



**Stanisław Krawiec**

Politechnika Śląska  
Wydział Transportu  
Katedra Systemów Transportowych i Inżynierii Ruchu  
stanislaw.krawiec@polsl.pl

**Krzysztof Krawiec**

Politechnika Śląska  
Wydział Transportu  
Katedra Transportu Kolejowego  
krzysztof.krawiec@polsl.pl

## **ROZWÓJ ELEKTROMOBILNOŚCI W POLSCE. UWARUNKOWANIA, CELE I BARIERY**

**Streszczenie:** Polska i inne kraje Unii Europejskiej stoją przed wyzwaniem dotyczącym wdrażania pojazdów elektrycznych. Tematem artykułu są kwestie ekonomiczne i społeczne, jakie muszą zostać ustalone w procesie implementacji napędu elektrycznego w motoryzacji. Dokonano przeglądu dokumentów strategicznych oraz światowych publikacji przedmiotowych i na ich podstawie zdefiniowano dylematy ekonomiczne procesu rozwoju elektromobilności. W artykule zwrócono także uwagę na społeczne aspekty tego procesu, zwłaszcza w zakresie akceptacji społecznej innowacyjnej technologii. Wskazano, że rozwój elektromobilności może wspomóc pogłębienie społecznej odpowiedzialności biznesu w aspekcie ochrony środowiska naturalnego przez branżę motoryzacyjną.

**Słowa kluczowe:** elektromobilność, polityka transportowa, pojazdy elektryczne.

**JEL Classification:** R42.

### **Wprowadzenie**

Istotnym aspektem odpowiedzialnego rozwoju systemu transportowego jest nieustanne tworzenie formalnych, technicznych i ekonomicznych ram umożliwiających kreację ekologicznych procesów transportowych. Jedną z form takiego działania jest wzrost udziału pojazdów elektrycznych w obsłudze transportowej gospodarki oraz społeczeństwa.

## 1. Uwarunkowania programowe rozwoju elektromobilności

Konferencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zrównoważonego rozwoju Rio+20 przyjęła dokument końcowy pn. „Przyszłość jaką chcemy mieć” [ONZ, 2012], który zawiera m.in. deklaracje krajów uczestniczących w konferencji w zakresie: kontynuowania procesu realizacji celów zrównoważonego rozwoju, wykorzystania koncepcji zielonej gospodarki jako narzędzia do osiągania zrównoważonego rozwoju oraz opracowania strategii finansowania zrównoważonego rozwoju. Następstwem jest rezolucja przyjęta przez Zgromadzenie Ogólne NZ 25 września 2015 r. pt. „Przekształćmy nasz świat: Agenda dla zrównoważenia rozwoju 2030” [ONZ, 2015]. Określiła ona cele rozwojowe do 2030 r., w tym m.in. odnoszące się do konieczności zapewnienia osiągalnego dostępu wszystkim do zrównoważonych i nowoczesnych źródeł energii.

Do problematyki zrównoważonego rozwoju odnoszą się także istotne dokumenty Unii Europejskiej. Jednym z siedmiu projektów wiodących „Strategii na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu Europa 2020” [Komisja Europejska, 2010] jest projekt pn. „Europa efektywnie korzystająca z zasobów”. Celem projektu jest m.in. wsparcie zmian w kierunku niskoemisyjnej i efektywniej korzystającej z zasobów gospodarki, uniezależnienia wzrostu gospodarczego od wykorzystania zasobów i energii oraz ograniczenia emisji CO<sub>2</sub>. Należy w tym celu m.in.:

- stworzyć inteligentne, zmodernizowane i w pełni wzajemnie połączone infrastruktury transportowe i energetyczne,
- zapewnić skoordynowaną realizację projektów infrastrukturalnych w ramach sieci bazowej UE, które będą miały ogromne znaczenie dla efektywności całego systemu transportowego UE,
- skierować uwagę na transport w miastach, które są źródłem dużego zanieczyszczenia ruchu i emisji zanieczyszczeń,
- propagować instrumenty służące oszczędzaniu energii, które mogłyby podnieść efektywność sektorów energochłonnych.

