

Jacek Krzak*

Ograniczanie emisyjności pojazdów w transporcie drogowym. Pojazdy hybrydowe i elektryczne w Polsce – perspektywy i bariery rozwoju

Limiting emission from road transport. Hybrid and electric vehicles in Poland – perspectives and barriers for market development: In this paper the author addresses the issue of road transport in the context of its environmental impact. The article discusses the issue of air pollution from motor vehicle emissions and various methods of tackling this problem. The first section provides an overview of the most important data related to air pollution caused by road transport and the main EU regulations concerning vehicle emission standards. The second section of the article is devoted to barriers that hinder the growth of the hybrid and electric vehicle market. This analysis is carried out on the basis of the vehicle market conditions in Poland.

Słowa kluczowe: *transport drogowy, zanieczyszczenie powietrza, standardy emisji, samochód elektryczny*

Keywords: *road transport, air pollution, emission standards, electric car*

* Ekspert w Biurze Analiz Sejmowych; jacek.krzak@sejm.gov.pl.

Wstęp

Transport drogowy ze względu na swoją powszechność i stale rosnącą liczbę pojazdów jest największym źródłem generującym zanieczyszczenia w sferze transportu. I choć współczesne konstrukcje pojazdów są coraz bardziej energooszczędne i coraz mniej emisyjne, podejmowane w ramach transportowej polityki klimatycznej działania przynoszą wyraźnie mniejsze sukcesy, niż ma to miejsce w innych sferach gospodarczych, takich jak energetyka, przemysł czy rolnictwo. Ograniczanie emisyjności transportu drogowego to oczywiście kompleks działań, związanych zarówno

z rozwojem nowoczesnej infrastruktury, rozwojem systemów zarządzania transportem, budową multimodalnych korytarzy transportowych, ale też z promowaniem energooszczędnych konstrukcji pojazdów. W niniejszym artykule zaprezentowano podstawowe dane na temat emisji zanieczyszczeń powodowanych przez transport drogowy oraz najważniejsze uregulowania prawne UE dotyczące kształtowania emisyjności pojazdów. Dodatkowo, na przykładzie polskiego rynku motoryzacyjnego, przedstawione zostaną problemy limitujące rozwój rynku samochodów z napędami alternatywnymi – aut hybrydowych i elektrycznych.

Transport drogowy jako źródło emisji

Jak wynika z prognoz Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC), w porównaniu z 2000 r. emisja gazów cieplarnianych do 2030 r. może wzrosnąć o 25–90%, co z kolei może wywołać wzrost globalnej temperatury o 1–6°C¹. Ocieplenie klimatu przyczyni się do intensyfikacji skrajnych zjawisk pogodowych (susze, powodzie, huragany, wymieranie różnych gatunków zwierząt), a zmiany te dotkną najuboższych regionów świata.

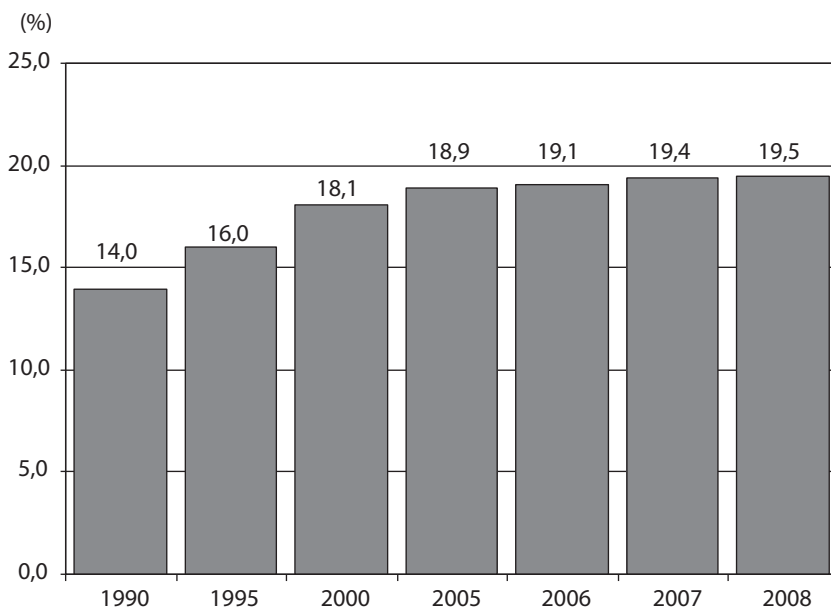
Chociaż potencjalne zmiany klimatu nie dotkną Europy aż tak silnie jak np. Afryki czy południowej Azji, to Unia Europejska przyjęła bardzo aktywną postawę w walce z zanieczyszczeniem środowiska. Między innymi w 2007 r. Rada Europejska podjęła jednostronną decyzję o 20% redukcji emisji do 2020 r. – zwaną obecnie pakietem „3 × 20”. W przyjętym pakiecie działań jednym z najbardziej znanych (i często dyskusyjnych) jest system limitów i handlu emisjami (ETS), który objął największych emitentów przemysłowych (takich jak np. energetyka). Emisje z transportu nie są objęte ETS, ale również podlegają pewnym ograniczeniom zgodnie z ogólnymi krajowymi pułapami emisji.

Sektor transportu jest drugim co do wielkości źródłem emisji zanieczyszczeń w UE i mimo podejmowanych działań wielkość emisji wciąż rośnie. W 2008 r. łączna masa gazów cieplarnianych (ekwiwalent CO₂) wytworzonych przez unijny transport wyniosła 962 mln ton i było to o 23,6% więcej niż w 1990 r. (wykres 1).

Wiele gałęzi gospodarczych UE wyraźnie zmniejszyło swój udział w globalnej emisji zanieczyszczeń w porównaniu z 1990 r. Na przykład udział energetyki w łącznej emisji zmniejszył się z 62,7% w 1990 r. do

¹ *Transformacja w kierunku gospodarki niskoemisyjnej w Polsce*, Bank Światowy, luty 2011 r.

Wykres 1. Udział transportu w strukturze emisji gazów cieplarnianych ogółem w UE



Źródło: Eurostat.

59,6% w 2008 r., a rolnictwo (analogicznie) z 10,6% do 9,5%². W tym samym czasie transport zwiększył swój udział w łącznej emisji z 14% do 19,5%. Wzrost udziału transportu w łącznej emisji zanieczyszczeń może wydawać się zastanawiający w dobie ogromnego postępu technicznego, energooszczędnych technologii, rozwoju nowoczesnej sieci transportowej, unijnych inicjatyw politycznych i regulacji prawnych. Przyczyny tego stanu nie są jednak szczególnie złożone. Jednostkowo transport jest obecnie rzeczywiście bardziej energooszczędny i mniej emisyjny, ale też w dalszym ciągu w 96%³ jest zależny od ropy naftowej i produktów ropopochodnych. W sytuacji dynamicznego rozwoju sektora transportowego „jednostkowa oszczędność” nie jest w stanie zrekompensować wzrostu liczby pojazdów

² *Energy, transport and environment indicators*, Eurostat Pocketbooks, 2010.

³ *Biała księga. Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu*, COM(2011) 144 wersja ostateczna.

i masy przewozów. Dodatkowo w samej strukturze transportu utrzymują się tendencje sprzyjające wzrostowi emisji. Wygoda i dostępność powodują, że ponad 92% lądowego transportu pasażerskiego (samochody osobowe i autobusy) i ponad 77% lądowego transportu towarów to transport samochodowy⁴. Natomiast uznawany za bardziej ekologiczny transport kolejowy przewozi zaledwie 7% pasażerów i ok. 16,5% towarów. Według Komisji Europejskiej, jeżeli nie nastąpi zasadnicza zmiana w modelu rozwoju transportu, to w ciągu nadchodzących 40 lat uzależnienie transportu od ropy naftowej zmniejszy się zaledwie do poziomu 90% (z obecnych 96%), emisja CO₂ wzrośnie o 30% w porównaniu z 1990 r., o połowę zwiększą się zatory komunikacyjne, wzrosną koszty społeczne wypadków czy zanieczyszczenia hałasem⁵.

Polska nie jest krajem, który w znaczący sposób przyczynia się do emisji gazów cieplarnianych w skali świata. W 2005 r. nasz kraj odpowiadał za 1% globalnych emisji, podczas gdy np. USA i Chiny łącznie za 40%. Jednak już w skali UE polski poziom emisji zanieczyszczeń sytuuje nas w ścisłej czołówce. W 2009 r. emisja gazów cieplarnianych w Polsce wyniosła 376,6 mln ton (CO_{2eq}), co dawało nam 5 miejsce na 27 krajów UE (po Niemczech, Wielkiej Brytanii, Francji i Włoszech, a przed Hiszpanią)⁶. I choć podstawową przyczyną tak wysokiej pozycji w rankingu emitentów jest polski sektor energetyczny (w ponad 90% opierający się na spalaniu węgla), to okazuje się, że także polski sektor transportu lokuje się w czołówce unijnej (wykres 2).

