

**ADAM PRZYBYŁOWSKI**

Akademia Morska w Gdyni

## **E-MOBILNOŚĆ JAKO NOWOCZESNA KONCEPCJA ROZWOJU LOKALNEGO**

**Abstract: E-mobility as a New Local Development Concept.** One of the current challenges in transport is e-mobility, understood as electromobility, ecomobility and mobility economics. E-mobility is nowadays a key focus area of socio-technical change, in terms of attention from policy makers as well as from industry and the public. The societal challenges ahead, in particular climate change put increasing pressure on the current mobility system, due to its tremendous environmental impact. Furthermore e-mobility is seen as major economic opportunity for the automotive industry. In this context, based on the available literature and documents and practical solutions implemented already in cities and agglomerations, the paper discusses the fundamental challenges that cities are to face in the context of the current megatrends. This process will engage different stakeholders in order to make this concept become a reality.

**Keywords:** E-mobility, local development, sustainable cities and agglomerations.

### **Wprowadzenie**

Współczesny rozwój lokalny wymaga sprostania wielu megatrendom, wiąże się również z implementacją koncepcji *e-mobilności* (*ang. e-mobility*). Celem publikacji jest zaprezentowanie tej problematyki, ze szczególnym uwzględnieniem uwarunkowań i rozwiązań stosowanych aktualnie na poziomie lokalnym. W pierwszej części pracy przedstawiono proces kształtowania się tzw. nowej kultury mobilności w rozwoju lokalnym w świetle wyzwań globalnych. W drugiej zaś skoncentrowano uwagę na wyjaśnieniu istoty analizowanej koncepcji i stosowanych instrumentów na rzecz kształtowania e-mobilności. Rozważania oparto na dostępnych materiałach źródłowych i przykładach stosowanych już w praktyce we współczesnych miastach i aglomeracjach.

## 1. Możliwości kształtowania mobilności w układach lokalnych na tle aktualnych megatrendów

Rozwój miast napędzany jest dzięki korzyściom aglomeracji, które pozwalają stworzyć konkurencyjne względem pozostałych obszarów warunki prowadzenia działalności gospodarczej [Puga 2010: 203-219]. Tworzą one materialne podstawy dobrych warunków życia, przyciągających nowych mieszkańców, którzy z kolei stanowią istotny czynnik lokalizacji (zasoby pracy, rynek zbytu) nowych inwestycji. Mechanizm kumulatywnej okrężnej przyczynowości [Skott, Auerbach 1995: 381-402] prowadzi do rozrostu przestrzennego i demograficznego, coraz większej gęstości zabudowy, sieci infrastruktury i relacji międzyludzkich. Następstwem tego wzrostu stają się nie tylko korzyści, ale także coraz silniejsze negatywne efekty aglomeracji [Richardson 1995: 123-155], mogące prowadzić do kryzysu urbanizacyjnego. Jednym z najbardziej odczuwalnych negatywnych efektów aglomeracji jest kongestia transportowa [Tarkowski 2016]. Pociąga ona za sobą przede wszystkim straty czasu użytkowników transportu wynikające z wydłużonych podróży i rosnącej zmienności czasu ich trwania, koszty eksploatacji pojazdów i utrzymania infrastruktury oraz straty wynikające z zanieczyszczenia środowiska [Igliński 2017]. Prowadzi także do zmian w strukturze przestrzenno-funkcjonalnej miasta, obniżając jej użyteczność dla niezmotoryzowanych użytkowników, co domyka „błędne koło” rozwoju transportu miejskiego, skutkując brakiem zrównoważenia mobilności [Wyszomirski 2008].

