



## Przegląd ekonomiczno-przestrzennych badań rynku samochodów osobowych

### *A review of economic and spatial research on the market for passenger cars*

Tadeusz Stryjakiewicz<sup>1</sup>  Bartłomiej Kołsut<sup>1</sup>  Bartosz Doszczeczko<sup>1</sup>   
Wojciech Dymba<sup>1</sup>  Wojciech Kisiała<sup>2</sup>  Robert Kudlak<sup>1</sup>  Bartosz Wojtyra<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Wydział Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej  
ul. Bogumiła Krygowskiego 10, 61-680 Poznań

<sup>2</sup>Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

Al. Niepodległości 10, 61-875 Poznań

tadek@amu.edu.pl • bartkol@amu.edu.pl • bardos@st.amu.edu.pl • wojtek@amu.edu.pl •  
wojciech.kisiała@ue.poznan.pl • rkudlak@amu.edu.pl • bwojtyra@amu.edu.pl

**Zarys treści.** Rynek samochodów osobowych – ze względu na skalę, dynamikę i konsekwencje jego rozwoju – staje się w coraz większym zakresie przedmiotem badań wielu dyscyplin naukowych, w tym geografii. Przemiany tego rynku są uzależnione w szczególności od dochodów i preferencji mieszkańców, polityki państw i organizacji międzynarodowych oraz poziomu rozwoju gospodarek, w szczególności rozwoju przemysłu motoryzacyjnego. Z drugiej strony, wielkość oraz struktura rynku samochodów osobowych w istotny sposób wpływają na poziom PKB wielu państw rozwiniętych, na eksport samochodów używanych do krajów peryferyjnych oraz na jakość środowiska przyrodniczego. Wpływ ten zaznacza się również na poziomie regionalnym i lokalnym (np. kwestia dostępności przestrzennej dóbr i usług). Dlatego w badania rynku samochodów osobowych włączają się coraz częściej specjaliści zajmujący się geografią ekonomiczną oraz geografią rozwoju regionalnego. Celem artykułu jest przedstawienie wybranych kierunków, a także wyników badań rynku samochodów osobowych, ze szczególnym wyeksponowaniem ich wymiaru geograficznego. Koncentrują się one wokół czterech głównych grup zagadnień: (1) poziomu motoryzacji i modelowania popytu na samochody, (2) relacji między rynkiem aut nowych i używanych w krajach rozwijających się, (3) roli czynników przestrzennych i transportu publicznego w funkcjonowaniu rynku samochodowego oraz (4) skutków środowiskowych upowszechnienia motoryzacji i sposobów ich ograniczania, takich jak elektromobilność oraz ekonomia współdzielenia.

**Słowa kluczowe:** motoryzacja, samochody osobowe, transport, rynek samochodowy, poziom motoryzacji.

**Keywords:** motorisation, automobiles, transport, car market, car ownership.

### Wstęp

Rynek samochodów osobowych stanowi ważną część każdej rozwiniętej gospodarki. Ma to związek m.in. z jego dużym udziałem w wolumenie i wartości obrotów handlowych, istotnym wkładem do PKB, skalą zatrudnienia oraz rolą w dyfuzji innowacji. Dochody rynku samochodowego w skali globalnej osiągnęły w 2018 r. 3,8 bln dolarów, a w ostatnich 5 latach miały średnioroczny wzrost na poziomie ok. 3,3% (Covarrubias i Ramirez Perez, 2020). Gdyby rynek samochodowy stanowił odrębne państwo, jego PKB byłby piąty

co do wielkości (po USA, Chinach, Japonii i Niemczech). Samochody są także najważniejszym dobrem w globalnym eksporcie – ok. 740 miliardów dolarów w 2017 r. (Workman, 2018), a sektor motoryzacyjny od lat jest jednym z liderów w wydatkach przeznaczanych na badania i rozwój (Covarrubias i Ramirez Perez, 2020).

Samochód stał się w XX w. podstawowym atrybutem społeczeństw rozwiniętych i rozwijających się oraz jednym z najważniejszych dóbr, dzięki którym ludzie mogą zwiększać mobilność i poprawiać komfort podróżowania. Upowszechnienie samochodu jako środka transportu jest często określane mianem tzw. pierwszej rewolucji motoryzacyjnej (Freysenet, 2009). W 1960 r. na świecie poruszało się ok. 100 mln aut, w 1990 r. ok. 450 mln, a w 2017 r. liczba zarejestrowanych samochodów po raz pierwszy w historii przekroczyła 1 miliard (Davis i Boundy, 2020). Warto dodać, że na przełomie XX i XXI w. osiągnięcie tego poziomu prognozowano dopiero na ok. 2030 r. (Urry, 2004). Według badań TNS Sofres (2015) 57% populacji nie wyobraża sobie życia bez samochodu. Wydatki gospodarstw domowych na ten cel w krajach rozwiniętych wynoszą ok. 10-15%, a w krajach rozwijających się<sup>1</sup> nawet 25% (Covarrubias i Ramirez Perez, 2020). To oznacza, że obok nieruchomości, samochody osobowe są podstawowym dobrem nabywanym przez społeczeństwa w tych krajach.

Upowszechnienie motoryzacji wywołało szereg konsekwencji społecznych, ekonomicznych i środowiskowych (Urry, 2004). Analiza szczególnie tych ostatnich staje się współcześnie bardzo często podejmowanym zagadnieniem badawczym (Nieuwenhuis i Wells, 2003), zwłaszcza w aspekcie problemów klimatycznych, dużej koncentracji lokalnej emisji w obszarach zurbanizowanych i pogarszającego się stanu czystości powietrza. To z kolei rodzi potrzebę poszukiwania alternatywnych sposobów realizacji potrzeb transportowych, które zmieniają sektor motoryzacyjny i mobilność społeczeństw (m.in. rozwój systemu automobilności). Skala współczesnych zmian na rynku samochodowym w wymiarze globalnym jest na tyle duża, że nie bez powodu określa się ją mianem tzw. drugiej rewolucji motoryzacyjnej (Freysenet, 2009). Zmiany te znajdują odzwierciedlenie w kierunkach badań naukowych, w tym badań ekonomiczno-przestrzennych, które są głównym przedmiotem zainteresowania w tym artykule.

Celem artykułu jest przedstawienie wybranych wątków międzynarodowej dyskusji naukowej dotyczącej rynku samochodów osobowych, ze szczególnym wyeksponowaniem ich wymiaru geograficznego. Wątki te koncentrują się wokół czterech głównych grup zagadnień: (1) poziomu motoryzacji i modelowania popytu na samochody, (2) relacji między rynkiem aut nowych i używanych w krajach rozwijających się, (3) roli czynników przestrzennych i transportu publicznego w funkcjonowaniu rynku samochodowego oraz (4) skutków środowiskowych upowszechnienia motoryzacji i sposobów ich ograniczania, takich jak elektromobilność oraz ekonomia współdzielenia. Powyższy wybór nie wyczerpuje pełnego spektrum badań rynku samochodów osobowych. Autorzy dokonali go przede wszystkim z punktu widzenia aktualności podejmowanych zagadnień, ich zna-

<sup>1</sup> Używane w tym artykule pojęcie „krajów rozwijających się” nawiązuje do trójdzielonego podziału państw świata na:

- a) kraje wysoko rozwinięte (*highly developed countries* lub prościej *developed countries*);
- b) kraje rozwijające się (*developing countries*, określane także jako *emerging markets* lub *catching economies*);
- c) kraje słabo rozwinięte (*less developed countries*, współcześnie utożsamiane najczęściej z tzw. Globalnym Południem/*Global South*, a wcześniej z krajami Trzeciego Świata/*Third World countries*).

Do krajów rozwijających się zaliczamy państwa, które wykazują względnie wysoką dynamikę wzrostu gospodarczego, ale nie osiągnęły jeszcze poziomu najlepiej rozwiniętych państw świata, tj. kraje Europy Środkowo-Wschodniej oraz część państw Azji Południowo-Wschodniej.

czenia w międzynarodowej dyskusji naukowej, a także w związku z tematyką niniejszego zeszytu *Przeglądu Geograficznego* oraz profilem czasopisma. Zagadnienia te powinny stać się przedmiotem szerszego dyskursu również w polskiej geografii transportu, w powiązaniu z wyzwaniami przed którymi staje polityka transportowa w Polsce i innych krajach naszego regionu. W tym kontekście artykuł może stanowić uzupełnienie i rozwinięcie istniejących już w Polsce przeglądów literatury nad wybranymi zagadnieniami rynku motoryzacyjnego (Komornicki, 2011; Menes, 2014; Rosik, 2016; Kudłak et al., 2017; Rosik et al., 2018). Rynek ten podlega obecnie (zarówno w Polsce jak i w innych krajach rozwijających się) bardzo dynamicznym, wręcz rewolucyjnym zmianom. Wynikają one z szybkiego tempa wzrostu gospodarczego, postępującej integracji międzynarodowej społeczeństw i gospodarek, suburbanizacji i powstawania obszarów wykluczenia transportowego, a także z innowacji technologicznych i poszukiwania alternatywnych sposobów przemieszczania się, prowadzących do zmniejszenia wpływu na środowisko przyrodnicze. Przegląd głównych wątków międzynarodowej dyskusji nad znaczeniem tych zmian może, zdaniem autorów, nie tylko wzbogacić wymianę poglądów w polskiej geografii ekonomicznej, w tym głównie geografii transportu, ale także stać się ważnym wkładem do kształtowania polityki transportowej w Polsce oraz innych krajach Europy Środkowej.