Choć emisje z transportu stanowią jedynie ok. 10% łącznych polskich emisji gazów cieplarnianych, to trzeba zauważyć, że charakteryzują się one niezwykle wysoką dynamiką – w latach 1988–2006 odnotowano aż 74%⁷ wzrost poziomu zanieczyszczeń powodowanych przez transport w Polsce. Jeśli spojrzeć na strukturę emisji z transportu, to okazuje się, że aż 91,6%⁸ emisji CO₂ pochodzi z transportu drogowego, którego rozwój – paradoksalnie – zawdzięczamy członkostwu w UE. I nie tyle ważny był tu impuls ogólnego rozwoju społeczno-gospodarczego, jaki dawała akcesja do UE, ile praktyczna strona członkostwa – zniesienie barier dostępu do rynku motoryzacyjnego krajów Europy Zachodniej, a w szczególności do rynku pojazdów używanych. Jak pokazują dane Głównego Urzędu Statystyczne-

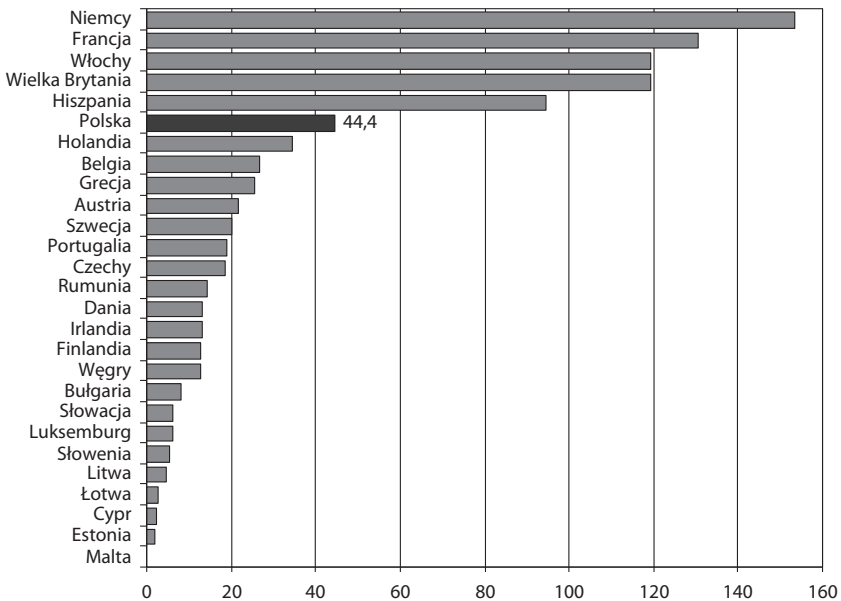
⁴ Dane Eurostatu, transport pasażerski – 2008 r., transport towarów – 2009 r.

⁵ *Biała księga. Plan utworzenia jednolitego, op. cit.*

⁶ <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environment/data> [dostęp: 26 września 2011 r.].

⁷ *Transformacja w kierunku, op. cit.*

⁸ *Ibidem.*

Wykres 2. Transport UE – łączna emisja gazów cieplarnianych w 2009 r.(w mln ton CO_{2eq})

Źródło: jak pod wykresem 1.

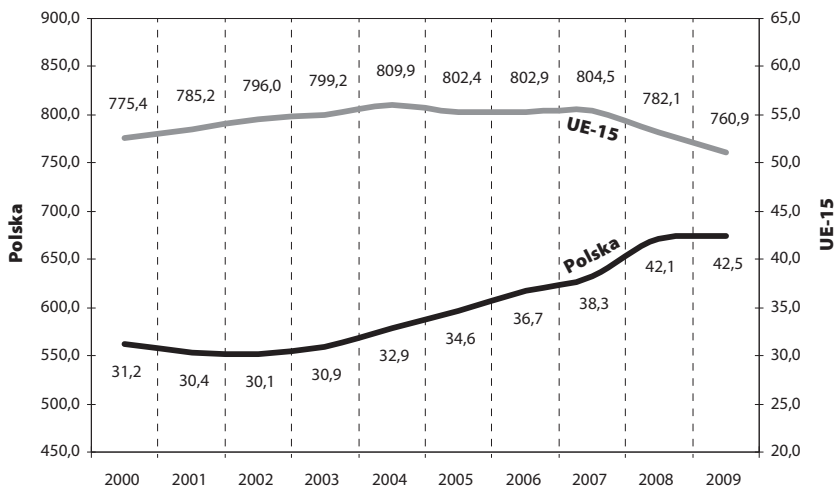
go⁹, liczba samochodów osobowych w ciągu zaledwie 4 lat wzrosła w Polsce z 12,3 mln w 2005 r. do 16,5 mln w 2009 r., liczba samochodów ciężarowych zwiększyła się w tym samym okresie o ok. 400 tys. sztuk. Liczba samochodów osobowych w przeliczeniu na 1000 mieszkańców wzrosła w Polsce z 323 w 2005 r. do 432 w 2009 r.

Jednak sam fakt skokowego przyrostu liczby pojazdów w Polsce nie do końca tłumaczy tak duży przyrost emisji zanieczyszczeń powodowanych przez transport drogowy. W najbardziej rozwiniętych krajach UE, gdzie np. liczba samochodów osobowych na 1000 mieszkańców sięga 500–600, w ostatnich latach wyraźnie zarysowuje się tendencja spadku emisji powodowanych przez transport drogowy (wykres 3), podczas gdy w Polsce utrzymuje się trend wzrostowy.

Istotnym elementem warunkującym emisyjność polskiego transportu drogowego wydaje się być specyficzna struktura wiekowa polskiego parku pojazdów. Gdy po 2004 r. zniknęła większość ograniczeń w handlu po-

⁹ *Transport drogowy w Polsce w latach 2005–2009*, GUS, Warszawa 2011.

Wykres 3. Transport drogowy – emisja gazów cieplarnianych w Polsce i UE-15 (w mln ton CO_{2eq})



Źródło: jak od wykresem 1.

jazdami, do Polski sprowadzono ogromne ilości pojazdów używanych. Na przykład w pierwszych latach członkostwa napływało do Polski od 800 tys. do 1 mln używanych aut osobowych rocznie, z czego 50–60% stanowiły samochody starsze niż 10 lat¹⁰. W kolejnych latach nastąpiła tylko nieznaczna poprawa – przy podobnej liczbie wprowadzanych na polski rynek aut używanych, samochody starsze niż 10 lat stanowiły już „tylko” 47–50% ogółu¹¹. Przy rocznej sprzedaży nowych samochodów rzędu 250–320 tys. sztuk w Polsce ugruntowała się niekorzystna struktura wiekowa parku pojazdów. Według danych IBRM SAMAR średni wiek samochodu osobowego w Polsce w 2010 r. wyniósł 15,5 roku, samochodu ciężarowego – 14,8 roku, a średni wiek autobusu w 2010 r. przekraczał 18 lat (34% autobusów ma 21–30 lat)¹² (wykres 4).

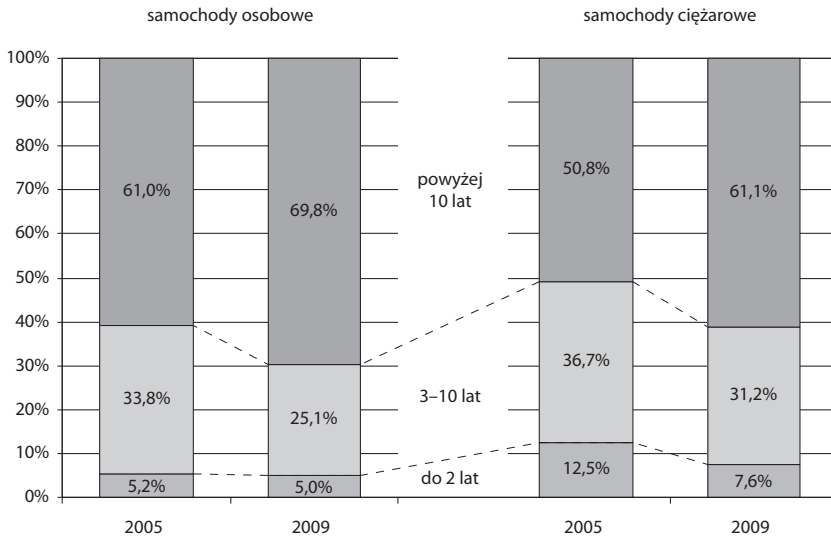
Jeżeli nawet kilkunastoletnie pojazdy mogą być w pełni funkcjonalne, to z pewnością korzystają ze starszych, mniej ekologicznych technologii napę-

¹⁰ J. Krzak, *Recykling samochodów*, „INFOS. Zagadnienia społeczno-gospodarcze” 2008, nr 5(29).

