na rys. 1. Pokazano tu „klasyczne” (starsze) ujęcie tematu: strefy objęte regulacjami – szare pola (w tym restrykcje w parkowaniu) dotyczą tylko części miasta, wiele obszarów nie jest objęte jakimikolwiek regulacjami (w sensie zapisów polityki), strefa najbardziej restrykcyjna to bardzo mały obszar ograniczony do otoczenia Starego Miasta. Nie widać powiązania z systemem transportu publicznego lub alternatyw w postaci Park and Ride. W takim ujęciu zapisy polityki nie mogą efektywnie wpływać na ruch i mobilność w mieście.

Wskazuje się na potrzebę modyfikacji dotychczasowych terminologii [11]. Konieczne jest także wyraźne przeformułowanie treści dokumentów oznaczające inny punkt ciężkości. Wynika to głównie z podejścia od strony popytowej zamiast podaźowej, którą w istocie reprezentowały kluczowe zapisy wcześniejszych dokumentów. Programy, działania i narzędzia dotyczyły wtedy przede wszystkim infrastruktury transportowej i działań organizacyjnych na tej infrastrukturze. Elementy z zakresu strony popytowej transportu występowały rzadziej w dotychczasowych politykach i nie były wzmacniane narzędziami do ich wdrażania. W [10] zaproponowano wprowadzenie do szerszego stosowania terminu „użytkownik systemu transportu” jako swoiste rozszerzenie pojęciowe określenia „środek transportu”. „Środki transportu” stwarzają czasem problemy w definiowaniu konkretnych zagadnień – na przykład uwzględniających podróże pieszo (jaki to środek transportu?). Dalsze konotacje to: „podział na środki transportu”, „udział w ruchu”, „rodzaje pojazdów”.... „Użytkownik” to pojedynczy człowiek, człowiek w pojeździe lub pojazd w zależności od stopnia złożoności rozpatrywanego zadania. Kwestią otwartą jest tu jednostka miary przypisana do wielkości „użytkownik”. Może to być pojedyncza osoba. Wskazuje to koncentrację na człowieku a nie na systemie i rozwiązaniach technicznych. Strefowanie powinno uwzględniać przede wszystkim użytkownika i jego różne podejścia do mobilności.



*Rys. 1. Strefy dotychczasowej Polityki Transportowej Wrocławia – legenda mapy w tekście  
Źródło: [11]*

Rozważyć można zagadnienie: jak wprowadzenie i ekspansja pojazdów autonomicznych wpłyną na realizację celów polityk mobilności. Na przykład dokument warszawski [19] formułuje 8 celów podstawowych oraz siedem celów dodatkowych. Jako cele podstawowe sformułowano:

1. Powstrzymanie wzrostu, a następnie stopniowe zmniejszanie motoryzacji indywidualnej.
2. Skrócenie średnich długości podróży (zmniejszenie odległości pomiędzy źródłami i celami ruchu).
3. Poprawa bezpieczeństwa, zwłaszcza niechronionych uczestników ruchu.
4. Utrzymanie wiodącej roli transportu zbiorowego i poprawa jego efektywności, zwiększenie roli ruchu pieszego i rowerowego oraz podróży łączonych (z przesiadką na transport zbiorowy).
5. Zwiększenie dostępności celów w mieście i ułatwienie samodzielnego poruszania się, zwłaszcza osobom o ograniczonej mobilności.
6. Dostosowanie ulic i placów do pełnionych funkcji i rozwój przyjaznych, łatwo dostępnych przestrzeni publicznych.
7. Zmiana roli i bardziej efektywne wykorzystanie samochodów osobowych, m.in. przez zmianę kierunków dojazdów, zwiększenie napęlenia oraz udziału pojazdów małych i bardziej przyjaznych środowisku.

8. Złagodzenie uciążliwości związanych z ruchem samochodowym i parkowaniem (także pojazdów w transporcie towarów zwłaszcza w chronionych obszarach miasta).