Należy w tym miejscu zwrócić uwagę, że artykuł nie prezentuje wyników własnych badań empirycznych autorów (które przedstawione są w innych pracach, m.in. Strykiewicz et al., 2017; Kudłak et al., 2017; Kisiąła et al., 2017; Kołsut, 2020; Kołsut et al., 2020) i ma typowo przeglądowy (systematyzujący) charakter. Jego podstawowym zadaniem jest uporządkowanie współczesnego stanu wiedzy w odniesieniu do szczególnie istotnych kierunków ekonomiczno-przestrzennych badań rynku samochodów osobowych (z pominięciem innych ważnych kwestii dotyczących szeroko pojętej motoryzacji, np. korzystania z samochodów).

### **Poziom motoryzacji i modelowanie popytu na samochody osobowe**

Podstawowym problemem badawczym poruszonym w ramach analiz rynku samochodów osobowych jest poziom motoryzacji. Pytania o wielkość rynku samochodowego, granice jego wzrostu (poziom nasycenia) oraz przyczyny wyjaśniające posiadanie i użytkowanie samochodów towarzyszyły badaczom od momentu upowszechnienia motoryzacji indywidualnej jako środka transportu w 1. połowie XX w. Wczesne prace koncentrowały się głównie na analizie czynników ekonomicznych i modelowaniu popytu na samochody jako funkcji ceny i zamożności mieszkańców, a były prowadzone przede wszystkim na gruncie amerykańskim. Warto przy tym dodać, że w USA już w latach 20. XX w. wskaźnik motoryzacji kształtował się na poziomie 200 samochodów na 1000 mieszkańców (w Polsce osiągnął tę wartość dopiero ok. 2000 r.), a aktualny poziom motoryzacji w Polsce (ok. 500 samochodów na 1000 mieszkańców) został osiągnięty w USA już w połowie lat 60. XX w. (Davis i Williams, 2017). W jednym z pierwszych badań dotyczących amerykańskiego rynku samochodowego Chow (1957, 1960) dowiódł na podstawie kilku alternatywnych modeli (dane za okres 1921-1953), że cena i zamożność mieszkańców odpowiadały za 85-94% zmienności popytu na nowe auta. Wprowadzenie przez Henry'ego Forda produkcji masowej opartej na specjalizacji i standaryzacji (czarny Ford T), a później kolejne innowacje innych producentów (General Motors, Chrysler, firmy niemieckie i francuskie) sprawiły,

że cena aut obniżyła się do poziomu akceptowalnego nie tylko dla dobrze zarabiających przedsiębiorców, ale także dla otrzymujących znacznie niższe wynagrodzenia robotników fabrycznych. Chow zaobserwował również, że popyt na samochody był w tym okresie elastyczny względem dochodu, przy braku jego elastyczności cenowej.

Badania dotyczące wpływu dochodów na poziom motoryzacji mają zdecydowanie najbogatszą historię. W okresie pierwszej rewolucji motoryzacyjnej (czyli upowszechnienia samochodu jako środka transportu – por. Freyssenet, 2009), którą USA przeszły jeszcze w latach 20. XX w. i później bezpośrednio po II wojnie światowej, czynnik ten odgrywał dużą rolę (podobnie jak w krajach Europy Zachodniej w latach 70. i 80. XX w.). Badania wielu autorów wykazały jednoznacznie, że liczba posiadanych aut na poszczególnych krajowych rynkach rosła wraz ze wzrostem gospodarczym i poziomem dochodów (Button et al., 1982; Ingram i Liu, 1999; Komornicki, 2003; Goodwin et al., 2004; Komornicki, 2011; Rosik et al., 2018). Jedną z najbardziej wyczerpujących prac w tym zakresie opublikowali Dargay i Gately (1999), którzy przeanalizowali wpływ wzrostu PKB per capita na poziom motoryzacji w 26 państwach w okresie 1960-1992. Ta analiza pokazała, że wzrost liczby samochodów był istotnie powiązany ze zmianą PKB, a w niektórych latach jego tempo było ponad dwukrotnie wyższe od tempa wzrostu dochodu (średniorocznemu wzrostowi PKB o 2,6% towarzyszył wzrost poziomu motoryzacji o 5,8%). Badania Dargay i Gately'ego (1999) potwierdziły także, że istnieje granica, po przekroczeniu której wpływ dochodu na poziom motoryzacji zaczyna maleć. Ich zdaniem dzieje się tak (w zależności od kraju) przy PKB per capita na poziomie 3300-5100 USD (wówczas popyt na samochody osiąga maksymalną elastyczność dochodową na poziomie ok. 2-2,2). Po przekroczeniu tego poziomu rola PKB się zmniejsza, choć ciągle ma on istotne znaczenie.

Jednym z głównych zarzutów, które podnoszono w literaturze wobec prób modelowania popytu na samochody (w tym także wpływu ceny i dochodu) było ujmowanie zmiennej zależnej w formie zagregowanej (na poziomie państw, regionów lub innych jednostek przestrzennych), nie uwzględniającej heterogeniczności rynku (Fowkes i Button, 1977; Johnson, 1978). Jako mankament uznawano ponadto, że prognozowanie polegało głównie na ekstrapolacji historycznych trendów, szacowanych na podstawie szeregów czasowych (Fowkes i Button, 1977; Abu-Eisheh i Mannering, 2002). W odpowiedzi na tę krytykę zaczęto prowadzić studia oparte na spisach powszechnych i badaniach społecznych, zastępując tym samym zagregowane dane dla jednostek przestrzennych danymi dla gospodarstw domowych. W związku z tym konieczne było również odejście od tradycyjnie stosowanych procedur regresji liniowej i linearyzacji funkcji potęgowych, na rzecz modeli ze zmiennymi jakościowymi, modeli logistycznych, modeli dyfuzyjnych oraz modeli wyborów dyskretnych (czyli modeli, które są używane do wyjaśnienia lub przewidywania wyboru optymalnej decyzji spośród wielu rozwiązań alternatywnych) (Lerman i Ben-Akiwa, 1975; Bates et al., 1978; Train, 1980; Ben-Akiwa et al., 1981; Jansson, 1989). Poziom motoryzacji mierzone w tym przypadku liczbą samochodów osobowych w gospodarstwie domowym.

Warto dodać, że w grupie prac opartych na analizie gospodarstw domowych także potwierdzono wpływ dochodu (w tym przypadku rozumianego jako dochody osobiste) na liczbę posiadanych aut. Przykładowo, Dargay i Vythoukas (1999), wykorzystując dane z *Annual Family Expenditure Surveys* w Wielkiej Brytanii, stwierdzili, że dochody gospodarstwa domowego, obok kosztów kupna i utrzymania samochodu, kosztów korzystania z transportu publicznego oraz pewnych cech demograficznych gospodarstwa domowego, były jednym z czynników wpływających na liczbę posiadanych w rodzinie aut. Pozytyw-

ny wpływ dochodów osobistych potwierdzili również inni badacze, m.in. Hanly i Dargay (2000), Dargay et al. (2007) oraz Nolan (2010). Z kolei Pendyala et al. (1995) wykorzystując dane panelowe dowiedli, że wpływ dochodu na posiadanie samochodu ma charakter asymetryczny (jednokierunkowy). Oznacza to, że spadkowi dochodów osobistych (w odróżnieniu od wzrostu) nie towarzyszy adekwatna zmiana liczby samochodów. To z kolei może mieć znaczenie przy prognozowaniu zmian poziomu motoryzacji w warunkach kryzysu gospodarczego i obniżenia poziomu dochodów – okazuje się bowiem, że w świetle badań zespołu Pendyali zjawiskom tym nie towarzyszy spadek liczby posiadanych aut.

W modelowaniu popytu na samochody oprócz ceny i dochodu wykorzystywano także inne czynniki o charakterze ekonomicznym. Carlson i Umble (1980) rozszerzyli modelowanie o ceny dóbr komplementarnych, weryfikując wpływ cen paliwa. Badania nad rolą tej zmiennej prowadzili również m.in. Mannering i Train (1985), Train (1986) oraz Hamed i Abdelwahab (1996), którzy stosowali zdezagregowane modele do prognozowania wielkości popytu na samochody z uwzględnieniem różnych scenariuszy dotyczących cen paliw oraz zewnętrznych czynników polityczno-gospodarczych. Z kolei Lee i Ni (2002) stwierdzili, że szok cenowy na rynku paliw w USA wywołany kryzysem naftowym z lat 1973-1974 w istotny sposób wpłynął na załamanie na amerykańskim rynku samochodowym. Wyraźnie spadła wówczas sprzedaż popularnych w USA „pożeraczy paliwa” (*gas guzzlers*), czyli bardzo dużych, energochłonnych aut osobowych. W późniejszych latach stało się to także jednym z czynników tłumaczących kryzys amerykańskiego przemysłu motoryzacyjnego i utratę rynku na rzecz mniejszych, trwalszych i tańszych w utrzymaniu aut japońskich i europejskich.

Oprócz czynników ekonomicznych, posiadanie samochodu i intensywność jego wykorzystania są w badaniach związane z cechami demograficznymi gospodarstw domowych oraz ich członków (Clark et al., 2014, 2016). Liczba posiadanych samochodów na ogół rośnie wraz z wielkością gospodarstwa oraz liczbą osób pracujących, a także liczbą osób posiadających prawo jazdy (Ryan i Han 1999; Whelan, 2007). Liczba posiadanych samochodów zmienia się również wraz z wiekiem najstarszego członka gospodarstwa domowego oraz etapem cyklu życia rodziny, w którym się ona znajduje. Generalnie, liczba samochodów rośnie z wiekiem najstarszego członka rodziny, co wynika z jego aktywności zawodowej oraz zwiększania się liczby dzieci w rodzinie. W momencie, gdy najstarszy członek gospodarstwa domowego osiąga wiek około 50 lat, jego aktywność zawodowa (jak również współmałżonka) spada oraz ma miejsce usamodzielnienie dzieci, co prowadzi do zmniejszania się liczby samochodów w gospodarstwie domowym (Dargay i Vythoulkas, 1999; Karlaftis i Golias, 2002). Pozytywny wpływ na liczbę samochodów posiadanych przez gospodarstwo domowe mają również takie czynniki jak: narodziny pierwszego dziecka, zmiana pracy oraz zmiana miejsca zamieszkania, a negatywny – przejście na emeryturę (Prillwitz, 2006; Oakil et al., 2014).