¹¹ Na podstawie danych Instytutu Badań Rynku Motoryzacyjnego SAMAR, www.samar.pl [dostęp: 20 listopada 2011 r.].

¹² *Park samochodowy 2010 w Polsce*, http://www.samar.pl/_/3/3.a/65031/Park-samochodowy-2010-w-Polsce.html?locale=pl_PL [dostęp: 3 października 2011 r.].

Wykres 4. Struktura wiekowa pojazdów samochodowych w Polsce w 2005 r. i 2009 r.



Źródło: dane GUS.

dów. Dodatkowo zużycie eksploatacyjne jednostek napędowych i systemów oczyszczania spalin oraz popularne w Polsce naprawy „garażowe” istotnie przyczyniają się do podwyższenia emisyjności polskiego parku pojazdów, w porównaniu z krajami przewyższającymi Polskę liczbą użytkowanych pojazdów.

Reasumując, mimo stosowania coraz nowocześniejszych i mniej emisyjnych technologii, unijny transport z roku na rok zdobywa coraz większy udział w łącznych emisjach gazów cieplarnianych UE. Wynika to ze stałego, dynamicznego rozwoju sektora transportowego (szczególnie transportu drogowego), ale też z niższej „podatności” na instrumenty ograniczania emisji. Łatwiej bowiem wpłynąć (regulacyjnie, finansowo czy technologicznie) np. na określoną liczbę elektrowni konwencjonalnych (co daje skokowy, duży ilościowo spadek emisji) niż na kilkaset milionów posiadaczy pojazdów. Akcesja Polski do UE zdynamizowała rozwój transportu drogowego, przyczyniając się jednocześnie do wyraźnego wzrostu emisji zanieczyszczeń powodowanych przez ten segment transportu – przyspieszonemu zwiększeniu liczby pojazdów towarzyszyła niekorzystna zmiana struktury wiekowej polskiego parku pojazdów.

Niskoemisyjne i zasobooszczędne samochody w prawodawstwie UE

Dorobek prawny UE na rzecz budowy zrównoważonego i „czystego” transportu jest dość rozbudowany – składają się na niego zarówno liczne dokumenty programowe (np. białe i zielone księgi, komunikaty), jak też dyrektywy i rozporządzenia – które, nie dość, że często nowelizowane, to odnoszą się nierzadko do bardzo szczegółowych kwestii (poszczególnych typów pojazdów lub ich części, paliw itd.). Stąd też w niniejszym rozdziale przedstawione zostaną jedynie wybrane regulacje związane z ograniczaniem emisji przez pojazdy w transporcie drogowym.

Historia unijnych regulacji sięga lat 70. XX wieku. W 1970 r. przyjęta została dyrektywa Rady 70/220/EWG¹³ w sprawie zbliżenia ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do działań, jakie mają być podjęte w celu ograniczenia zanieczyszczania powietrza przez spaliny z silników o zapłonie iskrowym pojazdów silnikowych. W dyrektywie tej po raz pierwszy ustanowiono minimalne wymagania co do emisji tlenku węgla i węglowodorów przez samochody osobowe i lekkie auta dostawcze. Spełnienie tych wymogów było warunkiem koniecznym uzyskania przez pojazd homologacji typu EWG lub homologacji krajowej. Regulacja ta stała się sukcesywnie rozbudowywaną bazą normatywną, dając podstawę m.in. dla wprowadzania późniejszych norm czystości spalin tzw. norm EURO, czy upowszechnienia stosowania benzyny bezołowiowej¹⁴.

System norm czystości spalin, zwany potocznie normami EURO, zaczął obowiązywać dopiero z początkiem 1993 r. Historię zmian w normach czystości spalin przedstawia poniższe zestawienie:

Norma	Obowiązuje od	Akt wprowadzający
EURO 1	1993 r.	dyrektywy 91/441/WE oraz 93/59/EWG
EURO 2	1996 r.	dyrektywy 94/12/WE oraz 96/69/WE
EURO 3	2000 r.	dyrektywa 98/69/WE
EURO 4	2005 r.	dyrektywy 98/69/WE oraz 2002/80/WE
EURO 5	2009 r.	rozporządzenie 2007/715/WE
EURO 6	planowane – 2014 r.	rozporządzenie 2007/715/WE

Źródło: na podstawie Instytut Badań Rynku, Konsumpcji i Koniunktur, *Ograniczanie emisji przez transport drogowy w UE*, „Wspólnoty Europejskie” 2011, nr 4.

¹³ Dz.Urz. EWG L 76 z 6 kwietnia 1970 r.

¹⁴ Poprzez zmieniającą dyrektywę 88/76/EWG, Dz.Urz. EWG L 36 z 9 lutego 1988 r.

Należy dodać, że normy EURO od początku swojego istnienia odnosiły się do samochodów osobowych (typ M₁), minibusów (do 5 ton, typ M₂) oraz samochodów dostawczych (do 3,5 tony, typ N₁) i lekkich samochodów ciężarowych (3,5–12 ton, typ N₂). Wyjątkiem były normy EURO 3 i EURO 4, które odnosiły się do wszystkich pojazdów samochodowych. Mechanizm wdrażania norm EURO przewidziany w dyrektywach jest identyczny – data wejścia w życie normy umożliwia homologację pojazdów spełniających wymogi nowej normy, a całkowity zakaz wprowadzania na rynek nowych pojazdów niespełniających danej normy następuje zazwyczaj po 1–2-letnim okresie przejściowym.

O ile normy EURO odnoszą się w szczególności do emisji tlenków azotu czy węglowodorów przez pojazdy, to w UE istnieją też odrębne regulacje dotyczące emisji CO₂ przez pojazdy. W komunikacie Komisji dla Rady i Parlamentu Europejskiego w sprawie przeglądu strategii zrównoważonego rozwoju¹⁵ jako jeden z celów operacyjnych w części dotyczącej zrównoważonego transportu przyjęto, że przeciętna emisja CO₂ przez nową flotę samochodową wynosić będzie 140g/km do 2008/2009 r. i 120 g/km do 2012 r. Ten dobrowolny cel odnosił się do lekkich pojazdów samochodowych i został następnie potwierdzony w przyjętej w 2006 r. przez Radę Unii Europejskiej „Odnowionej strategii UE dotyczącej trwałego rozwoju”. Wobec uzasadnionych wątpliwości co do możliwości osiągnięcia założonych celów¹⁶ w 2009 r. zdecydowano się na zastosowanie środków regulacyjnych. Rozporządzenie (WE) 443/2009 określające normy emisji dla nowych samochodów osobowych w ramach zintegrowanego podejścia Unii na rzecz zmniejszenia emisji CO₂ z lekkich pojazdów dostawczych¹⁷ ustaliło, że od 2012 r. limit emisji CO₂ dla nowo rejestrowanych w UE pojazdów będzie wynosił średnio 130 g/km. Istotne tu jest słowo „średnio”, gdyż limit nie dotyczy pojedynczego pojazdu, lecz średniej emisji z całej gamy nowych pojazdów danego producenta wchodzących na rynek w danym roku. Mając na względzie zarówno dostępność technologii, jak i wzrost kosztów produkcji, dochodzenie do limitu 130g/km będzie odbywało się stopniowo – w 2012 r. limit ten musi spełniać zaledwie 65% samochodów danego producenta, w 2013 r. – 75%, w 2014 r. – 80% i 100% dopiero w 2015 r. W rozporządzeniu określono też system kar dla producentów za przekroczenie dopuszczalnego pozio-

¹⁵ COM (2005) 658 wersja ostateczna.

¹⁶ Wyrażonych w komunikacie Komisji do Parlamentu Europejskiego i Rady „Wyniki przeglądu wspólnotowej strategii na rzecz zmniejszenia emisji CO₂ pochodzących z samochodów osobowych i lekkich pojazdów dostawczych”, COM (2007) 19 wersja ostateczna.

¹⁷ Dz.Urz. UE L 140 z 5 czerwca 2009 r.

mu emisji, ale też system preferencji dla pojazdów niskoemisyjnych (emisja $\text{CO}_2 < 50\text{g/km}$). Ustalony też został perspektywiczny cel ograniczenia emisji dla samochodów osobowych do 95 g/km w 2020 r.