Wydaje się że tylko cele: 5 i 7 można w prosty sposób skojarzyć z tematyką AV. Cel 3 jest wątpliwy w świetle znanych problemów z bezpieczeństwem pojazdów AV, a pozostałe dyskusyjne. Czy AV należy zaliczać do grupy pojazdów indywidualnych, czy może powinna to być odrębna kategoria ruchu? Ilustruje to wskazane wyżej problemy z terminologią oraz zagadnienie „nienadążania” aktów prawnych, jakim jest również polityka mobilności za rozwojem technologii, w tym AV.

#### 4. Strefy wyłącznego dostępu dla pojazdów autonomicznych?

Sformułować można postulat połączenia zasad strefowania z wykreowaniem obszarów o wyłącznym dostępie dla pojazdów autonomicznych (i domyślnie zoemisyjnych). Przykład nowego podejścia do strefowania (m.in. z wyjściem poza obszar miasta) pokazano na rys. 2 [11]. Widać tu większe (od tradycyjnego) zróżnicowanie typów stref, a także odejście od „klasycznego”, koncentrycznego układu stref. Ciemne, „liniowe” strefy oznaczają korytarze o wysokim priorytecie dla transportu zbiorowego. Opis poszczególnych stref oraz logika ich lokalizacji nie są przedmiotem niniejszego artykułu (szczegóły można znaleźć w [11]). Tutaj istotny jest fakt potrzeby ewolucji w lokowaniu stref i regulacjach w nich wprowadzanych.



Rys. 2. Strefowanie miasta i jego otoczenia według logiki PM – przykład wstępnej propozycji dla Wrocławia  
źródło: [11]

Strefy lokalizowane bliżej centrum miasta oraz kojarzone z obszarami intensywnej zabudowy traktowane były dotychczas jako rejony o ograniczonym dostępie dla samochodów. Podobnie, w korytarzach istotnych dla transportu publicznego preferowano wydzielanie pasów i jezdni dla tej grupy pojazdów nawet kosztem ograniczeń przepustowości ruchu ogólnego. Istotne staje się pytanie o rolę pojazdów autonomicznych w takich strefach. Czy i w jakim stopniu dopuszczać takie pojazdy do ruchu? Być może rozwiązaniem byłoby tworzenie stref i korytarzy transportowych z wyłącznym ruchem pojazdów autonomicznych? Obecna legislacja nie nadąża za tym problemem. Nie zmiernono się jeszcze z zagadnieniem planowania obszarów o wyłącznym ruchu pojazdów autonomicznych.

## 5. Wyzwania dla infrastruktury drogowej (podsumowanie)

Wydaje się że w aktualnym stanie prawnym oraz względem bardzo niskiego udziału pojazdów autonomicznych w ruchu (w Polsce w zasadzie zerowego) tworzenie stref dla wyłącznego ich ruchu jest niewskazane, a wręcz niemożliwe. Jako punkt odniesienia można wskazać problemy z wdrażaniem Stref Czystego Transportu (SCT) w rozumieniu Ustawy o elektromobilności [18]. Niski obecnie udział pojazdów zeroemisyjnych w polskich miastach oznaczałby albo konieczność wprowadzenia licznych wyjątków w limitowaniu dostępu, albo wytyczenia stref na bardzo małym obszarze, co uniemożliwiłoby osiągnięcie celów stawianych takim rozwiązaniem w skali całego miasta. W efekcie SCT pozostaje na papierze jako nieudany eksperyment – por. przypadek Krakowa. Powrót będzie można do idei SCT w sytuacji większego nasycenia pojazdami zeroemisyjnymi.