### **Relacje między rynkiem aut nowych i używanych w krajach rozwijających się**

Poziom motoryzacji na różnych krajowych rynkach samochodowych kształtowany jest przez dwa strumienie napływu aut, wynikające z: 1) kupna nowych samochodów (rynek pierwotny) oraz 2) importu samochodów używanych (rynek wtórny). Warto w tym miejscu dodać, że rynki samochodowe państw rozwiniętych (USA, Europa Zachodnia, Japonia, Korea Południowa) zostały ukształtowane i rozwijały się jako typowe rynki pierwotne, a wzrost

poziomu motoryzacji wynikał ze zwiększającej się skali produkcji i sprzedaży nowych aut. To także zwiększało bezpośrednio PKB tych państw, gdyż większość z nich posiadała i nadal posiada krajowych producentów, a produkcja samochodów to jeden z najważniejszych sektorów przemysłowych z punktu widzenia tworzenia miejsc pracy i wartości dodanej. Dominacja rynku pierwotnego w krajach rozwiniętych powodowała, że modele wyjaśniające poziom motoryzacji pokrywały się (szczególnie na początkowym etapie rozwoju rynku krajowego) z modelami wyjaśniającymi sprzedaż nowych samochodów. Innymi słowy, czynniki, które były istotne przy opisie zmian poziomu motoryzacji (takie jak cena, dochód, cena dóbr substytucyjnych i cechy demograficzne) okazywały się także istotne przy analizie sprzedaży nowych samochodów. Nie istniał bowiem w tych krajach import samochodów używanych, który z kolei w państwach uznawanych w okresie ostatnich 30 lat za rozwijające się jest niejednokrotnie katalizatorem pierwszej rewolucji motoryzacyjnej.

Badanie funkcjonowania rynku samochodowego w krajach spoza tzw. świata zachodniego nie ma swojej długiej historii. Aktualnie bardzo duża liczba artykułów dotyczy rozwoju rynku aut osobowych krajów Azji Południowo-Wschodniej, w tym szczególnie Chin. Są to rynki o bardzo dużym potencjale wzrostu, a wskutek wprowadzenia silnych barier celnych i podatkowych w zakresie importu samochodów używanych, ścieżka rozwoju większości z nich (głównie Chin) jest podobna do tej, którą obserwowano w krajach rozwiniętych kilkadziesiąt lat temu. Według danych Międzynarodowej Organizacji Producentów Motoryzacyjnych (OICA, 2019), roczna sprzedaż nowych pojazdów w krajach Azji oraz Australii i Oceanii (ok. 44 mln aut) jest na podobnym poziomie co zsumowana sprzedaż w Ameryce Północnej, Południowej i w całej Europie liczonej łącznie z Rosją i Turcją (ok. 46 mln aut). Na chińskim rynku sprzedaje się obecnie rocznie ok. 25-30 mln nowych aut, podczas gdy w USA ok. 17-18 mln, a w Niemczech ok. 3-4 mln. Rynek chiński stał się priorytetem wszystkich koncernów motoryzacyjnych, a większość z nich weszła na niego tworząc spółki *joint venture* z udziałem chińskiego kapitału rządowego (Wenten, 2020), pozwalając tym samym na transfer technologii i ich wykorzystanie w samochodach z chińską marką. Oprócz rynku chińskiego, bardzo szybko rośnie także sprzedaż nowych aut w Indiach (obecnie ok. 4 mln aut rocznie), Indonezji i Tajlandii (po ok. 1 mln).

Inaczej kształtuje się sytuacja w krajach Europy Środkowo-Wschodniej, które wraz z przystąpieniem do Unii Europejskiej otworzyły swoje rynki na państwa rozwinięte. Dane przedstawione w publikacji Mehlharta et al. (2011) jednoznacznie potwierdzają, że w większości tych państw (a szczególnie w Polsce) wejście do UE wiązało się z masowym napływem aut używanych, głównie z Niemiec. W jednym z pierwszych ekonometrycznych badań analizujących rolę importu samochodów używanych do Polski, Świetlik (2005, 2009) wykazał (na podstawie szeregów czasowych z lat 2004-2009), że napływ samochodów na rynek wtórny powodował statystyczne obniżenie sprzedaży aut na rynku pierwotnym. Dane OICA (2019) potwierdzają, że poziom sprzedaży nowych aut *per capita* jest w Polsce blisko trzykrotnie niższy niż w Niemczech i dwukrotnie niższy niż we Włoszech lub Hiszpanii, a analiza rozkładu przestrzennego tego zjawiska (Kudlak et al., 2017) potwierdza istotną współzależność z poziomem zamożności potencjalnych konsumentów (w mniejszym stopniu także z sytuacją demograficzną, poziomem rozwoju lokalnego oraz poziomem zaspokojenia potrzeb motoryzacyjnych). Czynniki kształtujące sprzedaż nowych aut w Polsce są zatem podobne do tych, które wpływały na wzrost poziomu motoryzacji w ramach pierwszej rewolucji motoryzacyjnej, która dokonywała się w USA i państwach Europy Zachodniej kilkadziesiąt lat wcześniej.

Dotychczasowe badania dowodzą, że relacja między rynkiem aut nowych oraz używanych w krajach rozwijających się jest uzależniona od odległości fizycznej lub historyczno-kulturowej względem dojrzałych rynków motoryzacyjnych oraz od skali ograniczeń w międzynarodowym handlu samochodami używanymi (Krzak, 2004; Root, 2006; Adamowicz, 2009; Chu i Delgado 2009; Davis i Kahn, 2010; Komornicki, 2011; Kołsut, 2020; Cościug et al., 2017; Coffin et al., 2016; Pelletiere i Reinert, 2004, 2006, 2010). W przypadkach, w których państwo rozwijające się wprowadza ograniczenia celno-skarbowe dla importu samochodów używanych, skala tego zjawiska drastycznie maleje. Przesłanki podejmowania takich decyzji są bardzo różne. Wśród nich można wymienić: wsparcie sprzedaży nowych aut i utrzymanie miejsc pracy w krajowym sektorze motoryzacyjnym (Davis i Kahn, 2010), ochronę środowiska i ograniczenie emisji zanieczyszczeń pochodzących ze starych samochodów (Root, 2006) oraz podniesienie poziomu bezpieczeństwa drogowego (Golunov, 2018). Na te okoliczności nakładają się jednak dość często zobowiązania wynikające z umów międzynarodowych oraz funkcjonowania unii celnych. Na przykład Rumunia próbowała utrzymać ograniczenia importu samochodów używanych (argumentując to ochroną środowiska i miejsc pracy, m.in. w fabrykach Dacii), jednak spotkało się to z wyraźną reakcją Komisji Europejskiej, która uznała je za złamanie unijnych przepisów o wolnym przepływie dóbr używanych (Root, 2006). Podobne zobowiązania wynikały z funkcjonowania Północnoamerykańskiego Układu Wolnego Handlu (NAFTA), a konsekwencją ich wprowadzenia w latach 2005-2008 był bardzo duży napływ samochodów używanych z USA do Meksyku, który spotkał się z masowymi protestami krajowych sprzedawców nowych aut i ponownym wprowadzeniem tariff na import aut używanych. Meksyk został zobowiązany do wycofania się z ograniczeń celnych do 2019 r., jednak negocjacje nowej umowy trójstronnej pomiędzy USA, Kanadą i Meksykiem (USMCA), która weszła w życie w lipcu 2020 r., opóźniły wprowadzanie zmian w tym zakresie, a być może nawet (na co wskazują niektórzy komentatorzy) je uniemożliwią.

Warto w tym miejscu dodać, że import samochodów używanych jest specyficznym rodzajem handlu międzynarodowego, w którym podmiotami rynku są najczęściej małe przedsiębiorstwa lub osoby fizyczne (Davis i Kahn, 2010), a nie – jak w przypadku nowych aut – koncerny motoryzacyjne lub duzi autoryzowani przez producentów importerzy. To z kolei powoduje, że wpływ na kształtowanie tego importu mają czynniki regionalne i lokalne, takie jak: odległość regionu od państwa rozwiniętego (Cościug et al., 2017; Kołsut, 2020), historycznie ukształtowane powiązania społeczne, w tym migracje zarobkowe (Beuving, 2006) i występowanie w państwie rozwiniętym diaspory społeczności z wybranego państwa słabiej rozwiniętego (Ezeoha et al., 2019). Wydaje się, że fakt tak dużej roli czynników lokalnych i regionalnych oraz powiązań przestrzennych w międzynarodowym handlu samochodami używanymi otwiera nowe pole dla badań geograficznych.

### **Rola czynników przestrzennych i transportu publicznego w funkcjonowaniu rynku samochodowego**

Wśród wspomnianych wcześniej czynników wpływających na rynek samochodów osobowych są także czynniki przestrzenne (charakter i poziom urbanizacji, zagospodarowanie przestrzenne) oraz czynniki związane z dostępnością i funkcjonowaniem transportu publicznego, których opisywanie i wyjaśnianie od lat jest domeną geografów. Postępujące

na całym świecie procesy suburbanizacji i rozpraszania zabudowy oraz marginalizacja wykluczonych transportowo peryferii, wpływają w istotny sposób na kształtowanie się zarówno poziomu motoryzacji jak również intensywności korzystania z samochodu.