Z kolei w 2011 r. przyjęte zostało rozporządzenie (UE) 510/2011¹⁸ określające normy emisji dla nowych lekkich samochodów dostawczych w ramach zintegrowanego podejścia Unii na rzecz zmniejszenia emisji CO_2 z lekkich pojazdów dostawczych. Objęło ono pojazdy dostawcze o masie do 2610 kg (typ N_1) i pod względem konstrukcji jest bliźniacze dla rozporządzenia (WE) 443/2009. Limit emisji CO_2 dla pojazdów dostawczych ustalono na średnim poziomie 175 g/km i zacznie on obowiązywać w 2014 r. Tak jak w przypadku samochodów osobowych zakłada się stopniowe wdrażanie limitu – od 70% pojazdów danego producenta w 2014 r. do 100% w 2017 r. Zastosowano także podobny system kar i zachęt, a perspektywiczny cel emisji dla lekkich pojazdów dostawczych w 2020 r. określono na poziomie $147\text{ g CO}_2/\text{km}$.

Równoległe z normowaniem emisyjności pojazdów samochodowych funkcjonują przepisy kształtujące prośrodowiskową świadomość konsumentów. W 2000 r. przyjęto dyrektywę (WE) 1999/94¹⁹ w sprawie dostępności dla konsumentów informacji o zużyciu paliwa i emisjach CO_2 w odniesieniu do obrotu nowymi samochodami osobowymi. Nałożyła ona obowiązek umieszczania na nowych samochodach osobowych etykiet z informacją o zużyciu paliwa i emisji CO_2 przez pojazd oraz eksponowania tych informacji także w materiałach promocyjnych. Zapewnienie rzetelnej i porównywalnej informacji o wartościach zużycia paliwa i emisji CO_2 miało wpływać na wybór konsumenta na rzecz bardziej „ekologicznych” samochodów, a z drugiej strony na producentów, by wprowadzali na rynek bardziej energooszczędne rozwiązania konstrukcyjne.

Podobne założenie przyjęto w rozporządzeniu (WE) nr 1222/2009²⁰ w sprawie etykietowania opon pod kątem efektywności paliwowej i innych zasadniczych parametrów. Nałożyło ono na producentów i dystrybutorów opon obowiązek umieszczania na oponach informacji wskazujących klasę efektywności paliwowej, wartość zewnętrznego hałasu toczenia oraz przyczepność opony na mokrej nawierzchni. Celem tego rozporządzenia jest, poprzez zamieszczenie czytelnej informacji dla klientów, promowanie bezpiecznych i ekonomicznych opon o lepszych parametrach środowiskowych.

¹⁸ Dz.Urz. UE L 145 z 31 maja 2011 r.

¹⁹ Dz.Urz. WE L 12 z 18 stycznia 2000 r.

²⁰ Dz.Urz. UE L 342 z 22 grudnia 2009 r.

Unia podjęła też próbę stymulowania popytu na pojazdy przyjazne środowisku, które ze względu na swoją cenę wciąż stanowią wąską niszę na rynku motoryzacyjnym. Dyrektywa 2009/33/WE²¹ w sprawie promowania ekologicznie czystych i energooszczędnych pojazdów transportu drogowego, która z dniem 4 grudnia 2010 r. nałożyła na instytucje publiczne oraz niektóre podmioty prywatne (świadczące usługi transportu publicznego na podstawie umowy) obowiązek uwzględniania przy zakupie pojazdów transportu drogowego czynnika energetycznego i oddziaływania na środowisko podczas całego cyklu użytkowania pojazdu. W dyrektywie ustanowiono metodologię obowiązkowego włączenia do kryteriów udzielania zamówień publicznych (przy zakupie pojazdów) zużycia energii, emisji CO₂ i niektórych innych zanieczyszczeń. W praktyce miało to zmniejszyć różnicę w kosztach zakupu między tańszymi, popularnymi modelami pojazdów, a droższymi – spełniającymi najnowsze normy EURO, pojazdami hybrydowymi czy wykorzystującymi paliwa alternatywne (LPG, CNG, biopaliwa). Jednocześnie stymulowanie popytu na pojazdy energooszczędne miało pobudzić producentów do zwiększenia skali produkcji tych pojazdów, a tym samym do obniżenia cen.

Przedstawione powyżej przykłady aktywności regulacyjnej UE, ukierunkowane na obniżenie emisyjności pojazdów w transporcie drogowym, są oczywiście jednym z wielu działań zmierzających do poprawy energooszczędności i „ekologiczności” transportu drogowego. Rozwój transportu intermodalnego, budowa nowoczesnej infrastruktury i systemów zarządzania transportem, promowanie transportu zbiorowego, upowszechnianie i ujednolicanie opłat za korzystanie z infrastruktury (zgodnie z zasadą: „zanieczyszczający płaci”), rozwój nowych paliw i systemów napędowych to równoległe inicjatywy realizowane zarówno w ramach polityki transportowej, jak i w ramach innych polityk UE. Samo oddziaływanie na emisyjność pojazdów nie wystarczy bowiem do osiągnięcia celów polityki klimatycznej UE, szczególnie w obliczu masowości zjawiska, jakim jest transport drogowy.

Biała księga – nowe wyzwania dla transportu i pojazdów

W pakiecie klimatycznym „3×20” z 2007 r. transport nie został zaliczony do sektorów podlegających systemowi handlu emisjami. Wszystkie sektory spoza ETS zostały objęte łącznym wymogiem 10% redukcji emisji gazów cieplarnianych w porównaniu do poziomu z 2005 r. Ten 10% cel jest

²¹ Dz.Urz. UE L 120 z 15 maja 2009 r.

swoistą „średnią” ze zobowiązań poszczególnych krajów członkowskich UE – kraje takie jak Dania, Luksemburg czy Irlandia przyjęły zobowiązanie redukcji emisji w sektorach spoza ETS na poziomie 20% do 2020 r. Dzięki temu inne kraje członkowskie mogły uzyskać pozwolenie na ograniczony wzrost emisji – Bułgaria o 20%, Rumunia o 19%, Łotwa o 17%²². Krajowy cel dla Polski (w sektorach spoza ETS) pozwala na 14% wzrost emisji do 2020 r.

Chociaż cel „3 × 20” powinien zostać zrealizowany, to analizy wskazują, że osiągnięcie go nie będzie wystarczające do odwrócenia zmian klimatu. Stąd też UE w 2011 r. sformułowała nowe długofalowe cele ograniczenia do 2050 r. łącznych emisji gazów cieplarnianych o 80–95% w porównaniu z 1990 r.²³. Dla transportu redukcja ta ma wynieść 60% w stosunku do 1990 r. To ambitne założenie ma prowadzić do osiągnięcia równoległego celu – odczuwalnego zmniejszenia uzależnienia transportu od ropy naftowej.

Dokumentem, który przedstawia zestaw proponowanych działań w obszarze transportu do 2050 r., jest przedstawiona przez Komisję na początku 2011 r. biała księga *Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu*²⁴. Według Komisji realizacja 60% redukcji emisji i ograniczenia uzależnienia transportu od ropy naftowej powinna odbywać się w trzech głównych obszarach:

- ▶ poprawa efektywności energetycznej pojazdów we wszystkich rodzajach transportu, rozwój i wprowadzanie nowych paliw i systemów napędowych,
- ▶ optymalizacja działania multimodalnych łańcuchów transportowych w przewozach pasażerskich i towarowych,
- ▶ wzrost efektywności wykorzystania transportu i infrastruktury poprzez wdrożenie inteligentnych systemów zarządzania ruchem, jednolitego systemu płatności, jak też ostateczne zniesienie barier funkcjonowania jednolitego europejskiego obszaru transportu.

Plan działań przedstawiony w białej księdze obejmuje oczywiście wszystkie rodzaje transportu, prezentując ponad 40 szczegółowych inicjatyw składających się na realizację celów głównych. W transporcie drogowym, a w szczególności w zakresie związanym z ograniczaniem emisyjności pojazdów, Komisja Europejska proponuje m.in.:

²² *Transformacja w kierunku, op. cit.*

²³ M.in. w komunikacie „Plan działania prowadzący do przejścia na konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną do 2050 r.”, COM (2011) 112 wersja ostateczna.

²⁴ COM (2011) 144 wersja ostateczna.