SCT w Krakowie utworzona na mocy przepisów ustawy o elektromobilności [18] funkcjonowała w okresie: styczeń 2019 – wrzesień 2019. Zasady obowiązujące na początku funkcjonowania strefy zmieniono w marcu 2019 r. Zgodnie z archiwalnymi informacjami ZIKiT (Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu, obecnie podzielony na zarząd dróg oraz zarząd transportu): *SCT to narzędzie służące do ograniczenia emisji zanieczyszczeń komunikacyjnych, m. in. pyłów i tlenków azotu, zmniejszania natężenia ruchu samochodowego na obszarze silnie użytkowanym przez pieszych, a także podnoszące ich komfort poruszania się*. SCT miała obowiązywać przez sześć miesięcy. Objęła swoim zasięgiem kilkaset metrów ulic na Kazimierzu.

Do strefy czystego transportu mogły wjechać: pojazdy elektryczne; pojazdy napędzane wodorem; pojazdy napędzane gazem CNG; mieszkańcy (bez ograniczeń); rowery; pojazdy TAXI w okresie do 31 grudnia 2025 r.; pojazdy przedsiębiorców mających siedzibę w obszarze strefy czystego transportu „Kazimierz” w dniu wejścia w życie uchwały ustanawiającej w Krakowie ww. strefę, którzy posiadają pojazd z tytułu: a) własności, b) współwłasności, c) umowy leasingu, d) umowy przewłaszczenia na zabezpieczenie, w przypadku umowy kredytu na zakup samochodu, - w okresie do 31 grudnia 2025 roku; pojazdy (oznaczone kartą parkingową), którymi kierują osoby niepełnosprawne, posiadające ważną kartę

parkingową osoby niepełnosprawnej; pojazdy, które przewożą osobę niepełnosprawną legitymującą się kartą parkingową; pojazdy należące do placówek, o których mowa w art. 8 ust. 3a pkt 3 ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2018 r., poz. 1990 ze zm.) przewożące osobę mającą znacznie ograniczone możliwości samodzielnego poruszania się, pozostającą pod opieką takiej placówki; pojazdy konduktów pogrzebowych i orszaków ślubnych, po zgłoszeniu do zarządu drogi; pojazdy służb miejskich; pojazdy straży miejskiej; pojazdy pozostające w dyspozycji podmiotów posiadających decyzje na wykorzystanie dróg w sposób szczególny na obszarze strefy czystego transportu „Kazimierz”; pojazdy wykonujące czynności załadunkowe/wyładunkowe dla podmiotów posiadających zezwolenie na zajęcie pasa drogowego na obszarze strefy czystego transportu „Kazimierz”; pojazdy zaopatrzenia w godzinach od 6:00 do 7:00, od 9:00 do 11:00, i od 17:00 do 19:00 od poniedziałku do piątku z wyłączeniem dni ustawowo wolnych od pracy, oraz w godzinach od 6:00 do 8:00, od 14:00 do 16:00 i od 18:00 do 20:00 w soboty i dni ustawowo wolne od pracy, na czas wykonywania czynności załadunku/wyładunku i obsługi technicznej; pojazdy lekarzy, pielęgniarek, położnych; pojazdy zarządcy drogi; pojazdy operatora wyznaczonego w rozumieniu ustawy z dnia 23 listopada 2012 r. Prawo pocztowe (Dz. U. z 2018 r. poz. 2188 ze zm.); pojazdy dojeżdżające do zastrzeżonego stanowiska postojowego (koperty); pojazdy wolnobieżne z silnikiem elektrycznym.

Zwraca uwagę duża liczba wyłączeń z zakazu wjazdu do strefy, co stawia pod znakiem zapytania możliwość osiągnięcia celów w postaci „zmniejszenia natężenia ruchu samochodowego na obszarze silnie użytkowanym przez pieszych, (itp.)”. Jest to dylemat sformułowany już przy okazji uchwalania ustawy o elektromobilności oraz wprowadzania jej zapisów w życie w postaci SCT w Krakowie. W marcu 2019 roku Rada Miejska Krakowa wprowadziła istotne zmiany w strefie niskoemisyjnego transportu „Kazimierz”. Radni wydłużyli do 10 godzin dziennie możliwość wjazdu do strefy dostawców i – co najważniejsze – wprowadzili możliwość wjazdu do niej od 9 do 17 każdego pojazdu, którego kierowca poinformuje, że jest klientem lub kontrahentem jakiegokolwiek firmy działającej w strefie.