Jednym z częściej analizowanych czynników kształtujących rynek samochodów osobowych jest poziom urbanizacji. Jest on często traktowany jako aproksymanta dwóch zmiennych: wysokości dochodów oraz dostępności transportu publicznego (Ingram i Liu, 1999; Matas i Raymond, 2008). Trudności w interpretacji wpływu poziomu urbanizacji na liczbę posiadanych aut wynikają z tego, że obie wymienione zmienne oddziałują na rynek samochodowy w różny sposób. Wysoki dochód ma pozytywny wpływ na poziom motoryzacji, a dobra dostępność transportu publicznego – negatywny. Siła ich wpływu zależy z kolei od etapu, na jakim znajduje się w danym momencie krajowy rynek samochodowy. W przypadku rynków cechujących się niskim poziomem nasycenia samochodami i szybkim tempem rozwoju motoryzacji, poziom urbanizacji ma na ogół pozytywny wpływ na liczbę posiadanych samochodów. W tego typu sytuacjach stymulujący wpływ dochodu znacznie przewyższa negatywne oddziaływanie dostępności transportu publicznego (także w związku z tym, że niski poziom nasycenia samochodami nie wywołuje jeszcze efektu kongestii). Potwierdzają to m.in. aktualne badania dotyczące rynku samochodowego w Chinach (Cao i Huang, 2013) oraz inne, wcześniejsze analizy dla krajów rozwijających się (Button i Ngoe, 1991; Dargay i Gately, 1999). Zupełnie odwrotnie wygląda sytuacja w momencie, gdy na danym rynku samochodowym dochodzi do znacznego nasycenia samochodami. Wówczas obszary silnie zurbanizowane cechuje niższy poziom motoryzacji i wykorzystania samochodu z uwagi na stosunkowo dobrą dostępność transportu publicznego oraz problemy związane z kongestią (Lansley, 2016).

Dotychczasowe badania wskazują dość jednoznacznie, że w krajach rozwiniętych zdecydowanie wyższy poziom motoryzacji cechuje obszary wiejskie ze względu na to, że ich mieszkańcy pokonują stosunkowo długie dystanse dojeżdżając do pracy oraz placówek usługowych (Matas i Raymond, 2008; Ding i Cao, 2019), a także w związku z brakiem na tych terenach dobrze zorganizowanego transportu publicznego. Marginalizacja obszarów peryferyjnych generuje wykluczenie transportowe, a to z kolei wiąże się z brakiem alternatywy wobec posiadania samochodu. Niejednokrotnie wpływ na taki stan rzeczy ma także polityka transportowa. Generalnie, efekty polityki transportowej w zakresie ograniczania ruchu samochodowego są niejednoznaczne. Z jednej strony badania dotyczące brytyjskich miast metropolitalnych oraz niektórych miast kontynentalnej Europy (m.in. Zurichu, Bazylei, Freiburga, Amsterdamu) wykazały, że efektywny, wygodny i tani transport publiczny może ograniczyć tempo przyrastania liczby samochodów (Stokes et al., 1991; Bratzel, 1999). Z drugiej strony, badania skutków realizacji inwestycji ukierunkowanych na poprawę funkcjonowania transportu publicznego w niektórych przypadkach nie potwierdzają rezygnacji użytkowników samochodów z ich posiadania (Younes, 1995; Axhausen i Brandl, 1999; Wootton, 1999). Do tego dochodzą także skutki marginalizowania polityki transportowej w bardziej generalnej strategii rozwoju kraju. W niektórych krajach rozwijających się radykalne zliberalizowanie zasad gospodarczych w połączeniu z zapaścią finansową budżetu państwa przyczyniło się do wyraźnego zmniejszenia poziomu dostępności publicznego transportu zbiorowego na obszarach peryferyjnych (Taylor, 2004; Taylor i Ciechański, 2008) i pośrednio wpłynęło na zwiększenie poziomu motoryzacji.

Obok poziomu urbanizacji i dostępu do transportu publicznego istotny wpływ na posiadanie samochodów oraz intensywność korzystania z nich ma zagospodarowanie prze-



strzenne (*built environment*). Czynnikiem o dużym znaczeniu w omawianym kontekście jest gęstość zaludnienia jednostki osadniczej, która staje się na ogół destymulantą poziomu motoryzacji (Bhat et al., 2009; Ewing et al., 2011; Chen et al., 2020). Także liczba miejsc pracy przypadających na jednostkę powierzchni oraz większa gęstość zabudowy zmniejszają liczbę aut i intensywność korzystania z nich (Ewing i Cervero, 2010; Chen et al., 2020). Wpływ na rynek motoryzacyjny ma również sieć infrastruktury drogowej na określonym obszarze (długość/gęstość autostrad, dróg i ścieżek rowerowych), która ułatwiając funkcjonowanie poszczególnym środkom transportu, zwiększa poziom ich wykorzystania (Bhat et al., 2009).

### **Skutki środowiskowe upowszechnienia motoryzacji; elektromobilność i ekonomia współdzielenia jako sposoby ich ograniczania**

Wpływ samochodów na środowisko wywołany wzrostem ich liczby na świecie jest szeroko omawianym tematem w literaturze, zwłaszcza w XXI w. Przyczynia się do tego m.in. zwiększone zapotrzebowanie na surowce energetyczne służące do produkcji paliw, wzrost zanieczyszczenia powietrza wskutek emisji spalin (szczególnie lokalnie w obszarach silnie zurbanizowanych), trudności w utylizacji odpadów powstających po zakończeniu eksploatacji aut, a także rosnąca świadomość roli człowieka w zmianach klimatu i pogarszaniu stanu środowiska przyrodniczego. Tematyka prac naukowych opisujących i wyjaśniających skutki środowiskowe rozwoju motoryzacji indywidualnej jest zdominowana przez analizę jednej z faz eksploatacji samochodów (tj. emisji zanieczyszczeń do powietrza) i na tych skutkach (oraz sposobach ich ograniczania) skoncentrujemy się w niniejszym rozdziale.

Najczęściej wskazywanym zagrożeniem dla środowiska ze strony samochodów jest zanieczyszczenie powietrza powstające w wyniku spalania paliw. Przejawia się ono głównie w emisji dwutlenku węgla, tlenków azotu i siarki oraz cząstek stałych (m.in. Weiss et al., 2011; Dzikuć et al., 2017; Frey, 2018). Już na początku warto rozróżnić te związki, gdyż skala ich emisji w dużym stopniu zależy od rodzaju paliwa, które jest stosowane w danym pojeździe. Na przykład samochody napędzane silnikami benzynowymi (od lat wyraźnie dominujące na rynku amerykańskim) emitują (z powodu niższej sprawności i większego zużycia paliwa) więcej dwutlenku węgla. Z kolei bardziej wydajne i popularne w Europie silniki Diesla emitują co prawda nawet 20% mniej dwutlenku węgla, jednak przyczyniają się znacznie bardziej do emisji tlenków azotu i siarki oraz cząstek stałych, które wpływają na zdrowie mieszkańców obszarów zurbanizowanych, na co wskazują m.in. wyniki badań Greima (2019).

Dużo uwagi w literaturze poświęca się analizom zróżnicowania wykorzystania poszczególnych rodzajów paliwa w różnych częściach świata, a w Europie również normom Euro, m.in. z uwagi na kontrowersje wokół niedoszacowanej emisji tlenków azotu i cząstek stałych przez samochody napędzane silnikiem Diesla (Chatterton et al., 2015; Anenberg et al., 2017; Helmers et al., 2019). Badania bezpośredniego oddziaływania samochodów na otoczenie, np. testy poziomu spalin w warunkach drogowych, prowadzone są w skali lokalnej, zazwyczaj w dużych aglomeracjach miejskich i na obszarach najbardziej zurbanizowanych o dużym natężeniu ruchu, takich jak Londyn (Carslaw i Rhys-Tyler, 2013; Keuken et al., 2014). To na tych obszarach emisja spalin przyczynia się wprost do wzrostu średnich temperatur powietrza oraz powstawania smogu. Wyższe stężenie zanieczyszczeń

i hałas prowadzą w konsekwencji do negatywnego wpływu na zdrowie i życie ludzi (Pascal et al., 2013). Z geograficznego punktu widzenia należy podkreślić również potencjalnie negatywne oddziaływania na krajobraz i zagospodarowanie przestrzenne, w tym m.in. zajmowanie terenu przez infrastrukturę drogową (Nega et al., 2012), zanieczyszczanie światłem (Stone, 2017) lub zmniejszanie żywotności konstrukcji budowlanych (Kuzmichev i Loboyko, 2016).

Presja na ograniczanie negatywnego wpływu samochodów na środowisko przyrodnicze była jedną z głównych przyczyn rozpoczęcia produkcji i stopniowego wprowadzenia na rynek pojazdów najpierw z napędem hybrydowym, a potem elektrycznym (Dicken, 2015). Samochody te pomagają w kilkudziesięcioprocentowej redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorze transportu, w tym szczególnie lokalnych emisji powstających podczas przemieszczania się w obrębie miast (Bradley i Frank, 2009). Z punktu widzenia państw europejskich, szczególnie istotne wydaje się ograniczenie emisji tlenków azotu i pyłów stałych z aut napędzanych silnikiem Diesla, które stanowią ponad 40% wszystkich samochodów w Europie.

W 2017 r. sprzedano na świecie około miliona samochodów w pełni elektrycznych, a w 2019 r. już dwa miliony; dynamika wzrostu jest więc wyraźna. Liderem sprzedaży są Chiny, w których w 2019 r. sprzedano połowę tych aut, a na kolejnych miejscach plasują się: USA, Niemcy, Norwegia i Wielka Brytania, stanowiące razem prawie  $\frac{3}{4}$  rynku (E-mobility, 2020). Liczne badania prowadzone w tych krajach wskazują, że względy środowiskowe są najczęściej głównym argumentem kierowców przy podejmowaniu decyzji o zakupie aut elektrycznych. Pierwsi ich użytkownicy – pionierzy rynku – to osoby o dużej świadomości ekologicznej, a chęć podkreślenia swojej postawy prośrodowiskowej oraz uzyskania „statusu innowatora” w dużym stopniu wyjaśniają intencję nabycia tego typu samochodów (Plötz et al., 2014; White i Sintov, 2017).