- ▶ poprawę wydajności samochodów ciężarowych przez rozwój i wprowadzenie nowych silników i bardziej ekologicznych paliw – według prognoz Komisji samochody ciężarowe nadal pozostaną atrakcyjnym środkiem transportu na bliskich i średnich odległościach (do 300 km),
- ▶ zmniejszenie o 50% liczby samochodów o napędzie konwencjonalnym w transporcie miejskim do 2030 r., a całkowita ich eliminacja do 2050 r. – czemu sprzyjać ma rozwój niskoemisyjnego transportu publicznego, promowanie ruchu pieszego i rowerowego, a także upowszechnienie pojazdów o napędzie niekonwencjonalnym (mały zasięg tych pojazdów odpowiada stosunkowo niewielkim odległościom pokonywanym w ruchu miejskim),
- ▶ rozwój infrastruktury uzupełniania (ładowania) pojazdów o napędzie niekonwencjonalnym – co dotyczy nie tylko np. samochodów elektrycznych, ale też samochodów wykorzystujących paliwa takie, jak etanol czy sprężony gaz ziemny (CNG),
- ▶ przejście na alternatywne (dla ropy) systemy napędowe i paliwowe w miejskim transporcie publicznym (autobusy, taksówki) oraz we flocie miejskich samochodów dostawczych – w korporacjach taksówkowych czy w miejskich przedsiębiorstwach komunikacyjnych łatwiej wdrożyć program „ekologicznej” modernizacji niż wśród indywidualnych przedsiębiorców świadczących usługi transportowe,
- ▶ wprowadzenie jednolitego systemu opłat drogowych jako narzędzia kształtowania „ekologicznej” struktury pojazdów wjeżdżających do centrów miast oraz zachęcania do korzystania z transportu publicznego,
- ▶ przesunięcie masowych dostaw towarów do podmiejskich centrów logistycznych – ostatni odcinek transportu mógłby być prowadzony przy użyciu niskoemisyjnych miejskich samochodów ciężarowych (elektrycznych, hybrydowych, wodorowych),
- ▶ opracowanie i wdrożenie unijnej strategii wsparcia badań i innowacji w dziedzinie transportu – zachęcającej do podniesienia sprawności pojazdów (nowe silniki, materiały, konstrukcje) oraz wykorzystania bardziej ekologicznej energii (nowe paliwa i układy napędowe),
- ▶ restrukturyzację i ujednoczenie opłat i podatków związanych z transportem – tak by zasada „zanieczyszczający płaci” kształtowała zachowania użytkowników co do wyboru rodzajów pojazdów.

Choć w przedstawionych powyżej propozycjach nadal zakłada się doskonalenie konstrukcji o klasycznym napędzie, to trzeba mieć świadomość, że istnieją pewne techniczne granice w konstruowaniu ekonomicznych sil-

ników czy systemów oczyszczania spalin. Ponadto napędy konwencjonalne w dalszym ciągu pozostają „przywiązane” do ropy naftowej – paliwa, które w następnych dziesięcioleciach będzie coraz trudniej dostępne (jeśli nie fizycznie, to na pewno cenowo). Stąd tak dużo uwagi w perspektywicznych działaniach przedstawionych w białej księdze poświęca się rozwojowi pojazdów z napędem alternatywnym i zmianie modelu funkcjonowania transportu. Powstaje oczywiście pytanie o realność przedstawionych planów. Ograniczenie (zakaz) dostępu do centrów miast pojazdów o napędzie konwencjonalnym wydaje się rozwiązaniem dość drastycznym i chyba naruszającym swobodę wyboru konsumentów – szczególnie że pierwsze ograniczenia nastąpiłyby za niecałe 20 lat. Z kolei przejście miejskiej komunikacji publicznej na pojazdy z napędem alternatywnym czy kwestia zaopatrzenia miast z podmiejskich centrów logistycznych – choć słuszne – mogą napotkać barierę kosztów. Problemem jest też duży stopień niepewności co do rozwoju technologii. Patrząc na propozycje białej księgi z punktu widzenia dzisiejszego stanu techniki oraz kosztów pojazdów z napędem alternatywnym, osiągnięcie zakładanych celów może być wątpliwe. Z drugiej strony niemal 40-letnia perspektywa, w połączeniu z obecnym tempem postępu technicznego, może dawać nadzieję na wdrożenie rozwiązań, które obecnie wydają się całkiem nierealne.

Samochody hybrydowe i elektryczne. Perspektywy rozwoju rynku w Polsce

Jak wynika z przedstawionych wcześniej aktów prawodawstwa UE, kwestia popularyzacji napędów alternatywnych zajmuje istotne miejsce w działaniach na rzecz ograniczania emisyjności pojazdów w transporcie drogowym. Owa „alternatywność” napędu polega na całkowitym bądź znaczącym uniezależnieniu od ropy naftowej. Stąd też za niestandardowe uważa się pojazdy zasilane gazem skroplonym lub sprężonym, pojazdy zasilane czystym biopaliwem, samochody elektryczne i hybrydowe czy pojazdy wykorzystujące ogniwa wodorowe – choć w tym ostatnim wypadku jest to jeszcze konstrukcja futurystyczna (w sensie obecnie dostępnej technologii). Jednak w polityce klimatycznej UE drugim kryterium, równie istotnym co ograniczenie konsumpcji ropy naftowej, jest emisyjność pojazdów. W tym zakresie pojazdy zasilane gazem ziemnym czy biopaliwem wyraźnie ustępują pojazdom elektrycznym i hybrydowym. Lecz pojazdy hybrydowe i elektryczne wciąż stanowią margines rynku motoryzacyjnego. W dalszej części artykułu na przykładzie polskiego rynku motoryzacyjnego przedstawiona zostanie problematyka samochodów hybrydowych – jej stan obecny i perspektywy rozwoju.

Pojazdy hybrydowe

Napęd hybrydowy to najogólniej rzecz ujmując napęd składający się z dwóch źródeł zasilania. Choć teoretycznie mogą to być dowolne kombinacje zasilania, to w przypadku samochodów najczęstszym rozwiązaniem jest połączenie silnika spalinowego z silnikiem elektrycznym. Ideą napędu hybrydowego jest sumowanie mocy obydwu źródeł – przy czym głównym źródłem energii jest silnik spalinowy, silnik elektryczny (wraz z akumulatorem) zaś stanowi źródło mocy „szczytowej”, wspomagającej silnik spalinowy. Nie wyklucza to użycia silnika elektrycznego jako niezależnego źródła napędu (na krótkich dystansach, np. w ruchu miejskim). Warto też dodać, że komponent „elektryczny” w konstrukcji hybrydowej nie wymaga zewnętrznego zasilania, tak jak ma to miejsce w pojazdach elektrycznych. Akumulatory, poprzez generator, ładowane są przy udziale silnika spalinowego, a także (poprzez specjalne układy) przy wykorzystaniu energii ruchu samego pojazdu np. podczas hamowania²⁵.

Statystyki dotyczące liczby użytkowanych samochodów hybrydowych są szacunkowe i niespójne – publikowane dane często łączą samochody hybrydowe z elektrycznymi, które jakkolwiek mają napęd alternatywny, to jednocześnie trudno je zaliczyć do pojazdów z napędem hybrydowym. Niejednoznaczne i mocno niekompletne dane publikuje np. Eurostat, co ostatecznie nie pozwala na wyciągnięcie żadnych wniosków o liczbie pojazdów hybrydowych w UE. Z przeglądu portali internetowych zajmujących się tematyką ekomotoryzacji wynika, że w chwili obecnej największym rynkiem pojazdów hybrydowych są Stany Zjednoczone. Ocenia się, że po amerykańskich drogach jeździ ponad 1,75 mln samochodów hybrydowych²⁶, co przy ok. 140 mln samochodów z napędem tradycyjnym, stanowi jedynie 1,25% samochodów osobowych w USA. W Europie popularność pojazdów hybrydowych i elektrycznych jest wyraźnie mniejsza, o czym może świadczyć udział pojazdów „ekologicznych” w łącznej liczbie sprzedanych aut (tabela 1).

W Polsce w okresie od stycznia do września 2011 r. sprzedano łącznie 741²⁷ samochodów z napędem hybrydowym. Jeśli przyjąć, że w ostatnich latach sprzedaż nowych samochodów osobowych w Polsce wynosiła przeciętnie 300 tys., to udział „hybryd” w rynku motoryzacyjnym wynosi zale-

²⁵ Na podstawie *Napęd hybrydowy w samochodzie osobowym*, Wiadomości teoretyczne, Instytut Silników Spalinowych i Transportu Politechniki Poznańskiej, Poznań 2009.

²⁶ *Hybrid Car Sales Statistics*, <http://www.green-energy-efficient-homes.com/hybrid-car-sales-statistics.html> [dostęp: 5 listopada 2011 r.].

²⁷ *Hybrydy szturmują rynek*, <http://www.ekonomia24.pl/arttykul/706186,741257-Rosnie-sprzedaz-samochodow-hybrydowych.html> [dostęp: 5 listopada 2011 r.].