Zdaniem krakowskich urzędników dopuszczenie przez radnych wjazdu do strefy wszystkich klientów firm zlokalizowanych na jej obszarze w praktyce przekreśliło sens działania strefy. *„Tak przygotowane zmiany są nieegzekwowalne, zatem w godzinach 6.00-20.00 na obszar Kazimierza może wjeżdżać każdy, dowolnym pojazdem. Zaprzestane zostanie więc wydawanie identyfikatorów mieszkańca i przedsiębiorcy jako dokumentu niezbędnego do legitymowania się podczas kontroli straży miejskiej. Uprawnieni do wjazdu na obszar SCT będą mogli pojawiać się na obszarze strefy bez groźby kontroli w ciągu dnia, zaś w godzinach nocnych wystarczającą podstawą do identyfikacji będzie postojowy abonament mieszkańca”*. Podczas uchwalania strefy w grudniu 2018.r. zdecydowano, że wejdzie ona w życie tylko na sześć miesięcy. Miała więc obowiązywać do początku lipca 2019 roku. Do tego czasu Ratusz miał przedstawić radnym i mieszkańcom raport z efektów jej funkcjonowania. Jak pokazują dalsze decyzje oraz działania funkcjonowanie STC okazało się całkiem nieefektywne. W związku ze zmianami w strefie płatnego parkowania (SPP) i powstaniem śródmiejskiej strefy płatnego

parkowania (SSPP) w Krakowie m.in. na terenie Kazimierza, 22 września 2019 r., Miasto zastąpiło Strefę Czystego Transportu nową Strefą Ograniczonego Ruchu.

Podobna sytuacja dotyczyć może proponowanych tu obszarów wyłącznego używania pojazdów autonomicznych. W momencie ich większej popularyzacji możliwe i zasadne będzie zintegrowanie przepisów typu Ustawa [18] w kontekście wspólnego traktowania pojazdów zeroemisyjnych i autonomicznych, w tym w zakresie dostępu do określonych stref miasta. Być może powinny wtedy być wprowadzone strefy o wyłącznym dostępie dla pojazdów spełniających oba warunki? Postawiłoby to w nieco innym świetle zagadnienia projektowania infrastruktury drogowej. Z jednej strony upraszczając warunki (brak ruchu mieszanego), a z drugiej formułując specyficzne zasady (np. dotyczące geometrii, czy oznakowania). Jest to sprawa przyszłości, ale wydaje się że nieodległej. Zatem warto już dziś rozwijać poruszane tu wątki i uszczegółowić ich elementy.

W efekcie uzyskać można określone korzyści: czytelne zasady dostępu do stref typu „czysty transport”, preferowanie i zachęcanie do korzystania z pojazdów zeroemisyjnych, autonomicznych, wypożyczanych, faktyczne ograniczenie ruchu, zmiany w podziale modalnym zgodne z celami polityk mobilności, uproszczenie nawigacji pojazdów autonomicznych, poprawa estetyki i środowiska przestrzeni miejskich. W tle formułuje się tutaj postulat zmian w sposobie komunikowania się AV z infrastrukturą (z preferencją dla wzmocnienia modułu I2V – „aktywnego” kontaktu elementu infrastruktury z pojazdem), ale to już temat dla innej publikacji.