W literaturze prowadzona jest obecnie również dyskusja na temat czynników, które sprzyjają lub mogłyby sprzyjać upowszechnianiu samochodów elektrycznych (Kumar i Alok, 2020). Liczne dotychczasowe prace dotyczą rozwoju produktu, np. jego malejącej ceny, coraz wydajniejszych baterii umożliwiających dłuższe przejazdy na jednym ładowaniu, przewag technologicznych (cicha jazda, duże przyspieszenie) czy designu. Analizowane są też warunki społeczno-gospodarcze i profile osobowe nabywców oraz polityki rządów i władz lokalnych zachęcające do korzystania z samochodów elektrycznych (szczególnie w krajach wysoko rozwiniętych). Obejmują one m.in. dopłaty do zakupu tych aut, rozwój stacji ładowania oraz preferencyjne warunki parkowania lub poruszania się w miastach, takie jak wydzielone specjalne miejsca parkingowe lub możliwość korzystania z osobnych pasów ruchu (Contestabile et al., 2020; Figenbaum et al., 2015).

Wiele rozwiązań zachęcających do zakupu aut elektrycznych w ostatnich latach zostało przyjętych również przez władze największych miast w Polsce (prezentują je m.in. Czernicki et al., 2019). Jednak wysoka cena zakupu i utrzymania samochodów elektrycznych oraz nieliczne stacje ładowania powodują, że w kraju do połowy 2020 r. zarejestrowano zaledwie nieco ponad 9 tys. takich aut. W przyszłości samochody elektryczne mogą jednak stanowić ważne narzędzie służące poprawie jakości powietrza w najbardziej zanieczyszczonych miastach (Trela, 2019; Burchart-Korol et al., 2020).

Dyskusja nad potrzebą wspierania i rozwoju elektromobilności jest prowadzona równoległe z dyskusją nad konsumpcją energii, zużyciem pierwiastków rzadkich i emisją dwutlenku węgla podczas procesu produkcji tych aut, a w szczególności baterii do ich napędu.

Zdaniem niektórych analityków (Wang et al., 2017) pod tym względem samochody elektryczne wypadają niekorzystnie w porównaniu z tymi o tradycyjnym napędzie. Co więcej, zagrożeniem dla środowiska może być długość rozkładania się zużytych akumulatorów. Ponadto w wielu krajach (w tym w Polsce) pierwsze samochody elektryczne wykorzystują obecnie energię produkowaną w znacznej większości z konwencjonalnych źródeł. Podkreśla się więc konieczność podjęcia realnych działań zmierzających do zastępowania paliw kopalnych alternatywnymi źródłami energii elektrycznej. Stawia się również pytanie, czy dla środowiska nie byłyby lepsze np. samochody napędzane wodorem (Thomas, 2012).

Innym, coraz częściej dyskutowanym w literaturze sposobem ograniczania negatywnego wpływu motoryzacji indywidualnej na środowisko przyrodnicze jest stosowanie rozwiązań opartych na ekonomii współdzielenia (*sharing economy*). W oparciu o dotychczasowe badania można stwierdzić, że potencjalnym rozwiązaniem problemu korków, braku miejsc parkingowych oraz nadmiernej emisji zanieczyszczeń w miastach mogą być systemy samochodów współdzielonych (*carsharing*), w których auta są wypożyczone z wykorzystaniem Internetu na krótki okres. Ich liczba i popularność systematycznie wzrasta, szczególnie w dużych miastach krajów rozwiniętych (Shaheen i Cohen, 2013). Korzystanie z „aut na minuty” wpływa na ograniczenie liczby kilometrów przejeżdżanych własnym samochodem oraz ogólnego dystansu pokonywanego przez kierowców, gdyż prowadzi do lepszego planowania podróży. Użytkownicy wspólnie użytkowanych aut częściej decydują się sprzedać własny pojazd oraz rzadziej myślą o jego zakupie (Nijland i van Meerkerk, 2017). Duży potencjał badawczy i praktyczny tworzą również rozwiązania tzw. mobilności jako usługi (*mobility-as-a-service*), tj. aplikacje i programy, w których w czasie rzeczywistym zbierane są informacje o dostępności transportu publicznego, *carsharingu*, a także odpłatnych usługach przejazdowych. W miastach krajów rozwiniętych już teraz pozwalają one optymalizować trasę i sposób przejazdu własnym samochodem lub innymi środkami transportu (Jittrapirom et al., 2017).

Alternatywą dla intensywnego korzystania z własnego samochodu, a tym samym ograniczania skali emisji zanieczyszczeń są przejazdy łączone (*carpooling, ride sharing*), dzięki którym umówione ze sobą osoby realizują przejazd z wykorzystaniem tylko jednego pojazdu. Motywacją dla tej formy transportu są zarówno wspólne dojazdy w jedno miejsce, na przykład na uczelnię lub do miejsca pracy, jak również podróże rozpoczynające się w miejscu pobytu kilku osób, których aktywności są odrębne. Wyniki badań pokazują, że najstarszą i najczęstszą formą przejazdów łączonych są wspólne dojazdy do pracy. Już badania przeprowadzone w latach 70. XX w. wskazywały, że *carpooling* był najbardziej rozpowszechniony wśród pracowników z dolnego kwartyłu rozkładu dochodów w przedsiębiorstwach. Łączenie podróży ze współpracownikami charakteryzowało pracowników, którym najbardziej zależało na obniżeniu kosztów swoich dojazdów (Teal, 1987). Korzyścią tego rozwiązania dla pracowników i gospodarstw domowych – obok niższych wydatków na paliwo – jest również redukcja kosztów amortyzacji samochodów. Choć *carpooling* wiąże się często z motywacjami o charakterze ekonomicznym, to jego rozpowszechnianie sprzyja jednocześnie zmniejszaniu kongestii na drogach i emisji zanieczyszczeń powietrza (co wykazali już w latach 70. XX w. Ben-Akiva i Atherton, 1977).

## Podsumowanie

Rynek samochodów osobowych podlega współcześnie bardzo dynamicznym zmianom, co znajduje odzwierciedlenie w kierunkach i wynikach prowadzonych badań ekonomiczno-przestrzennych. Państwa rozwinięte przechodzą okres tzw. drugiej rewolucji motoryzacyjnej. Z kolei w krajach rozwijających się okres ten pokrywa się dodatkowo z tzw. pierwszą rewolucją motoryzacyjną, czyli upowszechnieniem samochodu jako podstawowego środka transportu. W jednych regionach nie obserwuje się już istotnego wpływu dochodu na poziom motoryzacji, w innych z kolei odgrywa on ciągle bardzo ważną rolę. Globalizacja wpłynęła także na wyraźne zwiększenie sieci powiązań między siedzibami koncernów motoryzacyjnych, miejscami produkcji samochodów i ich podzespołów oraz rynkami zbytu. Do tego dochodzą zinstytucjonalizowane relacje międzynarodowe (w tym unie celne i umowy gospodarcze) oraz różne interesy państw, które istotnie wpływają na kształt sieci tych powiązań. Skala i dynamika zmian oraz ich krajowe, regionalne i lokalne zróżnicowanie stwarzają nowe możliwości i szanse dla badaczy zajmujących się analizami rynku w ujęciu przestrzennym.

Przedstawiony powyżej przegląd najważniejszych kierunków badań rynku samochodów osobowych pokazuje, że mieszczą się one na pograniczu różnych dyscyplin naukowych, w szczególności ekonomii i geografii. Z kolei w ramach geografii obejmują zakres przedmiotowy geografii transportu, geografii konsumpcji oraz geografii rozwoju regionalnego. Wyniki tych badań są niezwykle obiecujące. Nawiązując do metafory Boschmy (1997), można powiedzieć, że otwierają one „okno nowych możliwości” (*window of opportunities*) dla geografów, zarówno w wymiarze naukowym jak i praktycznym. Potwierdzają zarazem trafność spostrzeżeń Potrykowskiego i Taylora (1982), którzy już blisko 40 lat temu w swym podręczniku pt. „Geografia transportu. Zarys problemów, modeli i metod badawczych” podkreślali, że przestrzenna problematyka transportu w geografii winna być rozpatrywana w ścisłym powiązaniu z uwarunkowaniami społeczno-ekonomicznymi i przyrodniczymi (tj. oddziaływaniem na środowisko). Zwracali również uwagę na potrzebę modelowania zjawisk i procesów związanych z szeroko pojmowanymi zagadnieniami transportowymi. Warto o tym przypomnieć z okazji jubileuszu Profesora Zbigniewa Taylora – jednego z nestorów polskiej geografii transportu, który mimo że sam nie zajmował się geografiami motoryzacji i rynkiem samochodów osobowych, pozostawił jednak wiele prac stanowiących cenne źródło inspiracji badawczej dla swych następców.

---

Artykuł powstał w ramach realizacji grantu badawczego „Wymiar przestrzenny (r)ewolucji na rynku samochodowym w Polsce”, finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki (nr projektu 2016/23/B/HS4/00710).

## Piśmiennictwo

- Abu-Eisheh, S.A., & Mannering, F.L. (2002). Forecasting automobile demand for economies in transition. A dynamic simultaneous-equation system approach. *Transportation Planning and Technology*, 25(4), 311-331. <https://doi.org/10.1080/0308106022000019026>
- Adamowicz, M. (2009). Kluczowe czynniki rozwoju rynku samochodów osobowych w Polsce w latach 1998-2007. *Studia i Prace Kolegium Zarządzania Szkoły Głównej Handlowej*, 96, 149-176.