W szerokim ujęciu kategoria mobilności nie wymaga zaangażowania transportu, bowiem przestrzenna alokacja przedmiotu mobilności nie ulega zmianie lub dokonuje się w sferze informacyjnej. W tym przypadku można wymienić mobilność kapitału [Acocella 2002: 459-460], mobilność społeczną, będącą zmianą przez jednostkę lub grupę społeczną swojego miejsca w układzie pozycji społecznej, mobilność zawodową, na którą składają się m.in. gotowość do zmiany zawodu, doskonalenie i poszerzanie przez pracownika swoich kwalifikacji zawodowych czy dostosowanie się do ustawowych wymogów pracodawcy oraz mobilność wirtualną grupującą różne formy aktywności ludzi bez zmiany miejsca w przestrzeni [Janecki, Krawiec 2011: 26].

Uwzględniając kontekst transportowy, mobilność wyraża zdolność, skłonność lub gotowość ludzi do przemieszczania się [Janecki 2017: 129-130]. W tej grupie znajduje się m.in. mobilność zawodowa, wyrażająca skłonność ludzi do zmiany miejsca pracy w odpowiedzi na zaistnienie określonych bodźców, najczęściej ekonomicznych, oraz mobilność geograficzna (terytorialna), która obejmuje fizyczne przemieszczanie się ludzi, w tym migracje i cyrkulacje [Chapman, Prothero 1985].

Biorąc pod uwagę rozumienie mobilności wywodzące się z teorii nauk społecznych i rozszerzając jej interpretację z punktu widzenia transportu, można definiować mobilność jako:

- ruch ludzi i rzeczy w przestrzeni zapewniany przez transport, który jest warunkiem koniecznym zrównoważonego rozwoju [Himanen *et al.* 1992: 9-11];

- postawy i zachowania komunikacyjne ludzi determinujące popyt na określone rodzaje środków transportu miejskiego, a więc sposoby odbywania podróży [Nosal, Starowicz 2010];
- dobro będące w posiadaniu jednostki lub grupy społecznej, które powinno być zapewnione przez system transportowy miasta lub aglomeracji [Podróżowanie... 2009: 40-57].

W tym kontekście dobro, będące efektem realizacji procesów zachodzących w systemie transportowym miasta lub aglomeracji można kreować w ramach kultury mobilności, która może być interpretowana jako ramy wdrażania właściwych i skutecznych strategii rozwoju mobilności miejskiej. Wyżej wymienione strategie powinny być wbudowane w system współzależnych aspektów społecznych, przestrzennych, kulturowych, politycznych i ekonomicznych, tj. w lokalną kulturę mobilności [Megacity... 2013].

Zmianę tę nazwano nową kulturą mobilności, co należy interpretować jako wyższy poziom dobra (wartości dodanej) będącej efektem realizacji procesów transportowych w systemach transportowych miast i aglomeracji osiąganego przy większym udziale społeczności lokalnych [Janecki 2017]. Kultura ta koncentruje działania prowadzące do równoważenia transportu w miastach i aglomeracjach (pośrednio także w regionie) przyczyniające się do poprawy poziomu życia mieszkańców i satys-

Tabela 1

Megatrendy warunkujące rozwój lokalny  
oraz przykłady ich emanacji

Ekonomiczne	Środowiskowe/ klimatyczne	Spoleczne	Technologiczne	Geopolityczne
Sharing & digital economy	zmiany i katastrofy klimatyczne	migracje	cyberbezpieczeństwo	globalizacja
E-handel	dekarbonizacja	nierównomierność przemian demograficznych	sztuczna inteligencja	ubóstwo
Nowe modele biznesowe	magazynowanie energii	starzenie się społeczeństw	cloud computing	nacjonalizm
Crowdsourcing	OZE	wykluczenie (w tym cyfrowe)	gospodarka wodorowa	terroryzm
Uberyzacja			GPS	
Rynek wirtualny			ITS	
Redefinicja potrzeb konsumenta				

Źródło: Opracowanie własne.

fakcji innych użytkowników transportu, wspierające wzrost gospodarczy, z respektowaniem zasad ochrony środowiska. Zmiany w podejściu do problemów transportu miejskiego i regionalnego będące rezultatem zmiany celów, narzędzi i obszarów problemowych, tworzą długofalową nową koncepcję jego funkcjonowania i rozwoju. Koncepcja ta, zakładająca promowanie zrównoważonego transportu oraz zarządzania zapotrzebowaniem na korzystanie z samochodów przez zmianę postaw i zachowań podróżnych może być interpretowana jako zarządzanie mobilnością<sup>w</sup> miastach i aglomeracjach [Janecki 2017].