Biała księga z 2011 r. „Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu” [Komisja Europejska, 2011] wskazuje na potrzebę uniezależnienia transportu od ropy naftowej, w tym poprzez rozwój wykorzystania paliw alternatywnych oraz zakłada obniżenie emisji gazów cieplarnianych z transportu do 2050 r. o 60% w stosunku do 1990 r. W komunikacie pn. „Czysta energia dla transportu: Europejska strategia w zakresie paliw alternatywnych” [Komisja Europejska, 2013] zaproponowano zestaw działań i celów dotyczących budowy

infrastruktury do dystrybucji paliw alternatywnych (energia elektryczna, gaz ziemny i wodór), opartej o jednakowe dla wszystkich państw członkowskich standardy techniczne.

Dla rozwoju zrównoważonego transportu istotne są także następujące dyrektywy:

- dyrektywa w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych [Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/94/UE], w której nakłada się na kraje członkowskie obowiązek opracowania krajowych ram polityki w zakresie rozwoju rynku w odniesieniu do paliw alternatywnych w sektorze transportu i rozwój właściwej infrastruktury oraz określa ich zakres wraz z terminami realizacji,
- dyrektywa w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych [Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE], zobowiązująca państwa członkowskie, aby udział energii ze źródeł odnawialnych we wszystkich rodzajach transportu w 2020 r. wynosił co najmniej 10% końcowego zużycia energii w transporcie,
- „Europejska strategia na rzecz mobilności niskoemisyjnej” [Komisja Europejska, 2016] przedstawia plan działań dla osiągnięcia do 2050 r. celu sugerującego, że „emisje gazów cieplarnianych z sektora transportu muszą spaść do poziomu niższego o co najmniej 60% od poziomu w 1990 r. i podlegać dalszemu konsekwentnemu ograniczeniu aż do poziomu zerowego.

Strategia obejmuje działania z zakresu:

- optymalizacji systemu transportowego i zwiększenia jego efektywności, w tym propagowania multimodalności,
- zwiększenia wykorzystania niskoemisyjnych alternatywnych źródeł energii na potrzeby transportu, w tym tworzenia infrastruktury paliw alternatywnych,
- przechodzenia na bezemisyjne środki transportu.

Polskie dokumenty strategiczne także odnoszą się do problemu poszanowania energii w transporcie. „Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju” [2013] wśród celów wymienia m.in.: wzmocnienie mechanizmów terytorialnego równoważenia rozwoju dla rozwijania i pełnego wykorzystania potencjałów regionalnych, zwiększenie dostępności terytorialnej Polski poprzez utworzenie zrównoważonego, spójnego i przyjaznego użytkownikom systemu transportowego oraz wzrost społecznego kapitału rozwoju. „Średniookresowa Strategia Rozwoju Kraju 2020” [2012] zakłada m.in. zwiększenie dywersyfikacji dostaw paliw i energii, zwiększenie efektywności transportu, wzmocnienie mechanizmów terytorialnego równoważenia rozwoju oraz integrację przestrzenną dla rozwijania i pełnego wykorzystania potencjałów regionalnych. „Strategia na Rzecz Od-