- Anenberg, S.C., Miller, J., Minjares, R., Du, L., Henze, D.K., Lacey, F., Malley, C.S., Emberson, L., Franco, V., Klimont, Z., & Heyes, C. (2017). Impacts and mitigation of excess diesel-related NOx emissions in 11 major vehicle markets. *Nature*, 545(7655), 467-471. <https://doi.org/10.1038/nature22086>
- Axhausen, K.W., & Brandl, P.G. (1999). Dynamics of LRT growth: Karlsruhe since 1975. *Transport Reviews*, 19(3), 221-240. <https://doi.org/10.1080/014416499295501>
- Bates, J., Gunn, H., & Roberts, M. (1978). A model of household car ownership: Part 2. *Traffic Engineering & Control*, 19(12), 562-566.
- Ben-Akiva, M., & Atherton, T.J. (1977). Methodology for short-range travel demand predictions: Analysis of carpooling incentives. *Journal of Transport Economics and Policy*, 11(3), 224-261.
- Ben-Akiva, M., Manski, C.F., & Sherman, L. (1981). A behavioral approach to modelling household motor vehicle ownership and applications to aggregate policy analysis. *Environment and Planning A*, 13(4), 399-411. <https://doi.org/10.1068/a130399>
- Beuving, J.J. (2006). Nigerien second-hand car traders in Cotonou: A sociocultural analysis of economic decision-making. *African Affairs*, 105(420), 353-373. <https://doi.org/10.1093/afraf/adi106>
- Bhat, C.R., Sen, S., & Eluru, N. (2009). The impact of demographics, built environment attributes, vehicle characteristics, and gasoline prices on household vehicle holdings and use. *Transportation Research Part B: Methodological*, 43(1), 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2008.06.009>
- Boschma, R.A. (1997). New Industries and Windows of Locational Opportunity: A Long-Term Analysis of Belgium. *Erdkunde*, 51(1), 12-22. <https://doi.org/10.3112/erdkunde.1997.01.02>
- Bradley, T.H., & Frank, A.A. (2009). Design, demonstrations and sustainability impact assessments for plug-in hybrid electric vehicles. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(13), 115-128. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2007.05.003>
- Bratzel, S. (1999). Conditions of success in sustainable urban transport policy – policy change in ‘relatively successful’ European cities. *Transport Reviews*, 19(2), 177-190. <https://doi.org/10.1080/014416499295600>
- Burchart-Korol, D., Gazda-Grzywacz, M., & Zarębska, K. (2020). Research and Prospects for the Development of Alternative Fuels in the Transport Sector in Poland: A Review. *Energies* 2020, 13, 2988. <https://doi.org/10.3390/en13112988>
- Button, K.J., & Ngoe, N. (1991). *Vehicle ownership and use forecasting in low income countries*. Contractor Report 278, Crowthorne: Transport Research Laboratory-TRL.
- Button, K.J., Pearman, A.D., & Fowkes, A.S. (1982). *Car ownership modelling and forecasting*. Brookfield, VT, USA: Gower Publishing.
- Cao, X., & Huang, X. (2013). City-level determinants of private car ownership in China. *Asian Geographer*, 30(1), 37-53. <https://doi.org/10.1080/10225706.2013.799507>
- Carlson, R.L., & Umble, M.M. (1980). Statistical demand functions for automobiles and their use for forecasting in an energy crisis. *Journal of Business*, 53(2), 193-204.
- Carlsaw, D.C., & Rhys-Tyler, G. (2013). New insights from comprehensive on-road measurements of NOx, NO2 and NH3 from vehicle emission remote sensing in London, UK. *Atmospheric Environment*, 81, 339-347. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2013.09.026>
- Chatterton, T., Barnes, J., Wilson, R.E., Anable, J., & Cairns, S. (2015). Use of a novel dataset to explore spatial and social variations in car type, size, usage and emissions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 39, 151-164. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2015.06.003>
- Chen, N., Akar, G., Gordon, S.I., & Chen, S. (2020). Where do you live and what do you drive: Built-environmental and spatial effects on vehicle type choice and vehicle use. *International Journal of Sustainable Transportation*, 15(6). <https://doi.org/10.1080/15568318.2020.1762950>

- Chow, G.C. (1957). *Demand for automobiles in the United States: A study in consumer durables*. Amsterdam: North-Holland Pub.
- Chow, G.C. (1960). Statistical demand functions for automobiles and their use for forecasting. W: A.C. Harberger (red.), *The demand for durable goods* (s. 149-178). Chicago: University of Chicago Press.
- Chu, T., & Delgado, A. (2009). Used vehicle imports impact on new vehicle sales: The Mexican case. *Análisis Económico*, 24(55), 347-364.
- Clark, B., Chatterjee, K., & Melia, S. (2016). Changes in level of household car ownership: the role of life events and spatial context. *Transportation*, 43(4), 565-599.  
<https://doi.org/10.1007/s11116-015-9589-y>
- Clark, B., Chatterjee, K., Melia, S., Knies, G., & Laurie, H. (2014). Life events and travel behavior: Exploring the interrelationship using UK household longitudinal study data. *Transportation Research Record*, 2413(1), 54-64. <https://doi.org/10.3141/2413-06>
- Coffin, D., Horowitz, J., Nesmith, D., & Semanik, M. (2016). Examining barriers to trade in used vehicles. Office of Industries, US International Trade Commission. Working Paper ID-044. Pobrane z: [https://www.usitc.gov/publications/332/used\\_vehicle\\_wp\\_id-44\\_final\\_web\\_0.pdf](https://www.usitc.gov/publications/332/used_vehicle_wp_id-44_final_web_0.pdf) (15.12.2020).
- Contestabile, M., Tal, G., & Turrentine, T. (red.). (2020). *Who's Driving Electric Cars. Understanding Consumer Adoption and Use of Plug-In Electric Cars*. Cham: Springer.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-38382-4>
- Coşciug, A., Ciobanu, S., & Benedek, J. (2017). The safety of transnational imported second-hand cars: A case study on vehicle-to-vehicle crashes in Romania. *Sustainability*, 9(12), 2380.  
<https://doi.org/10.3390/su9122380>
- Covarrubias, A., & Perez, S.M.R. (2020). Introduction: Changing Geographies and Frontiers of the Automotive Industry. W: A. Covarrubias, & S.M.R. Perez (red.), *New Frontiers of the Automobile Industry* (s. 1-38). Cham: Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-18881-8>
- Czernicki, Ł, Maj, M., & Miniszewski, M. (2019). *Jak wspierać elektromobilność?* Warszawa: Polski Instytut Ekonomiczny.
- Dargay, J.M., & Vythoulkas, P.C. (1999). Estimation of a dynamic car ownership model: a pseudo-panel approach. *Journal of Transport Economics and Policy*, 33(3), 287-301.
- Dargay, J., & Gately, D. (1999). Income's effect on car and vehicle ownership, worldwide: 1960-2015. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 33(2), 101-138.  
[https://doi.org/10.1016/S0965-8564\(98\)00026-3](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(98)00026-3)
- Dargay, J., Gately, D., & Sommer, M. (2007). Vehicle ownership and income growth, worldwide: 1960-2030. *Energy Journal*, 28(4). Pobrane z: <http://www.jstor.org/stable/41323125> (15.11.2020).
- Davis, L.W., & Kahn, M.E. (2010). International trade in used vehicles: The environmental consequences of NAFTA. *American Economic Journal: Economic Policy*, 2(4), 58-82.  
<https://doi.org/10.1257/pol.2.4.58>
- Davis, S., & Boundy, R.G. (2020). *Transportation Energy Data Book: Edition 38* (No. ORNL/TM-2019/1333). Oak Ridge National Lab. (ORNL), Oak Ridge, TN (United States). Pobrane z: [https://tedb.ornl.gov/\(15.12.2020\)](https://tedb.ornl.gov/(15.12.2020)).
- Davis, S.C., & Williams, S.E. (2017). *Transportation Energy Data Book: Edition 36*, Oak Ridge, Tennessee: Oak Ridge National Laboratory, Pobrane z: <https://info.ornl.gov/sites/publications/Files/Pub104063.pdf> (15.12.2020).
- Dicken, P. (2015). *Wheels of Change: The Automobile Industry*. W: P. Dicken (red.), *Global shift: mapping the changing contours of the world economy* (s. 477-509). London, Thousand Oaks, New Delhi, Singapore: SAGE Publications Ltd.

