

Transport drogowy – redukcja zużycia paliw naftowych i emisji dwutlenku węgla

Senat Stanów Zjednoczonych zwrócił się ostatnio do amerykańskich akademii nauk o przedstawienie opinii na temat perspektyw ograniczenia zużycia paliw naftowych i redukcji emisji dwutlenku węgla w sektorze transportu drogowego. Akademie są zobowiązane statutowo do pełnienia funkcji doradczej na rzecz rządu Stanów Zjednoczonych i do informowania opinii publicznej. Autorka niniejszego artykułu przedstawia pokrótce stanowisko amerykańskich akademii nauk w tej sprawie, ponieważ w znacznej mierze jest ono istotne także dla Polski.

W imieniu owych akademii (National Academy of Sciences i National Academy of Engineering) Alan J. Crane przedstawił w czerwcu 2010 r. w amerykańskim Senacie realne możliwości zmian w sektorze transportu¹, polegające na wprowadzeniu nowych typów pojazdów samochodowych. Zmiany zmierzają do radykalnego obniżenia zapotrzebowania na paliwa naftowe w celu uniezależnienia Stanów Zjednoczonych od importu ropy oraz do redukcji emisji CO₂ do atmosfery.

Redukcja zużycia paliw naftowych

Omówiono dwa nowe typy pojazdów. Jeden z nich to samochody hybrydowe wyposażone w dwa silniki – elektryczny i spalinowy (akronim z ang. PHEV). Drugi typ (HFCV) stanowią natomiast samochody, które są napędzane energią elektryczną, generowaną wprost w samochodzie w ogniwie paliwowym (FC) – urządzeniu wytwarzającym prąd elektryczny w reakcji wodoru z tlenem z powietrza. Aby jedno lub drugie samochody mogły odegrać ważną rolę w redukcji zapotrzebowania na paliwa naftowe, muszą być produkowane i sprzedawane w dużych ilościach. Innymi słowy, musiałyby zdominować rynek samochodowy.

Na razie oceniono taką możliwość jako wymagającą kilkudziesięciu lat. Obecnie w Stanach Zjednoczonych użytkuje się łącznie ok. 275 mln samochodów osobowych i dostawczych lekkich (o ciężarze wraz z ładunkiem nieprzekraczającym 3860 kg). Do 2030 r. na szosach może znaleźć się co najwyżej

40 mln samochodów PHEV. Masowa produkcja samochodów HFCV jest jeszcze bardziej odległa. Powodem są trudności dotyczące produkcji ogniwi paliwowych, budowy infrastruktury zaopatrzenia samochodów w wodór, a także bezpieczeństwa użytkowania wodoru. Trzeba bowiem pamiętać, iż wodór jest wśród gazów na pierwszym miejscu pod względem skłonności do eksplozji (szerokie granice wybuchowości i duża prędkość fal detonacji).

Przeszkodą w szybkim wzroście liczby samochodów PHEV są wysokie koszty produkcji akumulatorów (baterii) energii elektrycznej. Gdyby pojawiły się możliwości produkcji innych od dotychczas stosowanych baterii litowych, koszty mogłyby ulec znacznej obniżce. Żywotność baterii, wynosząca obecnie 3–4 lata, też powinna się wydłużyć do ok. 10 lat. Postęp w produkcji baterii wymaga znacznego wzrostu nakładów finansowych na badania nad ich nowymi typami. Przy obecnym stanie technologii produkcja samochodów PHEV-10, tzn. o zasięgu 10 mil jazdy na zasilaniu wyłącznie z akumulatora, jest droższa od samochodów konwencjonalnych o kilka tysięcy dolarów, a tych o zasięgu 40 mil – o kilkanaście tysięcy dolarów.

Dodatkowe wydatki dla ewentualnych nabywców PHEV stanowią koszty dostosowania instalacji elektrycznej w garażu do ładowania akumulatorów. W Stanach Zjednoczonych masowe użytkowanie samochodowych baterii w skali kraju wymagałoby przebudowy sieci elektrycznej lub wprowadzenia niższych cen elektryczności w godzinach nocnych po to, by zachęcić do ładowania baterii w okresach zmniejszonego poboru mocy. Ponadto ograniczona obecnie żywotność baterii zmuszałaby do zakupu nowych baterii po 3–4 latach użytkowania samochodu. Wymienione okoliczności na razie nie skłaniają do zakupu tych niekonwencjonalnych pojazdów. Dlatego też nie przewiduje się ich dużego udziału w sprzedaży. Na ok. 300 milionów pojazdów na amerykańskich drogach w 2030 r. 40 mln samochodów PHEV i ok. 20 mln pojazdów HFCV to optymistyczna prognoza².

¹ A.T. Crane. *Alternative Transportation Technologies to Reduce Oil Consumption and Carbon Emissions*. National Academy of Sciences, 22.06.2010; 111th Congress Session. www.nationalacademies.org.

² A.T. Crane. *Alternative Transportation Technologies... jw.: Transitions to Alternative Transportation Technologies: Plug-in Hybrid Electric Vehicles*. National Academy of Sciences, 2010. www.nap.edu/catalog/12886.html; *Transitions to Alternative Transportation Technologies: A Focus on Hydrogen*. National Academy of Sciences, 2008. www.nap.edu/catalog/12222.html.