powiedzialnego Rozwoju” w zakresie transportu przewiduje m.in. zapewnienie wzrostu sektora transportu i mobilności przy jednoczesnym osiągnięciu celu obniżenia emisji, stworzenie efektywnej sieci multimodalnego podróżowania i transportu między miastami oraz rozwoju ekologicznego transportu miejskiego i dojazdu do pracy, w tym wsparcie rozwoju sektora elektrycznych środków transportu publicznego oraz odpowiedniej infrastruktury. „Strategia Rozwoju Transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 r.)” [2013], definiuje m.in. ograniczenie negatywnego wpływu transportu na środowisko i zbudowanie racjonalnego modelu finansowania inwestycji infrastrukturalnych. Wśród kierunków interwencji tej strategii m.in. znajduje się wspieranie zastosowania przyjaznych środowisku środków transportu, „czystych” i efektywnych energetycznie samochodów oraz pojazdów miejskich (np. wykorzystujących ogniwa paliwowe i wodór, napędy: elektryczny, gazowy, hybrydowy, sprężonym powietrzem) wraz ze stworzeniem na terenie całego kraju sieci stacji ładowania lub wymiany baterii elektrycznych oraz sieci tankowania wodoru.

## **2. Proces rozwoju elektromobilności w Polsce – zamierzenia, bariery, cele**

Szeroko rozumiany rynek produktów i usług związanych z elektromobilnością jest bardzo szybko rosnącym segmentem gospodarki w skali lokalnej oraz globalnej. Potencjał tego rynku jest eksponowany przez liczne prognozy dotyczące jego rozwoju [Fingenbaum, Kolbenstvedt, 2013; Damousis, Naberezhnykh, 2014; Kihm, Trommer, 2014; Wasiaś, Błaszczak, Wojciechowska, 2014; Bitonto, Rico, 2015]. Aktualnie sprzedaje się 500 tys. pojazdów elektrycznych rocznie w skali globalnej. W najbliższych latach spodziewany jest gwałtowny wzrost sprzedaży pojazdów elektrycznych. Szacuje się, że na światowych drogach w 2040 r. będzie się przemieszczać ok. 500 mln samochodów elektrycznych. Oznacza to, że co czwarty samochód będzie zasilany tą technologią. Prognozy sugerują sprzedaż takich samochodów rzędu 40 mln szt. w 2040 r. [MacDonald, 2016; Randall, 2016].

Aktualna struktura ekonomiczna w przemyśle motoryzacyjnym, oparta na silniku spalinowym, jest zdominowana przez koncerny motoryzacyjne. Prognozowana i spodziewana zmiana na rynku motoryzacyjnym, oparta na stopniowym, ale intensywnym zastępowaniu silnika spalinowego przez silnik elektryczny może spowodować istotne zmiany w strukturze ekonomicznej tego przemysłu. Jak zawsze w takich sytuacjach, pojawia się szansa na pojawienie się na rynku nowych podmiotów, które początkowo koncentrują się w segmentach

niszowych, aby ostatecznie zaistnieć w skali globalnej, w pełnej gamie oferowanych pojazdów. Znany powszechnie przykład koncernu Apple, który na badania pojazdu autonomicznego zainwestował 20 mld USD [www 1], czyli wielokrotnie więcej niż tradycyjni producenci, potwierdza tę tendencję. Także inne podmioty, w tym polskie, szybko wchodzą na rynek pojazdów elektrycznych lub ich komponentów, korzystając ze stosunkowo niskich barier wejścia oraz prognozując rychle działania regulacyjne po stronie polityki transportowej w skali Unii Europejskiej i poszczególnych państw członkowskich.

Próbie opisu aktualnej sytuacji i perspektyw rozwoju elektromobilności w Polsce na tle innych krajów Unii Europejskiej podjął m.in. J. Murawski i E. Szczepański [2014]. Aktualnie proces rozwoju elektromobilności w Polsce jest determinowany w sferze programowej przez „Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce” [2016b], przedstawiono także „Krajowe ramy rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych” [2016a]. W ramach ww. zamierzeń zdefiniowano trzy cele:

- stworzenie warunków dla rozwoju elektromobilności Polaków,
- rozwój przemysłu elektromobilności,
- integrację pojazdów elektrycznych z siecią elektroenergetyczną.