- Ding, C., & Cao, X. (2019). How does the built environment at residential and work locations affect car ownership? An application of cross-classified multilevel model. *Journal of Transport Geography*, 75, 37-45. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.01.012>
- Dzikuć, M., Adamczyk, J., & Piwowar, A. (2017). Problems associated with the emissions limitations from road transport in the Lubuskie Province (Poland). *Atmospheric Environment*, 160, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2017.04.011>
- E-mobility, (2020). *Statista Mobility Market Outlook*. July 2020.
- European Environment Agency, (2019). Air quality in Europe – 2019 report. Pobrane z: <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2019> (15.12.2020).
- Ewing, R., & Cervero, R. (2010). Travel and the built environment: a meta-analysis. *Journal of the American Planning Association*, 76(3), 265-294. <https://doi.org/10.1080/01944361003766766>
- Ewing, R., Greenwald, M., Zhang, M., Walters, J., Feldman, M., Cervero, R., Frank, L., & Thomas, J. (2011). Traffic generated by mixed use developments-six-region study using consistent built environmental measures. *Journal of Urban Planning and Development*, 137(3), 248-261. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000068](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000068)
- Ezeoha, A., Okoyezu, C., Onah, E., & Uche, C. (2019). Second-hand vehicle markets in West Africa: A source of regional disintegration, trade informality and welfare losses. *Business History*, 61(1), 187-204. <https://doi.org/10.1080/00076791.2018.1459087>
- Figenbaum, E., Fearnley, N., Pfaffenbichler, P., Hjorthol, R., Kolbenstvedt, M., Jellinek, R., Emmerling, B., Bonnema, G.M., Ramjerdi, F., Vågane, L., & Møller Iversen, L. (2015). Increasing the competitiveness of e-vehicles in Europe. *European Transport Research Review*, 7. <https://doi.org/10.1007/s12544-015-0177-1>
- Fowkes, A.S., & Button, K.J. (1977). An evaluation of car ownership forecasting techniques. *International Journal of Transport Economics/Rivista internazionale di economiadei trasporti*, 4(2), 115-143.
- Frey, H.C. (2018). Trends in onroad transportation energy and emissions. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 68(6), 514-563. <https://doi.org/10.1080/10962247.2018.1454357>
- Freyssenet, M. (2009). Introduction: Ten Years On, What Have We Learnt? W: M. Freyssenet (red.), *The Second Automobile Revolution* (s. 1-6). London: Palgrave Macmillan.
- Givoni, M., & Banister, D. (2010). *Integrated Transport: from policy to practice*. Abingdon, UK: Routledge.
- Golunov, S. (2018). Balancing Between Legality and Illegality: Russian Import of Japanese Used Cars and Unauthorized Export of Russian Marine Bioresources to Japan. *Pacific Affairs*, 91(3), 499-522. <https://doi.org/10.5509/2018923499>
- Goodwin, P., Dargay, J., & Hanly, M. (2004). Elasticities of road traffic and fuel consumption with respect to price and income: a review. *Transport Reviews*, 24(3), 275-292. <https://doi.org/10.1080/0144164042000181725>
- Greim, H. (2019). Diesel engine emissions: are they no longer tolerable?. *Archives of toxicology*, 93, 2483-2490. <https://doi.org/10.1007/s00204-019-02531-5>
- Hamed, M.M., & Abdelwahab, W.M. (1996). Effect of government policies and vehicle marketing strategies on household vehicle demand and fuel consumption. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 23(3), 587-587. <https://doi.org/10.1139/I96-867>
- Hanly, M., & Dargay, J.M. (2000). Car ownership in Great Britain: Panel data analysis. *Transportation Research Record*, 1718(1), 83-89. <https://doi.org/10.3141/1718-11>
- Hao, H., Geng, Y., & Sarkis, J. (2016). Carbon footprint of global passenger cars: Scenarios through 2050. *Energy*, 101, 121-131. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.01.089>

- Helmers, E., Leitão, J., Tietge, U., & Butler, T. (2019). CO<sub>2</sub>-equivalent emissions from European passenger vehicles in the years 1995-2015 based on real-world use: Assessing the climate benefit of the European “diesel boom.” *Atmospheric Environment*, 198, 122-132. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2018.10.039>
- Hoofman, N., Messagie, M., Van Mierlo, J., & Coosemans, T. (2018). A review of the European passenger car regulations – Real driving emissions vs local air quality. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 86, 1-21. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.01.012>
- Ingram, G.K., & Liu, Z. (1999). Determinants of motorization and road provision. W: G. Ibanez, B.W. Tye, & C. Winston (red.), *Essays in Transportation Economics and Policy* (s. 325-356), Washington, DC, USA: Brookings Institution Press.
- Janic, M. (2001). Integrated transport systems in the European Union: an overview of some recent developments. *Transport Review*, 21, 469-497. <https://doi.org/10.1080/01441640110042147>
- Jansson, J.O. (1989). Car demand modelling and forecasting: a new approach. *Journal of Transport Economics and Policy*, 23(2), 125-140. Pobrane z: <http://www.jstor.org/stable/20052878> (15.12.2020).
- Jittrapirom, P., Caiati, V., Feneri, A.-M., Ebrahimigharehbaghi, S., Alonso-González, M.J., & Narayan, J., 2017. Mobility as a Service: A Critical Review of Definitions, Assessments of Schemes, and Key Challenges. *Urban Planning*, 2(2), 13-25. <https://doi.org/10.17645/up.v2i2.931>
- Johnson, T.R. (1978). Aggregation and the demand for new and used automobiles. *The Review of Economic Studies*, 45(2), 311-327.
- Karlaftis, M., & Golias, J. (2002). Automobile ownership, households without automobiles, and urban traffic parameters: are they related? *Transportation Research Record*, 1792(1), 29-35. <https://doi.org/10.3141/1792-04>
- Keuken, M.P., Jonkers, S., Verhagen, H.L.M., Perez, L., Trüeb, S., Okkerse, W.-J., Liu, J., Pan, X.C., Zheng, L., Wang, H., Xu, R., & Sabel, C.E. (2014). Impact on air quality of measures to reduce CO<sub>2</sub> emissions from road traffic in Basel, Rotterdam, Xi'an and Suzhou. *Atmospheric Environment*, 98, 434-41. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2014.09.024>
- Kisiała, W., Kudlak, R., Gadziński, J., Dyba, W., Kołsut, B., & Strykiewicz, T. (2017). An attempt to model the demand for new cars in Poland and its spatial differences. *Economics and Business Review*, 3(17), 4, 111-127. <https://doi.org/10.18559/eb.2017.4.7>
- Kołsut, B. (2020). The import of used cars to Poland after EU accession. *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 34(2), 129-143. <https://doi.org/10.24917/20801653.342.9>
- Kołsut, B., Gadziński, J., & Strykiewicz, T. (2020). Ułomności statystyki motoryzacji w Polsce i ich konsekwencje dla badań geograficznych. *Przegląd Geograficzny*, 92(2), 227-245. <https://doi.org/10.7163/PrzG.2020.2.4>
- Komornicki, T. (2003). Factors of development of car ownership in Poland. *Transport reviews*, 23(4), 413-431. <https://doi.org/10.1080/0144164022000026936>
- Komornicki, T. (2011). *Przemiany mobilności codziennej Polaków na tle rozwoju motoryzacji. Prace Geograficzne*, 227, Warszawa: IGiPZ PAN.
- Krzak, J. (2004). Skutki akcesji Polski do UE dla branży samochodowej. Kancelaria Sejmu, Biuro Studiów i Ekspertyz, Wydział Analiz Ekonomicznych i Społecznych, Raport nr 224.
- Kudlak, R., Kisiała, W., Gadziński, J., Dyba, W., Kołsut, B., & Strykiewicz, T. (2017). Społeczno-ekonomiczne i przestrzenne uwarunkowania popytu na nowe samochody w Polsce. *Studia Regionalne i Lokalne*, 68(2), 119-139. <https://doi.org/10.7366/150949956806>
- Kumar, R.R., & Alok, K. (2020). Adoption of electric vehicle: a literature review and prospects for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 253. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119911>



- Kuzmichev, A.A., & Loboyko, V.F. (2016). Impact of the Polluted Air on the Appearance of Buildings and Architectural Monuments in the Area of Town Planning. *Procedia Engineering*, 150, 2095-2101. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.07.244>
- Lansley, G. (2016). Cars and socio-economics: understanding neighbourhood variations in car characteristics from administrative data. *Regional Studies, Regional Science*, 3(1), 264-285. <https://doi.org/10.1080/21681376.2016.1177466>
- Lee, K., & Ni, S. (2002). On the dynamic effects of oil price shocks: a study using industry level data. *Journal of Monetary Economics*, 49(4), 823-852. [https://doi.org/10.1016/S0304-3932\(02\)00114-9](https://doi.org/10.1016/S0304-3932(02)00114-9)
- Lerman, S., & Ben-Akiva, M. (1975). Disaggregate behavioural model of automobile ownership. *Transportation Research Record*, 569, 34-51.
- Manning, F.L., & Train, K. (1985). Recent directions in automobile demand modeling. *Transportation Research Part B: Methodological*, 19(4), 265-274. [https://doi.org/10.1016/0191-2615\(85\)90035-9](https://doi.org/10.1016/0191-2615(85)90035-9)
- Matas, A., & Raymond, J.L. (2008). Changes in the structure of car ownership in Spain. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 42(1), 187-202. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2007.08.005>
- Mehlhart, G., Merz, C., Akkermans, L.A., & Jordal-Jørgensen, J. (2011). European second-hand car market analysis. Final Report, Darmstadt, Germany: Öko-Institut. Pobrane z: <https://www.oeko.de/oekodoc/1114/2011-005-en.pdf> (10.12.2019).
- Menes, M. (2014). Czynniki determinujące i wielkość średniorocznych przebiegów samochodów osobowych w krajach wysoko zmotoryzowanych. *Transport Samochodowy*, 1, 15-32.
- Nega, T., Smith, C., Bethune, J., & Fu, W-H. (2012). An analysis of landscape penetration by road infrastructure and traffic noise. *Computers, Environment and Urban Systems*, 36, 245-256. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2011.09.001>
- Nieuwenhuis, P., & Wells, P. (2003). *The automotive industry and the environment*. Cambridge, England: Woodhead Publishing.
- Nijland, H., & van Meerkerk, J. (2017). Mobility and environmental impacts of car sharing in the Netherlands. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 23, 84-91. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2017.02.001>
- Nolan, A. (2010). A dynamic analysis of household car ownership. *Transportation Research Part A: policy and practice*, 44(6), 446-455. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2010.03.018>
- Oakil, A.T.M., Ettema, D., Arentze, T., & Timmermans, H. (2014). Changing household car ownership level and life cycle events: an action in anticipation or an action on occurrence. *Transportation*, 41(4), 889-904. <https://doi.org/10.1007/s11116-013-9507-0>
- OICA, (2019). International Organization of Motor Vehicle Manufacturers, Sales Statistics. Pobrane z: <https://www.oica.net/category/sales-statistics/>(15.12.2020).
- Pascal, M., Corso, M., Chanel, O., Declercq, C., Badaloni, C., Cesaroni, G., Henschel, S., Meister, K., Haluza, D., Martin-Olmedo, P., & Medina, S. (2013). Assessing the public health impacts of urban air pollution in 25 European cities: Results of the Aphekomp project. *Science of The Total Environment*, 449, 390-400. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.01.077>
- Pelletiere, D., & Reinert, K.A. (2004). Used automobile protection and trade: Gravity and ordered probit analysis. *Empirical Economics*, 29(4), 737-751. <https://doi.org/10.1007/s00181-004-0216-6>
- Pelletiere, D., & Reinert, K.A. (2006). World trade in used automobiles: a gravity analysis of Japanese and US exports. *Asian Economic Journal*, 20(2), 161-172. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8381.2006.00227.x-i1>
- Pelletiere, D., & Reinert, K.A. (2010). World Exports of New and Used Automobiles: A Gravity Model Comparison among the European Union, Japan and the United States. *International Economic Journal*, 24(1), 103-110. <https://doi.org/10.1080/10168731003589709>