Tabela 1. Sprzedaż samochodów z napędem hybrydowym i elektrycznym w 2010 r.*

Region	Sprzedaż ogółem (w szt.)	Pojazdy elektryczne i hybrydowe (w szt.)	Udział w rynku sprzedaży
USA	11 640 000	291 000	2,5%
Europa	15 715 000	110 000	0,7%

* Dane szacunkowe.

Źródło: *Hybrid Car Statistics*, <http://www.all-electric-vehicles.com/hybrid-car-statistics.html> [dostęp: 16 listopada 2011 r.].

dwie ok. 0,25% – czyli daleko mniej niż przeciętny poziom europejski (por. tabela 1.). Korzystając z fragmentarycznych informacji, można szacować, że po polskich drogach jeździ około 2000 samochodów z napędem hybrydowym (na ok. 16,5 mln zarejestrowanych samochodów osobowych).

Jak się wydaje, nikłe zainteresowanie samochodami z napędem hybrydowym w Polsce wynika z dwóch podstawowych przyczyn – w mniejszym stopniu z oferty oraz w decydującym stopniu z cen (tabela 2).

Tabela 2. Modele samochodów hybrydowych na polskim rynku w 2011 r.

Producent	Model	Cena (w zł)
BMW	X6 ActiveHybrid	480 000
BMW	7 ActiveHybrid	487 000–522 500
Honda	CR-Z	87 700–109 100
Honda	Jazz	67 900–72 000
Honda	Insight	78 400–84 600
Lexus	RX 450h	219 900
Lexus	GS 450h	276 900
Lexus	LS 600h	423 300
Porsche	Panamera S Hybrid	571 577
Porsche	Cayenne II S Hybrid	441 883
Toyota	Prius III	105 000–118 000
Toyota	Auris Hybrid	91 900–112 900

Źródło: na podstawie cenników zamieszczonych na stronach internetowych firm motoryzacyjnych.

Jak widać z tabeli 2, samochody z napędem hybrydowym oferowało w 2011 r. w Polsce zaledwie 5 firm – z czego BMW, Porsche czy Lexus to marki luksusowe, na które stać minimalny odsetek polskich kierowców (i to niezależnie od rodzaju stosowanego napędu). W zestawieniu brak natomiast najpopularniejszych w Polsce marek: Skody, Opla, Forda, samochodów francuskich i koreańskich, choć wszyscy ci producenci mają sa-

mochody hybrydowe w seryjnej produkcji i oferują je na rynku USA czy Europy Zachodniej. Najprawdopodobniej jest to działanie racjonalne. Niewielki popyt, wysokie ceny oraz konieczność rozbudowy sieci serwisowej o specjalistyczny segment obsługi aut hybrydowych są po prostu nieopłacalne na polskim rynku.

Podobną racjonalnością kierują się sami konsumenci. Najtańsze na polskim rynku auta hybrydowe Hondy czy Toyoty to samochody tzw. klasy kompakt – bardziej o charakterze miejskim niż rodzinnym, ze stosunkowo niewielkim bagażnikiem. W przypadku samochodów hybrydowych jednym z najczęstszych argumentów marketingowych jest oszczędność paliwa. Jeśli weźmiemy jako przykład dwie wersje Toyoty Auris (równorzędna wersja wyposażenia, kolor lakieru, pojemność silnika spalinowego), otrzymujemy następujące dane:

Tabela 3. Porównanie danych technicznych Toyota Auris i Toyota Auris Hybrid

Zużycie paliwa (w l/100 km)	Toyota Auris (benzyna, 1,6)	Toyota Auris Hybrid (benzyna 1,8)
cykl mieszany (l/100 km)	6,5	4,0
miasto (l/100 km)	8,4	4,0
poza miastem (l/100 km)	5,4	4,0
poj. bagażnika	354 l	354 l
masa w kg	1245–1295	1380–1420
przyspieszenie 0–100 km/h	10,2 s	11,4 s
emisja CO ₂ w g/km	152 (Euro V)	93
CENA:	63 900 zł	91 900 zł

Źródło: dane ze strony www.toyota.pl [dostęp: 15 listopada 2011 r.].

Dopłacając do tradycyjnego modelu 28 000 zł, otrzymujemy „ekologiczny” i oszczędny samochód – o identycznym komforcie, choć nieco cięższy i wolniejszy. W polskich warunkach argumenty te raczej nie przekonują potencjalnych nabywców. Niewiele osób jest w stanie, w imię walki z zanieczyszczeniem powietrza, zapłacić prawie 30 tys. zł za użytkowo identyczny samochód. Przy obecnych cenach paliwa za tę dodatkową kwotę można kupić ok. 5000 litrów benzyny, co w cyklu mieszanym daje możliwość przejechania tradycyjnym samochodem dodatkowych 79 tys. km. Oczywiście, przy jeździe typowo miejskiej różnica ta zmniejsza się zdecydowanie na korzyść auta hybrydowego. Warto też dodać, że jeśli chodzi o obsługę eksploatacyjną, to praktycznie nie ma większych różnic. Plan i koszty przeglądów Auris Hybrid są identyczne jak dla modelu tradycyjnego, a prawidłowe działanie baterii jest objęte gwarancją 130 tys. km

(lub 7 lat) – po okresie gwarancyjnym wymiana baterii to koszt rządu 4500–5000 zł²⁸.

Mimo że przedstawiony przykład dotyczy pojedynczego auta i jednego producenta, to wydaje się, że o niskim popycie na samochody hybrydowe w Polsce decydują podobne czynniki. O ile sama eksploatacja daje wyraźną przewagę kosztową autom hybrydowym, to różnica cenowa działa zdecydowanie na korzyść samochodów z napędem tradycyjnym – szczególnie w kraju, gdzie ze względu na poziom zamożności społeczeństwa prawie 70% samochodów osobowych jest starsze niż 10 lat.

Problem wysokich kosztów zakupu pojazdów hybrydowych nie dotyczy wyłącznie przeciętnego Kowalskiego. Wiele polskich samorządów przeprowadziło w ostatnich latach znaczącą modernizację parku autobusowego komunikacji miejskiej. Ale tylko w Poznaniu regularne kursy wykonuje jedyny w Polsce autobus hybrydowy (możliwe, że 4 pojazdy pojawiają się w Warszawie w 2012 r.) – choć oferta firm motoryzacyjnych wydaje się dość bogata. Jednak zakup autobusu hybrydowego jest o ponad 40% droższy niż nowoczesnego pojazdu z silnikiem spełniającym normę EURO 5. Z doświadczeń poznańskiego MPK wynika, że przy niewielkiej różnicy w kosztach użytkowania na sam zwrot inwestycji w hybrydowy pojazd komunikacji miejskiej trzeba czekać ok. 20 lat²⁹ – a jest to mniej więcej czas, po którym powinno się myśleć raczej o wymianie taboru. Pomijając zatem najbogatsze samorządy w krajach Europy Zachodniej, osiągnięcie celów polityki transportowej UE w odniesieniu do komunikacji miejskiej może okazać się mocno utrudnione.

Pojazdy elektryczne

Samochody elektryczne z punktu widzenia polityki klimatycznej mają daleko większe zalety – nie emitują zanieczyszczeń i hałasu, nie potrzebują ropy naftowej. Jednak ich powszechność jest dużo mniejsza niż klasycznych pojazdów hybrydowych, co wynika nie tylko z ograniczonej oferty (na całym świecie) czy wysokiej ceny, ale też z ograniczeń samej technologii. W przeprowadzonym przez Ernst&Young badaniu ponad 300 europejskich liderów sektora motoryzacyjnego³⁰ za najważniejsze bariery w rozwoju ryn-

²⁸ Na podstawie informacji uzyskanych w autoryzowanym serwisie Toyota.

²⁹ *Autobusy hybrydowe nie dla polskich miast*, <http://moto.wp.pl/kat,89554,title,Autobusy-hybrydowe-nie-dla-polskich-miast,wid,13265315,wiadomosc.html?ticaid=1d677#czytajdalej> [dostęp: 17 listopada 2011 r.].

³⁰ *Przełom na rynku aut z napędem elektrycznym dopiero za 10 lat?*, http://www.samar.pl/_/3/3.a/65066/Prze%C5%82om-na-rynku-aut-z-nap%C4%99dem-elektrycznym-dopiero-za-10-lat-.html?locale=pl_PL [dostęp: 18 listopada 2011 r.].

ku pojazdów elektrycznych wskazano: mały zasięg pojazdów (65%), brak punktów ładowania (57%), wysoką cenę (55%), niepraktyczność (30%). Pomijając bardziej kolekcjonerskie modele (np. Tesla Roadster czy Audi R8 e-tron), zdecydowana większość współczesnych aut elektrycznych, to pojazdy małe, typowo miejskie, o zasięgu maksymalnie do 150–200 km (jedno ładowanie). Przy słabo rozwiniętej infrastrukturze ładowania pojazdów, wątpliwa staje się nawet miejska funkcja samochodu elektrycznego, gdyż pełne ładowanie akumulatorów trwa kilka godzin.