Konieczne są zatem także inne działania w sektorze transportu, które doprowadzą do ograniczenia konsumpcji paliw naftowych i do niezależności Stanów Zjednoczonych od importu ropy naftowej.

Ważnym kierunkiem jest wprowadzenie na rynek pojazdów konwencjonalnych, tzn. napędzanych paliwem naftowym i wyposażonych wyłącznie w silnik spalinowy, ale o znacznie wyższej efektywności³ od dotychczas dominujących na rynku samochodowym. Wyższa efektywność to rezultat produkcji sprawniejszych silników i zmniejszenia ciężaru pojazdów poprzez zastosowanie lżejszych materiałów konstrukcyjnych⁴. Takie pojazdy są już obecne na rynku, ale nadal w niewielkiej liczbie. Przykładem są samochody osiągające dystans 60 mil przy zużyciu 1 galona paliwa (odpowiada to zużyciu ok. 4 litrów benzyny na 100 km). W tej klasie używane dotąd powszechnie samochody spalają dwukrotnie więcej paliwa.

Oceniono⁵, że produkcja nowoczesnych samochodów konwencjonalnych może w 2050 r. zredukować zużycie paliw naftowych w Stanach Zjednoczonych o ok. 40%. Najszybszego efektu redukcji zapotrzebowania na paliwa naftowe można się zatem spodziewać po technologii znanej i już sprawdzonej w skali przemysłowej. Dalszą redukcję zapewnia ograniczony dodatek biopaliwa, a następnie – wzrastająca liczba samochodów PHEV-40.

Ważny nie tylko dla Stanów Zjednoczonych efekt redukcji zużycia paliw naftowych w transporcie drogowym jest uzależniony od programu i odpowiedniego finansowania badań oraz od wieloletniego zaangażowania rządu i przemysłu w przemianę sektora transportu⁶. Zmiany muszą być inicjowane przez rząd bez oczekiwania na działanie mechanizmu rynkowego.

Redukcja emisji dwutlenku węgla do atmosfery z sektora transportu⁷

Udział sektora transportu drogowego w globalnej emisji dwutlenku węgla, wynikającej ze spalania paliw kopalnych, wynosi ok. 23% (dane za 2007 r.). Transport jest drugim z kolei emitentem po sektorze produkcji energii i ciepła. Zmniejszenie zużycia paliw naftowych w sektorze transportu sprzyja redukcji emisji dwutlenku węgla. Jednakże ściślejsze określenie, w jakim stopniu prowadzi to do ograniczenia emisji, nie jest już takie proste.

W wyniku użytkowania samochodów hybrydowych PHEV pokonuje się pewną liczbę kilometrów dzięki energii elektrycznej – bez zużycia paliwa naftowego. Jednakże musi być wytworzona dodatkowa ilość energii elektrycznej na użytek samochodów, a następnie trzeba ją dostarczyć do pojazdów, co oczywiście jest związane z emisją dwutlenku węgla. Należy zatem porównać emisję CO₂, wynikającą z produkcji energii elektrycznej zużywanej przez samochody hybrydowe, z ilością CO₂, jaka wynikłaby ze spalania paliwa naftowego na tym samym dystansie.

Stopień redukcji emisji CO₂ związanej z użytkowaniem samochodów hybrydowych jest zależny od sposobu generowania energii elektrycznej. Bez wątplenia znaczącą redukcję emisji osiągnie się dopiero wówczas, gdy produkcja energii elektrycznej zostanie skojarzona w elektrowniach z wydzieleniem CO₂ i jego sekwestracją. Dla Stanów Zjednoczonych stanowi to ważki problem, ponieważ ok. 50% energii elektrycznej produkuje się tu z węgla (węgiel w porównaniu ze wszystkimi innymi surowcami energetycznymi emituje największe ilości CO₂). W Polsce sytuacja jest jeszcze trudniejsza, ponieważ z węgla produkuje się ok. 90% energii elektrycznej.

⁷ *Transitions to Alternative Transportation Technologies...*, jw.

³ *Transitions to Alternative Transportation Technologies...*, jw.

⁴ *Reducing Transport GHG Emission*, International Transport Forum, 2010, www.internationaltransportforum.org.

⁵ *Transitions to Alternative Transportation Technologies...*, jw.

⁶ A.T. Crane, *Alternative Transportation Technologies...*, jw.

Road transportation sector – reducing petroleum fuel consumption and carbon dioxide emission

Summary

The director of National Research Council, USA, which is the operating arm of the National Academy of Sciences and National Academy of Engineering, had been asked by the US Senate to present the Academies' view on alternative transportation technologies to reduce oil consumption as well as carbon emission.

High market share of new generation of the conventional cars, showing significantly improved fuel efficiency, is a matter of urgency. Hybrid cars are also discussed. They are equipped with internal combustion engine and electric motor, which replaces the gasoline engine for some miles driven. Fuel (hydrogen) cell cars do not hold promise for fast development owing to a number of technological and cost obstacles.

The collective developments of the technologies depend strongly on long-term initiatives and financial support by the government and industry – there is no point in waiting for market mechanism.