Wyżej wymienione procesy pozostają pod wpływem aktualnych megatrendów: ekonomicznych, środowiskowych/klimatycznych, społecznych, technologicznych, geopolitycznych (tab. 1).

Te megatrendy kształtują współcześnie największe przemiany czynników i wehikułów rozwoju, wyznaczając najważniejsze kierunki ich oddziaływania, zmieniając przebieg trajektorii rozwoju, w tym lokalnego, również w odniesieniu do zagadnienia mobilności.

## 2. Nowoczesne instrumenty dotyczące kształtowania e-mobilności

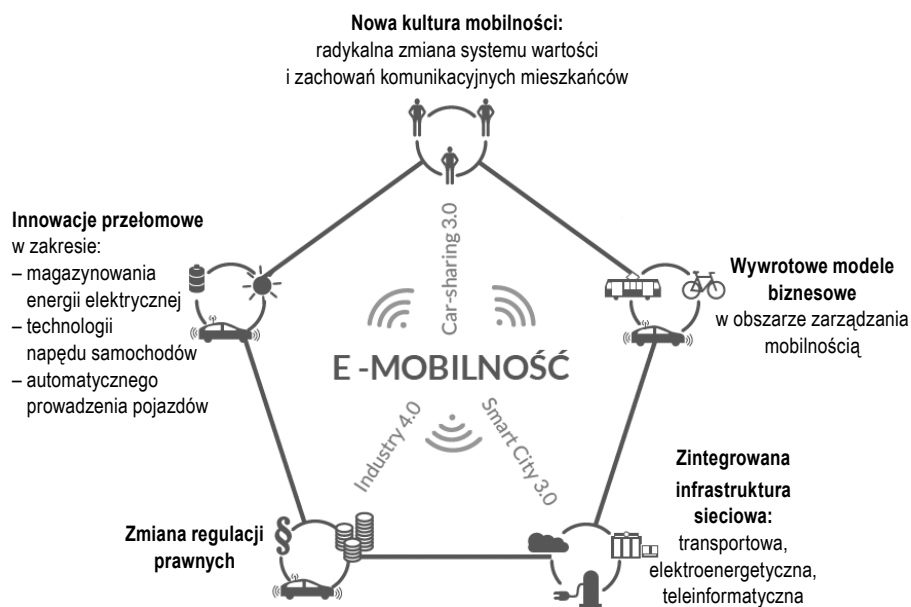
Koncepcja e-mobilności jest postrzegana jako jeden ze sposobów na sprostanie wyzwaniom globalnym. Obejmuje ona rozwój technologii w zakresie magazynowania energii i upowszechnienie na szeroką skalę pojazdów z napędem elektrycznym (ang. *electromobility*), w tym zasilanych wyłącznie z baterii (ang. *battery electric vehicle* – BEV), hybrydowych, a także wykorzystujących wodorowe ogniwa paliwowe [Gajewski *et al.* 2017]. W wizjach przyszłości zarządzanie i sterowanie ruchem pojazdów będzie odbywało się z coraz większym wykorzystaniem technologii cyfrowych (ang. *connected mobility*), a także coraz wyższym stopniem automatyzacji ruchu, w tym w pełni automatycznie (ang. *autonomous mobility*).

Zgodnie z założeniami *Europejskiej strategii na rzecz mobilności niskoemisyjnej z 2016 r.* [Komunikat 2016] oraz *Planu rozwoju elektromobilności w Polsce „Energia do przyszłości”* [Plan... 2017], pojazdy o napędzie elektrycznym, wykorzystywane m.in. w modelu *car-sharingowym*, zintegrowane z inteligentnymi sieciami elektroenergetycznymi (ang. *smart grid*) w przyszłości mają być ważnymi elementami miejskich systemów transportowych.