W Polsce po drogach jeździ kilkadziesiąt samochodów elektrycznych, wliczając w to konstrukcje hobbystów. W przypadku pojazdów seryjnych ich właścicielami są najczęściej firmy energetyczne (np. Energa, Fortum). Poza pojazdami sprowadzonymi z zagranicy w oficjalnej sprzedaży w 2011 r. był tylko jeden model – Mitsubishi i-MiEV. Ten niewielki, 4-miejscowy pojazd o zasięgu 150 km kosztuje „w promocji” 160 800 zł³¹. Trudno oczekiwać dużego popytu na te pojazdy, jeżeli w całej Polsce jest kilkanaście ogólnodostępnych stacji ładowania.

Koszt użytkowania auta elektrycznego jest oczywiście niewspółmiernie niski nie tylko w porównaniu z samochodem tradycyjnym, ale także z hybrydowym. W zależności od przejeżdżanego miesięcznie dystansu, ilość zużytej do ładowania energii może wynieść od 180 kWh (przy 1000 km) do 540 kWh (przy 3000 km). W przybliżeniu daje to koszt odpowiednio – od 90 zł do 270 zł miesięcznie (zależnie od taryfy), co w przeliczeniu daje koszt ok. 9 zł na każde przejechane 100 km³². Przy braku punktów ładowania w dużych miastach potencjalnymi nabywcami aut elektrycznych mogliby stać się mieszkańcy stref podmiejskich, gdzie ładowanie pojazdu nie narządza problemu. Powraca tu jednak podobny problem jak w przypadku aut hybrydowych – opłacalności inwestycji. Większość aut elektrycznych pełniłaby funkcję drugiego (miejskiego) auta w gospodarstwie domowym (ze względu na wielkość, zasięg). Nieduży miejski samochód z tradycyjnym napędem kosztuje ok. 40 tys. zł, a to daje co najmniej 100 tys. zł różnicy w cenie. Różnica ta jest w praktyce nie do „odpracowania” w normalnym cyklu użytkowania samochodu, nawet przy wysokich cenach paliw ropopochodnych.

W przypadku Polski pojawia się też przewrotna teza, że dynamiczny rozwój sprzedaży samochodów elektrycznych mogłoby wywołać negatyw-

³¹ Dane ze strony producenta, www.mitsubishi.pl [dostęp: 21 listopada 2011 r.].

³² http://www.samochoдыеlektryczne.org/wplyw_ladowania_samochoదు_elektrycznego_na_zuzycie_energii_elektrycznej_przez_domek_jednorodzinny.htm [dostęp: 21 listopada 2011 r.].

ne skutki dla środowiska. W sytuacji, gdy ponad 90% energii elektrycznej w Polsce powstaje w procesie spalania węgla, zwiększenie popytu na prąd (ładowanie baterii pojazdów) przyczyniłoby się do wzrostu emisji zanieczyszczeń.

Promocja alternatywnych napędów w krajach Europy

Z omówienia pojazdów o alternatywnym typie napędu wynika, że najważniejszą barierą rozwoju rynku samochodów elektrycznych i hybrydowych jest ich cena. Wielkość różnicy w cenie w stosunku do pojazdów z napędem konwencjonalnym powoduje, że dla przeciętnego użytkownika inwestycja w „ekologiczny” samochód może zwracać się od kilku do kilkunastu lat. W wielu krajach europejskich jako formę rekompensaty i zachęty dla nabywców (a jednocześnie stymulacji producentów) stosuje się ulgi podatkowe lub różnego rodzaju dopłaty do zakupu aut z napędami alternatywnymi (zob. tabela 4).

Tabela 4. Systemy promocji aut hybrydowych i elektrycznych w Europie

Kraj	Forma wsparcia
Austria	pojazdy elektryczne są zwolnione z podatku od zużycia paliwa i od miesięcznego podatku samochodowego, pojazdy hybrydowe oraz inne pojazdy z napędem alternatywnym korzystają z ulg w opodatkowaniu zużycia paliwa (Normverbrauchsabschlag lub NOVA). Do 31 sierpnia 2012 r. zakup pojazdu ekologicznego jest premiowany kwotą do 500 euro, a samochody emitujące do 120 g CO ₂ /km – kwotą do 300 euro.
Belgia	osoby prywatne posiadające auta elektryczne otrzymują indywidualne obniżenie podatku dochodowego w wysokości 30% ceny zakupu (maks. 9190 euro). Nabywcy pojazdów innych niż elektryczne otrzymują premię: 15% ceny zakupu (maks. 4640 euro) dla aut emitujących do 105g CO ₂ /km, a 3% ceny zakupu (maks. 870 euro) dla samochodów emitujących między 105 a 115g CO ₂ /km. W Walonii funkcjonuje tzw. ecobonus: 600 euro dla pojazdów o cenie katalogowej do 30 000 euro i emitujących do 99g/km. Pojazdy elektryczne podlegają także najniższemu stawkom podatku rejestracyjnego (61,5 euro) oraz rocznego podatku drogowego (71,28 euro). W przypadku samochodów służbowych możliwość odliczenia wydatków związanych z ich zakupem i wykorzystaniem wynosi 120% dla pojazdów o zerowej emisji i 100% dla pojazdów emitujących od 1 do 60 g CO ₂ /km. Powyżej 60 g CO ₂ /km stawka odliczenia stopniowo maleje: z 90% do 50%. Najniższym stawkom podatku – od 500 do 750 euro – podlega także prywatne użytkowanie pojazdów o zerowej emisji do celów służbowych.
Czechy	pojazdy elektryczne, hybrydowe i inne napędzane paliwami alternatywnymi są zwolnione z podatku drogowego (dotyczy aut używanych do celów biznesowych).
Dania	samochody elektryczne o masie poniżej 2000 kg są zwolnione z podatku rejestracyjnego (zwolnienie nie dotyczy pojazdów hybrydowych).
Finlandia	dla samochodów elektrycznych obowiązuje najniższa stawka podatku płaconego przed pierwszą rejestracją oraz najniższa stawka w rocznym podatku samochodowym.
Francja	nabywca pojazdu emitującego do 60 g CO ₂ /km może skorzystać z premii do 5000 euro (wysokość premii nie może przekroczyć 20% ceny brutto pojazdu). Pojazdy hybrydowe emitujące do 110 g/km podlegają premii w wysokości 2000 euro. Wszystkie pojazdy elektryczne i hybrydowe są zwolnione z podatku od samochodów służbowych.

Kraj	Forma wsparcia
Hiszpania	lokalne władze (większość) przyznają dotacje w wysokości od 2000 do 7000 euro na zakup pojazdów elektrycznych, hybrydowych, ogniw paliwowych, LPG i CNG.
Holandia	pojazdy elektryczne są zwolnione z podatku rejestracyjnego i z rocznego podatku drogowego. Auta hybrydowe i tradycyjne podlegają zwolnieniom, o ile emitują do 95 g CO ₂ /km (diesel) i 110 g CO ₂ /km (benzyna).
Irlandia	samochody elektryczne podlegają zwolnieniu z podatku rejestracyjnego do kwoty 5000 euro. Do 31 grudnia 2012 r. pojazdy hybrydowe podlegają odliczeniu podatku rejestracyjnego do 2500 euro, a pojazdy napędzane paliwami typu <i>flexi fuel</i> – do 1500 euro.
Malta	dla aut elektrycznych redukcja rocznego podatku drogowego do 10 euro, premia przy zakupie do 5000 euro.
Niemcy	auta elektryczne są zwolnione z podatku drogowego na okres 5 lat od daty ich pierwszej rejestracji.
Norwegia	dla pojazdów elektrycznych 0% VAT przy zakupie, zerowy podatek rejestracyjny, zwolnienie z opłat za korzystanie z dróg płatnych, bezpłatne parkowanie w Oslo, możliwość korzystania z buspasów.
Portugalia	nabywca pojazdu elektrycznego otrzymuje premię w wysokości 5000 euro. Jeżeli nabyciu pojazdu elektrycznego towarzyszy jednocześnie złomowanie starego pojazdu – dodatkowo premia do 1500 euro. Pojazdy elektryczne są zwolnione z podatku rejestracyjnego i z rocznego podatku drogowego. Pojazdy hybrydowe korzystają z 50% obniżki podatku rejestracyjnego.
Rumunia	obowiązuje zwolnienie pojazdów elektrycznych i hybrydowych z opłaty od zanieczyszczeń w ramach obowiązującego podatku rejestracyjnego. Dla samochodów elektrycznych możliwa jest refundacja do 20% ceny pojazdu (maks. 3700 euro).
Szwecja	pojazdy elektryczne o maksymalnym zużyciu energii 37 kWh/100 km oraz pojazdy hybrydowe emitujące do 120 g CO ₂ /km są zwolnione z podatku drogowego na okres 5 lat od daty pierwszej rejestracji. Stosowana jest również ulga w PIT dla posiadaczy pojazdów ekologicznych.
Wielka Brytania	nabywcy pojazdów elektrycznych i pojazdów hybrydowych z poziomem emisji do 75 g CO ₂ /km otrzymują premię do 5000 funtów lub 25% wartości pojazdu. Pojazdy elektryczne oraz auta o emisji poniżej 100 g CO ₂ /km są zwolnione z rocznego podatku drogowego oraz z podatku od samochodów służbowych przez okres 5 lat od daty pierwszej rejestracji.
Włochy	pojazdy elektryczne napędzane CNG i LPG zwolnione są z rocznego podatku drogowego na okres 5 lat od daty pierwszej rejestracji. W następnych latach – w zależności od regionu – niżka do 75% w podatku drogowym.