Realizacja tych celów przewiduje następujące działania wykonawcze:

- wypromowanie pojazdów elektrycznych jako środka transportu w miastach przyszłości,
- rozwój rynku pojazdów,
- kreacja mechanizmów finansowania rozwoju przemysłu elektromobilności,
- inteligentna sieć zintegrowana z rynkiem pojazdów elektrycznych,
- zmiany regulacyjne dla rozwoju elektromobilności.

Istotnymi wyzwaniem rozwoju elektromobilności w Polsce są: synchronizacja, koordynacja i zasadne instrumenty oddziaływania na rzecz kreacji oraz koordynacji nowych rynków, w tym definiowanie i kreowanie nowych usług. Wszystkie te działania muszą pokonać następujące bariery rozwoju:

- sfinansowanie instrumentów umożliwiających rozwój rynku pojazdów elektrycznych oraz nowych usług towarzyszących,
- sfinansowanie systemu zachęt finansowych stymulujących popyt na pojazdy elektryczne oraz budowę nowej infrastruktury,
- przeświadczenie, że nie wystąpi efekt synergii przełamujący praktyczne spojrzenie na posiadanie samochodu elektrycznego,
- sfinansowanie procesu minimalizacji całkowitego kosztu posiadania i eksploatacji pojazdu elektrycznego,
- adaptacja potencjału tradycyjnego przemysłu motoryzacyjnego na potrzeby rozwoju elektromobilności,

- brak kapitału społecznego wspierającego nowy przemysł elektromobilności,
- przeświadczenie, że wyprodukowanie pojazdu elektrycznego jest dużo bardziej uciążliwe dla środowiska niż produkcja tej samej klasy pojazdu konwencjonalnego, a brak emisji w miejscu użytkowania nie rekompensuje emisji zanieczyszczeń w technologii wytwarzania,
- przekonanie na ogół konserwatywnego rynku pojazdów konwencjonalnych, że można uciec przed oczekiwaniem rynku, a wyprzedzanie tych oczekiwań nie ma sensu,
- wolna dynamika przemian w postrzeganiu samochodu jako wyrazu statusu społecznego i sposobu korzystania z niego,
- postrzeganie pojazdów elektrycznych jako technologii zbyt drogiej, a jednocześnie niedojrzałej w polskich warunkach,
- nadmierna masa pojazdów, w tym szczególnie ich baterii,
- uboga infrastruktura ogólnodostępnych punktów ładowania,
- nadmiernie długi czas ładowania pojazdów,
- zbyt mały zasięg samochodów elektrycznych bez konieczności ładowania (co najmniej dwukrotnie w porównaniu do samochodów konwencjonalnych).

Wydaje się, że najbardziej istotną barierą są społeczne aspekty procesu rozwoju elektromobilności. Należy spodziewać się obstrukcji społecznych powodowanych wdrażaniem innowacyjnej technologii, związanych z implementacją pojazdów elektrycznych i nowej infrastruktury do doładowywania pojazdów elektrycznych. W tym kontekście zagadnienie społecznej odpowiedzialności biznesu (CSR) nabiera nowego wymiaru. Biorąc pod uwagę, że jednym z celów społecznej odpowiedzialności podmiotów gospodarczych z sektora TSL jest ochrona środowiska naturalnego, ekologiczny charakter pojazdów elektrycznych i ich istotnie mniejszy negatywny wpływ na środowisko naturalne w wymiarze lokalnym może wspomóc działania ww. podmiotów w zakresie CSR.

## **Podsumowanie**

Elektromobilność jest nową, lecz coraz bardziej istotną gałęzią przemysłu motoryzacyjnego. Obserwuje się rozwój nowych usług i produktów, związanych z tym segmentem rynku. Wyzwania ekonomiczne w tym zakresie, szczególnie pokonywanie barier społecznych, finansowych i technicznych wymagają koordynacji na szczeblu rządowym, korporacyjnym oraz społecznym.