Jednak, mimo że napędy samochodów elektrycznych są doskonalone przez minione 135 lat, nie znalazły one upowszechnienia w systemach transportowych. Na początku 2017 r. udział samochodów elektrycznych BEV zarówno na świecie, jak i w Europie był poniżej 1% całej floty samochodów osobowych. Według nawet najbardziej optymistycznych współczesnych prognoz do 2035 r. nie uda się osiągnąć 30% udziału w rynku [Gajewski *et al.* 2017]. Do tej pory największe postępy w Polsce

osiągnięto w zakresie rozpoczęcia eksploatacji e-busów, w kilku miastach pojawiły się pierwsze systemy *car-sharingowe*, powstają nowe stacje szybkiego ładowania pojazdów elektrycznych. W najbliższych latach można się spodziewać upowszechnienia rowerów z napędem elektrycznym (*e-bike*).

Tempo i kierunki transformacji tych koncepcji będą uzależnione od różnorodnych czynników o charakterze ekonomicznym, ekologicznym, społecznym, technologicznym i kulturowym. W wielu wizjach rozwojowych zakłada się, że w przyszłości mają się wykształcić ekosystemy e-mobilności, w których dominującym środkiem transportu będą elektryczne, autonomiczne oraz usieciowione pojazdy, współpracujące z inteligentnymi sieciami elektroenergetycznymi. Do warunków niezbędnych do upowszechnienia koncepcji e-mobilności zaliczono kilka kluczowych czynników (ryc. 1), w tym wykształcenie nowej kultury mobilności, która pozwoliłaby na rozwój rozwiązań opartych na współdzieleniu środków transportu dostępnych „na żądanie”, zamiast dominującego obecnie modelu posiadania samochodu osobowego. Brak radykalnej zmiany w zakresie preferencji komunikacyjnych mieszkańców może stanowić istotną barierę we wdrożeniu koncepcji e-mobilności w Polsce [Gajewski *et al.* 2017].



Ryc. 1. Pięciokąt upowszechnienia koncepcji e-mobilności

Źródło: [Gajewski *et al.* 2017].

By koncepcja ta stała się rzeczywistością, do rozważenia jest wprowadzenie systemu zachęt finansowych, tak aby koszty zakupu samochodu elektrycznego nie odbiegały znacznie od cen analogicznych modeli wyposażonych w konwencjonalne silniki spalinowe. Wymaga to zarazem istotnego ograniczenia możliwości zarejestro-

wania przestarzałych samochodów i podniesienia kosztów zakupu oraz eksploatacji pojazdów spalinowych, a także istnienia w danym kraju przewagi popytu na nowe samochody nad używanymi. Istotne jest również wdrożenie pakietu zachęt niefinansowych dostosowanego do specyfiki uregulowań prawnych. Konieczne jest też sfinansowanie lub znaczne dotowanie ze środków publicznych budowy gęstej sieci publicznych ładowarek [Igliński 2017: 238].

Jednak kluczowe dla zasadności całego procesu rozwoju elektromobilności, czyli ograniczania emisji gazów cieplarnianych przez samochody elektryczne, jest stworzenie odpowiedniego systemu elektroenergetycznego o znacznie mniejszym udziale węgla niż obecnie. Zasadnym działaniem, jakie można i należy obecnie podjąć, jest stworzenie kompleksowego systemu wsparcia rozwoju elektromobilności opierającej się na wszelkich alternatywnych wobec motoryzacji indywidualnej rozwiązaniach. Budowanie zelektryfikowanego systemu transportu pasażerskiego należy rozpocząć od wsparcia (głównie finansowego) rozwoju nowoczesnego transportu publicznego – autobusy elektryczne, trolejbusy, a także transport szynowy – oraz indywidualnego, ale rowerowego. Jednocześnie, w szczególności największe miasta powinny wspierać rozwój *car-sharingu* i budować kompleksowe rozwiązania dla transportu rowerowego, zarówno w obszarze jego infrastruktury (liniowej i punktowej), jak i oferty funkcjonalnej systemów rowerów miejskich [Igliński 2017: 239].