Źródło: *Jak Europa promuje auta hybrydowe i elektryczne?*, http://moto.pl/MotoPL/1,88571,9448532,Jak_Europa_promuje_auta_hybrydowe_i_elektryczne_.html [dostęp: 21 listopada 2011 r.] oraz M. Pogroszewska, *Auta na prąd bez zachęt podatkowych*, „Rzeczpospolita” z dn. 4 listopada 2011 r.

Jak wynika z zestawienia w tabeli 4, systemy stymulacji popytu na auta z napędami alternatywnymi stosują nie tylko kraje duże i bogate, ale także kraje „na dorobku” – czego przykładem może być Rumunia. Niestety, żadnych zachęt nie stosuje się w Polsce, choć ze względu na liczbę i wiek pojazdów problem ograniczania emisji z transportu drogowego wciąż narasta. Nawet gdyby pominąć kosztowne dopłaty do ceny zakupu czy zwolnienia podatkowe, to wciąż pozostają inne, tańsze formy zachęt – np. w postaci darmowego parkowania w centrach miast, swobodnego korzystania z buspasów

czy zwolnień z opłat rejestracyjnych. Biorąc pod uwagę poziom zamożności polskiego społeczeństwa i tak trudno oczekiwać, że popyt na auta hybrydowe czy elektryczne gwałtownie wzrośnie po wprowadzeniu jakiegokolwiek systemu promocji. Nie zachodzi więc obawa o gwałtowne zwiększenie obciążeń finansów publicznych. Dlatego też wykonanie nawet symbolicznego gestu ze strony państwa w postaci systemu zachęt mogłoby posłużyć jako sygnał dla firm motoryzacyjnych do poszerzenia oferty i rozpoczęcia konkurencji cenowej na rynku aut hybrydowych czy elektrycznych.

Podsumowanie

Sektor transportu jest drugim co do wielkości źródłem emisji zanieczyszczeń w Unii Europejskiej. Mimo podejmowanych działań udział transportu w ogólnej emisji wciąż rośnie. W samym sektorze transportowym największym źródłem odpowiedzialnym za emisję gazów cieplarnianych jest transport drogowy. I choć skoordynowany program polityki klimatycznej został przyjęty dopiero w 2007 r., pierwsze regulacje unijne nakierowane na ograniczanie emisji zanieczyszczeń przez pojazdy w transporcie drogowym powstały w latach 70. XX wieku. Obecny kształt działań UE na rzecz zmniejszenia emisyjności transportu drogowego nie ogranicza się wyłącznie do programów i regulacji służących kształtowaniu technicznej (konstrukcyjnej) strony pojazdów – ich energooszczędności i emisyjności. Coraz większe znaczenie w unijnych planach rozwoju przyjaznego środowisku transportu drogowego zyskują konstrukcje, które uniezależniają bądź znacząco ograniczają transport drogowy od ropy naftowej. Obecny stan postępu technicznego umożliwia to za pomocą pojazdów hybrydowych i elektrycznych.

Choć przemysł motoryzacyjny oferuje już w seryjnej produkcji szeroką gamę pojazdów hybrydowych i elektrycznych, to na razie nie zdobyły one większego udziału w rynku. Nawet w krajach takich jak USA czy Japonia – gdzie są chyba najbardziej rozpowszechnione – udział aut hybrydowych i elektrycznych w łącznej sprzedaży osiąga co najwyżej 1-2%, a w krajach europejskich jest jeszcze niższy. Pierwszą i podstawową barierą upowszechnienia aut z napędami alternatywnymi jest ich cena. W porównaniu z cenami aut tradycyjnych różnica w cenie jest na tyle duża, że stawia pod znakiem zapytania przyszłe oszczędności w okresie eksploatacji. Dodatkowo w przypadku samochodów elektrycznych dochodzi problem niewielkiego zasięgu (limitowanego pojemnością baterii) oraz braku ogólnie dostępnych punktów ładowania. Te powszechnie występujące ograniczenia znajdują szczególnie wyraz w Polsce, gdzie bariera ceny (w połączeniu ze

stopniem zamożności społeczeństwa) drastycznie ogranicza potencjalny popyt – zarówno prywatny, jak i publiczny. W efekcie po polskich drogach, przy 16,5 mln zarejestrowanych aut, jeździ co najwyżej 2000 samochodów hybrydowych i kilkadziesiąt aut elektrycznych. Na niewielką dynamikę rozwoju rynku aut z napędami alternatywnymi w Polsce wpływa też brak jakiegokolwiek systemu zachęt promujących zakupy aut ekologicznych, podczas gdy w wielu krajach europejskich zakupy pojazdów hybrydowych i elektrycznych są wspierane ulgami i zwolnieniami podatkowymi czy dotacjami dla nabywców.

W połowie 2011 r. UE wyznaczyła nowy ambitny cel ograniczenia o 60% emisji z transportu drogowego do 2050 r. (w porównaniu z rokiem 1990). W strategii tej pojazdy hybrydowe i elektryczne odgrywają istotną rolę – szczególnie w zakresie redukcji emisji w aglomeracjach miejskich. Oceniając te plany z dzisiejszego punktu widzenia, można mieć spore obawy co do możliwości ich realizacji. Zdaniem specjalistów napędy hybrydowe są konstrukcją przejściową. Łączenie napędu spalinowego z elektrycznym będzie zawsze skomplikowane, a przez to drogie, więc szanse na istotną obniżkę cen tego rodzaju pojazdów są niewielkie. Znacznie lepsze perspektywy rysują się przed samochodami elektrycznymi. Silniki elektryczne są wysoce sprawne, proste i niedroge w produkcji – pozostaje rozwiązanie kwestii tanich, pojemnych i szybko ładowanych akumulatorów. W opinii analityków na przełom w tym zakresie trzeba poczekać jeszcze około 10 lat. Stąd też w najbliższym czasie ograniczanie emisyjności transportu musi w większym stopniu objąć inne niż techniczne obszary działań, np. rozwój nowoczesnych korytarzy transportowych, sanację transportu kolejowego, promocję transportu publicznego czy położenie większego nacisku na multimodalność transportu.

Bibliografia

- Biała księga. „Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu”, COM (2011) 144 wersja ostateczna.
- Energy, transport and environment indicators, Eurostat Pocketbooks, 2010.
- J. Krzak, *Recykling samochodów*, „INFOS. Zagadnienia społeczno-gospodarcze” 2008, nr 5(29).
- Napęd hybrydowy w samochodzie osobowym. Wiadomości teoretyczne*, Instytut Silników Spalinowych i Transportu Politechniki Poznańskiej, Poznań 2009.
- Ograniczanie emisji przez transport drogowy w UE*, Instytut Badań Rynku, Konsumpcji i Koniunktur, „Wspólnoty Europejskie” 2011, nr 4.

M. Pogroszewska, *Auta na prąd bez zachęt podatkowych*, „Rzeczpospolita” z dn. 4 listopada 2011 r.

Transformacja w kierunku gospodarki niskoemisyjnej w Polsce, Bank Światowy, luty 2011 r.

Transport drogowy w Polsce w latach 2005–2009, GUS, Warszawa 2011.

Wykorzystane zasoby stron internetowych:

www.samar.pl

<http://www.all-electric-vehicles.com>

www.green-energy-efficient-homes.com

www.toyota.pl

www.misubishi.pl

www.samochodelektryczne.org

www.moto.pl

www.moto.wp.pl

www.epp.eurostat.ec.europa.eu

www.stat.gov.pl

www.green-cars.pl.