## Bibliografia

- [1] Chen Y., Gonder J., Young S., Wood E., Quantifying autonomous vehicles national fuel consumption impacts: A data-rich approach. *Transportation Research Part A* 122 (2019) 134–145.
- [2] Daziano R. A., Sarrias M., Leard B., Are consumers willing to pay to let cars drive for them? Analyzing response to autonomous vehicles. *Transportation Research Part C* 78 (2017) 150–164.
- [3] Fagnant D.I.J., Kockelman K., Preparing a nation for autonomous vehicles: opportunities, barriers and policy recommendations. *Transportation Research Part A* 77 (2015) 167–181.
- [4] Fraedrich E., Heinrichs D., Bahamonde-Birke F. J., Cyganski R., Autonomous driving, the built environment and policy implications. *Transportation Research Part A* 122 (2019) 162–172.
- [5] Gaca S., Kozaczka N., Wpływ pojazdów zautomatyzowanych na ruch oraz projektowanie infrastruktury drogowej – próba oceny. *Przegląd Komunikacyjny*, 9/2019.
- [6] Guerra E., Planning for Cars That Drive Themselves: Metropolitan Planning Organizations, Regional Transportation Plans, and Autonomous



- Vehicles. *Journal of Planning Education and Research* 2016, Vol. 36(2) 210–224.
- [7] Guerra E., Morris E. A., *Cities, Automation, and the Self-parking Elephant in the Room*. *Planning Theory & Practice*, 2018 vol. 19, no . 2, 291–297.
- [8] Kröger L., Kuhnimhof T., Trommer S., *Does context matter? A comparative study modelling autonomous vehicle impact on travel behaviour for Germany and the USA*. *Transportation Research Part A* 122 (2019) 146–161.
- [9] Kruszyna M., *Wyzwania dla Polityk Mobilności, czyli dokumentów rozwijających dotychczasowe Polityki Transportowe*. *Transport miejski i regionalny*, R.30 (2011), nr 8.
- [10] Kruszyna M., *Inżynieria ruchu a kształtowanie mobilności. Nowoczesny transport publiczny w obszarach zurbanizowanych: VIII konferencja naukowo-techniczna z cyklu: problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego*, Poznań, Rosnówko, 15-17.06.2011.
- [11] Kruszyna M., *Intelligent Transport Systems and Mobility Policy*. *Archives of Transport System Telematics*, 2015.
- [12] Millard-Ball A., *The autonomous vehicle parking problem*. *Transport Policy* 75 (2019) 99–108.
- [13] Oviedo-Trespalacios O., Truelove V., Watson B., Hinton J. A., *The impact of road advertising signs on driver behaviour and implications for road safety: A critical systematic review*. *Transportation Research Part A* 122 (2019) 85–98.
- [14] *Polityka transportowa dla miasta Krakowa na lata 2016 – 2025*. UM Kraków 2016.
- [15] Shladover S. E., Nowakowski C., *Regulatory challenges for road vehicle automation: Lessons from the California experience*. *Transportation Research Part A* 122 (2019) 125–133.
- [16] Straub E. R., Schaefer K. E., *It takes two to Tango: Automated vehicles and human beings do the dance of driving – Four social considerations for policy*. *Transportation Research Part A* 122 (2019) 173–183.
- [17] Szymczak M., *W oczekiwaniu na autonomiczne samochody. Czy spełnią oczekiwania kierowców i jak wpłyną na miasta?* *Transport Miejski i Regionalny*, 2013, nr 10, s. 4-9.
- [18] *Ustawa o elektromobilności z dnia 11 stycznia 2018 r. „O elektromobilności i paliwach alternatywnych”*, Dz. U. z 2019 r. poz. 1124, 1495, 1527, 1716.
- [19] *Warszawska Polityka Mobilności, ku przyjaznemu miastu*. TransEko dla Biura Drogownictwa i Komunikacji, Warszawa 2016.
- [20] *Wrocławska Polityka Mobilności*. Biuro Rozwoju Wrocławia, 2013.
- [21] Zawodny M., *Sposoby komunikacji pojazdów autonomicznych z infrastrukturą drogową*, referat na konferencję Novdrog 2020.