Przykładem na stosowanie koncepcji e-mobilności w praktyce jest aplikacja Traficar, funkcjonująca w kilku aglomeracjach i miastach w Polsce, m.in. na Śląsku, w Trójmieście, czy też w Warszawie lub w Poznaniu, oparta na *carsharingu*. Od 27 października 2017 r. 200 samochodów marki Renault Clio, których położenie lokalizowane jest za pomocą aplikacji, można zarezerwować za jej pomocą (ryc. 2).

Nie trzeba marwić się o koszty parkingowe takiego samochodu, gdyż wypożyczony samochód można zostawić bez uiszczenia opłaty parkingowej. Samochody te są niskoemisyjne, co oznacza, że ich oddziaływanie nie jest tak odczuwalne. Auta na minuty to nie tylko czystsze powietrze, ale także wolne chodniki i miejsca parkingowe w centrum miasta – jeden samochód *carsharingowy* może zastąpić od 8 do 20 samochodów prywatnych. Głównym problemem jest jednak to, że system nie jest w stanie wykryć czy kierowca wsiadający za kierownicę jest pełnoletni oraz czy nie jest pod wpływem alkoholu [Szczerba 2018].

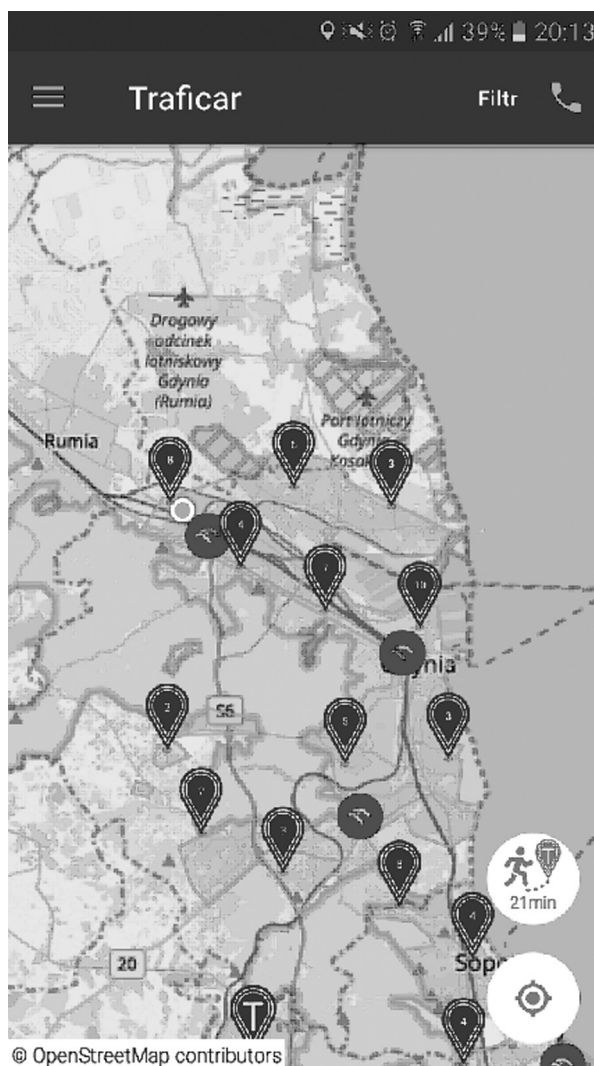
Aplikacja natomiast wymaga podania danych, takich jak numer dowodu osobistego oraz numer prawa jazdy wraz z jego zdjęciem. Jest to zabezpieczenie dla osób prowadzących system Traficar, aby samochodu nie mogły wypożyczyć osoby do tego niepowołane. Samochód otwiera się za pomocą kodu QR, który jest umiejscowiony na szybie od strony kierowcy. Nie będzie to możliwe bez wcześniejszego założenia konta. Opłata za każdy rozpoczęty kilometr jazdy wynosi 0,80 PLN i 0,50 PLN/min [Traficar... 2018].