## Literatura

- Bitonto S., Rico T. (2015), *Electromobility in Germany: Vision 2020 and Beyond*, Germany Trade & Invest, Berlin.
- Damousis I.G., Naberezhnykh D. (2014), *Electromobility: A Market Readiness Study*, [https://www.researchgate.net/publication/274248776\\_Electromobility\\_a\\_market\\_readiness\\_study\\_-\\_Preliminary\\_findings](https://www.researchgate.net/publication/274248776_Electromobility_a_market_readiness_study_-_Preliminary_findings) (dostęp: 27.10.2016).
- Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju. Polska 2030. Trzecia fala nowoczesności* (2013), Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji, Warszawa.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23.04.2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/94/UE z dnia 22.10.2014 r. w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych.
- Figenbaum E., Kolbenstvedt M. (2013), *Electromobility in Norway: Experiences and Opportunities with Electric Vehicles*, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Kihm A., Trommer S. (2014), *The New Car Market for Electric Vehicles and the Potential for Fuel Substitution*, "Energy Policy", No. 73, s. 147-157.
- Komisja Europejska (2010), *Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu*, KOM(2010)2020 wersja ostateczna, Bruksela.
- Komisja Europejska (2011), *Biała księga: Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu*, COM(2011) 144 wersja ostateczna, Bruksela.
- Komisja Europejska (2013), *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Czysta energia dla transportu: europejska strategia w zakresie paliw alternatywnych*, COM(2013) 017 final, Bruksela.
- Komisja Europejska (2016), *Komunikat komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Europejska strategia na rzecz mobilności niskoemisyjnej*, SWD(2016) 244 final, Bruksela.
- Krajowe ramy rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych* (2016), Ministerstwo Energii, Warszawa (projekt, wersja po konsultacjach społecznych).
- MacDonald J. (2016), *Electric Vehicles to Be 35% of Global New Car Sales by 2040*, Bloomberg New Energy Finance (BNEF), <https://about.bnef.com/blog/electric-vehicles-to-be-35-of-global-new-car-sales-by-2040/> (dostęp: 27.10.2016).
- Murawski J., Szczepański E. (2014), *Perspektywy dla rozwoju elektromobilności w Polsce*, „Logistyka” nr 4, s. 2249-2258.
- ONZ (2012), *Report of the United Nations Conference on Sustainable Development*, A/CONF.216/16, Brazil.
- ONZ (2015), *Transforming our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development*, A/70/L.1, Rezolucja przyjęta przez Zgromadzenie Ogólne ONZ, Nowy Jork.

*Plan rozwoju elektromobilności w Polsce* (2016), Ministerstwo Energii, Warszawa.

Randall T. (2016), *Here's How Electric Cars Will Cause the Next Oil Crisis*, <https://www.bloomberg.com/features/2016-ev-oil-crisis/> (dostęp: 27.10.2016).

*Strategia rozwoju kraju 2020* (2012), Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa.

*Strategia rozwoju transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku)* (2013), Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, Warszawa, s. 7-9.

Wasiak I., Błaszczuk P., Wojciechowska K. (2014), *Tendencje rozwoju aut elektrycznych w Unii Europejskiej*, „Logistyka” nr 3, s. 6591-6598.

[www 1] <https://cleantechnica.com/2016/06/01/apple-invested/> (dostęp: 30.12.2016).

### **ELECTROMOBILITY DEVELOPMENT IN POLAND. PRECONDITIONS, GOALS AND BARRIERS**

**Summary:** Poland and other European Union countries face the challenge of the electric vehicles' implementation. Social and economic challenges that must be solved in the process of electric vehicles' implementation in the automotive industry are in the scope of the article. Basing on the review of the strategic documents and papers published worldwide, economic dilemmas of the electromobility development process are defined. Attention was also paid to the social aspects of this process, especially in terms of social acceptance of the innovative technology. It is indicated that the development of electromobility can assist in deepening the Corporate Social Responsibility (CSR) in terms of environmental protection by the automotive industry.

**Keywords:** electromobility, transport policy, electric vehicles.