- Pendyala, R.M., Kostyniuk, L.P., & Goulias, K.G. (1995). A repeated cross-sectional evaluation of car ownership. *Transportation*, 22(2), 165-184. <https://doi.org/10.1007/BF01099438>
- Potrykowski, M., & Taylor, Z. (1982). Geografia transportu. Zarys problemów, modeli i metod badawczych. Warszawa: Wydawnictwo PWN.
- Plötz, P., Schneider, U., Globisch, J., & Dütschke, E. (2014). Who will buy electric vehicles? Identifying early adopters in Germany. *Transportation Research Part A*, 67, 96-109. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.06.006>
- Prillwitz, J., Harms, S., & Lanzendorf, M. (2006). Impact of life-course events on car ownership. *Transportation Research Record*, 1985(1), 71-77. <https://doi.org/10.1177/0361198106198500108>
- Root, E. (2006). The impact of used car imports on the industry and markets in Eastern Europe. Proceedings of the Global Automotive Conference, 11, Florence, Italy.
- Rosik, P. (2016). Determinants of demand in individual transport with particular reference to spatial aspect. *Europa XXI*, 31, 81-94. <https://doi.org/10.7163/Eu21.2016.31.6>
- Rosik, P., Komornicki, T., Goliszek, S., Śleszyński, P., Szarata, A., Szejgiec-Kolenda, B., Pomianowski, W., & Kowalczyk, K. (2018). *Kompleksowe modelowanie osobowego ruchu drogowego w Polsce: uwarunkowania na poziomie gminnym*, *Prace Geograficzne*, 267. Warszawa: IGIz PAN.
- Ryan, J.M., & Han, G. (1999). Vehicle-ownership model using family structure and accessibility application to Honolulu, Hawaii. *Transportation Research Record*, 1676(1), 1-10. <https://doi.org/10.3141/1676-01>
- Shaheen, S.A., & Cohen, A.P. (2013). Carsharing and Personal Vehicle Services: Worldwide Market Developments and Emerging Trends. *International Journal of Sustainable Transportation*, 7(1), 5-34. <https://doi.org/10.1080/15568318.2012.660103>
- Steg, L. (2005). Car use: lust and must. Instrumental, symbolic and affective motives for car use. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 39 (2-3), 147-162. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2004.07.001>
- Stokes, G., Hallett, S., Goodwin, P., Kenny, F., Jones, P., Hass-Klau, C., & Bradburn, P. (1991). *Buses in towns*. Washington, DC: Transport and Road Research Laboratory (TRRL).
- Stone, T. (2017). Light Pollution: A Case Study in Framing an Environmental Problem. *Ethics, Policy & Environment*, 20(3), 279-293. <https://doi.org/10.1080/21550085.2017.1374010>
- Stryjakiewicz, T., Kudłak, R., Gadziński, J., Kołsut, B., Dyba, W., & Kisiała, W. (2017). Czasoprzestrzenna analiza rynku nowych samochodów osobowych w Polsce. *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 31(3), 64-79. <https://doi.org/10.24917/20801653.313.5>
- Świetlik, K. (2005). Ekonometryczna analiza popytu na samochody w Polsce w latach 1993-2003. *Prace Naukowe Katedry Ekonomii i Zarządzania Przedsiębiorstwem*, 4, 189-204.
- Świetlik, K. (2009). Modele popytu na samochody osobowe na rynku pierwotnym w Polsce w latach 2004-2009. *Pieniądze i Więź*, 44(3), 175-192.
- Taylor, Z. (2004). Recent changes in Polish transport policy. *Transport Reviews*, 24(1), 19-32. <https://doi.org/10.1080/014416402200028817>
- Taylor, Z., & Ciechański, A. (2008). What Happened to the National Road Carrier in a Post Communist Country? The Case of Poland's State Road Transport. *Transport Reviews*, 28(5), 619-640. <https://doi.org/10.1080/01441640801943018>
- Teal, R.F. (1987). Carpooling: Who, how and why. *Transportation Research Part A: General*, 21(3), 203-214. [https://doi.org/10.1016/0191-2607\(87\)90014-8](https://doi.org/10.1016/0191-2607(87)90014-8)
- Thomas, S.C.E. (2012). How green are electric vehicles? *International Journal of Hydrogen Energy*, 37, 6053-6062. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2011.12.118>

- Train, K. (1980). A structured logit model of auto ownership and mode choice. *The Review of Economic Studies*, 47(2), 357-370.
- Train, K. (1986). *Qualitative choice analysis: Theory, econometrics, and an application to automobile demand*. Cambridge: MIT Press.
- Trela, M. (2019). Comparison of financial and external costs related to the use of selected electric and conventional passenger cars – the example of Poland. *Environmental Protection and Natural Resources*, 30(4), 18-24. <https://doi.org/10.2478/oszn-2019-0017>
- Uherek, E., Halenka, T., Borken-Kleefeld, J., Balkanski, Y., Berntsen, T., Borrego, C., Gauss, M., Hoor, P., Juda-Rezler, K., Lelieveld, J., Melas, D., Rypdal, K., & Schmid, S. (2010). Transport impacts on atmosphere and climate: Land transport. *Atmospheric Environment*, 44(37), 4772-4816. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2010.01.002>
- Urry, J. (2004). The 'system' of automobility. *Theory, culture & society*, 21 (4-5), 25-39. <https://doi.org/10.1177/0263276404046059>
- Wang, Y., Yu, Y., Huang, K., Chen, B., Deng, W., & Yao, Y. (2017). Quantifying the environmental impact of a Li-rich high-capacity cathode material in electric vehicles via life cycle assessment. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(2), 1251-1260. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-7849-9>
- Weiss, M., Bonnel, P., Hummel, R., Provenza, A., & Manfredi, U. (2011). On-Road Emissions of Light-Duty Vehicles in Europe. *Environmental Science & Technology*, 45(19), 8575-8581. <https://doi.org/10.1021/es2008424>
- Wenten, F. (2020). The Automotive Industry in China: Past and Present. W: A. Covarrubias, & S.M.R. Perez (red.), *New Frontiers of the Automobile Industry* (s. 279-300). Cham: Palgrave Macmillan.
- Whelan, G. (2007). Modelling car ownership in Great Britain. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 41(3), 205-219. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2006.09.013>
- White, L., & Sintov, N.D. (2017). You are what you drive: Environmentalist and social innovator symbolism drives electric vehicle adoption intentions. *Transportation Research Part A: Policy Practice*, 99, 94-113. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.03.008>
- Wootton, J. (1999). Replacing the private car. *Transport Reviews*, 19(2), 157-175. <https://doi.org/10.1080/014416499295592>
- Workman, D. (2018). Car Exports by Country. WTEEx. Pobrane z: <http://www.worldstopexports.com/car-exports-country/> (15.12.2020).
- Younes, B. (1995). The benefits of improving public transport: a myth or reality? *Transport Reviews*, 15(4), 333-356. <https://doi.org/10.1080/01441649508716924>

## Summary

The aim of the article is to present selected research directions and results of studies on the market for passenger cars (with an emphasis on its geographical dimension). The focus has been on four main groups of issues: (1) car ownership and car-demand modelling, (2) the relationship between the primary and secondary car market in emerging economies, (3) the role of spatial factors and public transport in the functioning of the car market and (4) the environmental impact of automotive expansion and ways of coping with that, such as electromobility and the sharing economy. Studies on car ownership and the demand for cars both confirm that volumes and rates of growth depend primarily on economic factors (GDP, personal incomes, car prices and prices of complementary

goods). They also describe spatial and temporal differences in the so-called first automobile revolution (the spread of cars as a mode of transport). The next group of studies on the car market deals with the relationship between the primary and secondary markets in emerging economies (including Poland), in which car ownership has entered on to a path of rapid growth in recent years. The development of the market for passenger cars is also influenced significantly by such spatial factors as urbanisation, population density, the built environment and distance to city centres as well as the accessibility and operation of public transport. These issues, very important from a geographical point of view, are discussed in a subsequent part of the article, prior to current findings on the environmental impact of automobiles being described, in particular as regards the role of various fuels (especially gasoline-petrol and diesel) in generating emissions of harmful substances. The paper then ends with a brief discussion on electric and hybrid cars as well as the sharing economy. In the literature, the above-mentioned topics are found to be related to the so-called second automobile revolution, and are thus of key importance to the debate on the contemporary car market and changes therein. This interdisciplinary debate is seen to be worthy of an involvement on the part of geographers that is broader than hitherto.