Remedium na sprostanie megatrendom mogą być także autonomiczne systemy transportowe (ang. *autonomous transport system*), w których kierujący środkiem transportu – samolotem, pojazdem szynowym, statkiem, autobusem czy samochodem



– jest zastępowany przez zaawansowany technologicznie układ sterujący, składający się z oprogramowania, komputerów, czujników, urządzeń komunikacyjnych, itp. znajdujących się w samym pojeździe, jak również w infrastrukturze, z której pojazd korzysta, umożliwiając bezpieczne i efektywne poruszanie się pojazdów do wyznaczonego celu [Grucza 2017].

Automatyzacja transportu pociąga za sobą zmiany w wielu obszarach wykraczających poza system transportowy, powodując rozwój fizycznego i cyfrowego środowiska biznesowego, zaangażowanie i edukację użytkowników, zakwestionowanie wielu dotychczasowych aspektów funkcjonowania współczesnych społeczeństw, poczynając od wzorców kulturowych zachowań kierowców i pasażerów, aż po redefiniowanie pojęcia własności pojazdów. Ważne są również kwestie związane z bezpieczeństwem i aspektami prawnymi. Dowodem na to jest niedawny wypadek w USA, gdzie autonomiczny pojazd śmiertelnie potrącił kobietę [Griggs, Wakabayashi 2018].



Ryc. 2. Mapa z lokalizacją pojazdów w aplikacji Traficar

Źródło: Opracowanie własne na podstawie aplikacji Traficar.

## Podsumowanie

Stosowanie instrumentów pozwalających na wdrażanie e-mobilności w procesie zarządzania układami lokalnymi wymaga głębokiej konwergencji trzech sektorów: transportowego, energetycznego i teleinformatycznego. Jest to przedsięwzięcie

systemowe, które powinny być stymulowane współpracą wielu interesariuszy. Pojawiają się inicjatywy, związane z techniczno-technologicznymi aspektami rozwoju koncepcji e-mobilności, która obejmuje rozwój technologii w zakresie magazynowania energii i upowszechnienie na szeroką skalę pojazdów z napędem elektrycznym (*electromobility*), w tym zasilanych wyłącznie z baterii (*battery electric vehicle* – BEV), hybrydowych, a także wykorzystujących wodorowe ogniwa paliwowe. Zakłada się również, że funkcjonowanie systemów e-mobilności będzie oparte na wartościach cechujących koncepcje gospodarki współdzielenia (*sharing economy*) czy też gospodarki okrężnej (*circular economy*), które umożliwiają upowszechnienie nowych modeli biznesowych, takich jak: *shared mobility*, *mobility on demand*, *Mobility as a Service* (MaaS). Zaprezentowane w opracowaniu uwarunkowania i rozwiązania stosowane w praktyce budzą pewne obawy co do skutecznego wdrażania tej koncepcji w miastach i aglomeracjach. Jednocześnie stwarzają nadzieję podnoszenia efektywności funkcjonowania współczesnych układów lokalnych.

## Literatura

- Acocella N., 2002, *Zasady polityki gospodarczej. Wartości i metody analizy*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Chapman M., Prothero R. M., 1985, *Themes on Circulation in the Third World*, [w:] *Circulation in the Third World Countries*, M. Chapman, R. M. Prothero (red.). Routledge Taylor & Francis Group, London.
- Gajewski J., Paprocki W., Pieriegud J. (red.), 2017, *E-mobilność: wizje i scenariusze rozwoju*. Publikacja Europejskiego Kongresu Finansowego, Centrum Myśli Strategicznych, Sopot.
- Griggs T., Wakabayashi D., 2018, *How a Self-Driving Uber Killed a Pedestrian in Arizona*, [<https://www.nytimes.com/interactive/2018/03/20/us/self-driving-uber-pedestrian-killed.html>, 2018-04-04].
- Grucza B., 2017, *Wizje i scenariusze rozwoju autonomicznych systemów transportowych*, [w:] *E-mobilność: wizje i scenariusze rozwoju*, J. Gajewski, W. Paprocki, J. Pieriegud (red.). Publikacja Europejskiego Kongresu Finansowego, Sopot.
- Himanen V., Nijkamp P., Padjen J., 1992, *Transport Mobility. Spatial Accessibility and Environmental Sustainability*. Vrije Universiteit, Amsterdam.
- Igliński H., 2017, *Instrumenty wsparcia e-mobilności: doświadczenia innych krajów i wnioski dla Polski*, [w:] *E-mobilność... op. cit.*
- Janecki R., 2017, *Wyzwania dotyczące kształtowania zrównoważonej mobilności w miastach i aglomeracjach*. Barometr Regionalny, t. 14, nr 4.
- Janecki R., Krawiec S., 2011, *Citizen's Mobility as the Contemporary Goal of Operation and Development of the Transportation Systems in the Cities*, [w:] *Contemporary Transportation Systems. Selected Theoretical and Practical Problems. New Mobilite Culture*, R. Janecki, G. Sierpiński (red.). Politechnika Śląska, Gliwice.
- Komninos N., 2008, *Intelligent Cities and Globalisation of Innovation Networks*. Routledge, London–New York.



- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Europejska strategia na rzecz mobilności niskoemisyjnej*, COM (2016) 501 wersja ostateczna, Bruksela 20.07.2016.
- Megacity Mobility Culture. How Cities Move on in a Diverse World*, 2013, Institute for Mobility Research, Springer.
- Nosal K., Starowicz W., 2010, *Wybrane zagadnienia zarządzania mobilnością*. *Transport Miejski i Regionalny*, nr 3.
- Plan rozwoju elektromobilności w Polsce. „Energia do przyszłości”*, Ministerstwo Energii, Warszawa, 2017, [<http://bip.me.gov.pl/files/upload/26453/Plan%20Rozwoju%20Elektromobilności%20w%20Polsce,%20przyjęty%20przez%20Radę%20Ministrow%20w%20dniu%2016%20marca%202017%20roku..pdf>, 1.04.2017].
- Podróżowanie w stronę nowej mobilności: doświadczenia CARAVEL*, 2009, Raport końcowy projektu Inicjatywa CIVITAS, Burgos-Genua-Kraków-Stuttgart.
- Puga D., 2010, *The Magnitude and Causes of Agglomeration Economies*. *Journal of Regional Science*, 50.
- Richardson H. W., 1995, *Economies and Diseconomies of Agglomeration*, [w:] *Urban Agglomeration and Economic Growth*, H. Giersch (red.). Springer, Cham. (DOI 10.1007/978-3-642-79397-4).
- Skott P., Auerbach P., 1995, *Cumulative Causation and the “New” Theories of Economic Growth*. *Journal of Post Keynesian Economics*, 17.
- Szczerba P., 2018, *Wspólne auta zaczynają jeździć po Trójmieście*, [<https://www.trojmiasto.pl/wiadomosci/Wspolne-auta-zaczynaja-jezdzic-po-Trojmiescie-n117917.html>; 10.01.2018 r.].
- Tarkowski M., 2016, *Mobilność miejska jako wyzwanie strategicznego programowania rozwoju lokalnego – przykład Gdańska*. *Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG*, 19(4), 7-18 DOI 10.4467/2543859XPKG.16.019.6317.
- Thomas M., 2015, *Research for Tran Committee. Greenhouse Gas and Air Pollutant Emissions from EU Transport*. Komisja Europejska, Bruksela.
- Traficar – nowy sposób poruszania się po mieście*, [<https://www.traficar.pl/how>, 2018-04-30].
- Trends in Urbanisation and Urban Policies in OECD Countries: What Lessons for China?*, 2010, OECD, China Development Research Foundation, Paryż.
- Van Der Meer A., Van Winden W., 2003, *E-governance in Cities: A Comparison of Urban Information and Communication Technology Policies*. *Regional Studies*, t. 37, wyd. 4.
- Wyszomirski O., 2008, *Transport miejski: ekonomika i organizacja*. Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.