

Wizja elektromobilności

Kontekst

Już w 2011 r., w swej Białej księdze na temat transportu, komisja Europejska stwierdziła, że wyeliminowanie konwencjonalnych samochodów osobowych do roku 2050 jest niezbędne do osiągnięcia celów Porozumienia Paryskiego w sprawie zmian klimatu.

Udział transportu drogowego w emisji gazów cieplarniach (GHG) wynosi obecnie około jednej piątej całkowitej emisji Unii Europejskiej przy wzroście od roku 1990 o 20,5%. Podobnie przedstawia się zużycie energii finalnej. Transport drogowy zużywa 24% energii finalnej Unii Europejskiej, przy wzroście o 28% od roku 1990.

Dobrą wiadomością jest to, że nowa technologia – pojazdy elektryczne zasilane z akumulatorów (BEV) – jest dzisiaj gotowa do wprowadzenia na rynek. Już od pierwszego dnia trzykrotnie¹ redukują emisję GHG i całkowicie likwidują lokalną emisję zanieczyszczeń powietrza do środowiska. Ponieważ dekarbonizacja energii elektrycznej znacznie wyprzedza harmonogram, jest prawdopodobne, że masowe wprowadzenie pojazdów elektrycznych zasilanych z akumulatorów może doprowadzić do dekarbonizacji sektora transportu drogowego znacznie przed rokiem 2050.

Ponadto, zelektryfikowanie transportu drogowego jest także najbardziej kosztowo efektywnym sposobem osiągnięcia efektywności energetycznej, ponieważ pojazdy elektryczne zasilane z akumulatorów są aktywami o średnim czasie życia 15 lat i 2,5-krotnie wyższej sprawności niż pojazdy z silnikiem wewnętrznego spalania, przy czym sprawność ta będzie nadal wzrastała w miarę wzrostu udziału energii odnawialnej w wytwarzaniu energii elektrycznej.

Miedź jest jednym z kluczowych materiałów, który umożliwia tę transformację. Pojazd BEV zawiera średnio trzykrotnie więcej miedzi niż pojazd z silnikiem wewnętrznego spalania. Połowa tej miedzi jest użyta w układzie akumulatorowym. Miedź jest także intensywnie wykorzystywana w wytwarzaniu energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych oraz w infrastrukturze niezbędnej do ładowania pojazdów elektrycznych.

Korzyści

Pojazd z silnikiem wewnętrznego spalania emituje trzykrotnie więcej CO₂ niż akumulatorowy pojazd elektryczny, a w r. 2030 czterokrotnie (emisja od źródła energii do koła jezdnego pojazdu w oparciu o średni koszt energetyczny UE, szczegóły w Załączniku I)

Emisja transportu drogowego stanowi 20% emisji CO₂ Unii Europejskiej, przy 20,5% wzroście w 2015 r.² i nadal wzrasta³.

Akumulatorowy pojazd elektryczny posiada 2,5-krotnie większą sprawność niż samochód z silnikiem wewnętrznego spalania i 3,3-krotnie większą w r. 2030 (od źródła energii do koła jezdnego pojazdu, w oparciu o średni koszt energetyczny UE, szczegóły w Załączniku I)

Transport drogowy zużywa 24% energii finalnej Unii Europejskiej⁴, przy wzroście o 28% w roku 2015⁵.

¹ W perspektywie sprawności od źródła energii do koła jezdnego pojazdu (WtW) w porównaniu z równoważnym pojazdem z silnikiem wewnętrznego spalania (ICE).

² https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles_en

³ <https://www.eea.europa.eu/publications/analysis-of-key-trends-and/>

5,4% zgonów w Europie jest spowodowanych zanieczyszczeniem powietrza⁶. Gdyby miasto Rzym zelektryfikowało swoją flotę pojazdów transportu miejskiego i lekkich samochodów użytkowych, emisje tlenków azotu NOx i pyłu zawieszonego PM_{2,5} zmniejszyłyby się odpowiednio o 34% i 22%⁷.

Przy prędkościach poniżej 30 km/godz akumulatorowe pojazdy elektryczne emitują znacznie mniej hałasu niż pojazdy z silnikiem wewnętrznego spalania⁸. Dla osób w wieku powyżej 65 lat śmiertelność powodowana miejskim hałasem może być nawet większa niż powodowana pyłem zawieszonym PM_{2,5}⁹.

Elektromobilność zwiększa bezpieczeństwo energetyczne. Unia Europejska importuje 87% swojego zapotrzebowania na ropę, z czego 47% zużywa transport drogowy¹⁰.

Wizja dla pojazdów lekkich

Obecnie na rynku znajdują się już pojazdy elektryczne z zasilaniem akumulatorowym, oferujące realny zasięg ponad 300 km (np. Opel Ampera-e, Renault Zoe, Tesla Model 3).

Zrównanie całkowitego kosztu posiadania pojazdów elektrycznych z zasilaniem akumulatorowym i pojazdów z silnikiem wewnętrznego spalania może zostać osiągnięte przed rokiem 2020 (na podstawie przebiegu 60 000 km)¹¹.

W przypadku domu z prywatnym miejscem parkingowym ładowarka naścienna o mocy 3,7 kW wystarcza do uzupełnienia zużytej w dzień energii podczas 3 godzin ładowania w nocy¹² (szczegóły w Załączniku II).

⁴ http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Consumption_of_energy transport drogowy zużywa 24% energii
<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/transport-final-energy-consumption-by-mode/assessment-8> Transport drogowy stanowi 74% of energii końcowej w transporcie.

⁵ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/transport-final-energy-consumption-by-mode/assessment-8>

⁶ <http://documents.worldbank.org/curated/en/781521473177013155/The-cost-of-air-pollution-strengthening-the-economic-case-for-action>

⁷ http://www.aria.fr/PDFs/25ans/05_Vehicule%20Electrique.pdf

⁸ http://www.compett.org/documents/Conferencepapers/Noise_from_electric_vehicls_state_of_the_art_literature_survey.pdf

⁹ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935114004629?via%3Dihub>

¹⁰ http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Oil_and_petroleum_products_-_a_statistical_overview#Imports_of_crude_oil

¹¹ http://www.beuc.eu/publications/beuc-x-2016-121_low_carbon_cars_in_the_2020s-report.pdf, strona 3.

¹² http://www.trt.it/wp/wp-content/uploads/2012/12/driving-and-parking-patterns-final_online.pdf strona 62, przy średnim przebiegu dziennym 60 km i sprawności BEV 15 kWh/100 km, możliwe jest uzupełnienie zużytej w dzień energii podczas 3 godzin ładowania w nocy.

Problem pojawia się przy przejazdach na większą odległość: istnieje niewiele punktów ładowania, a przy tym ładowanie z nich jest powolne. Nasza propozycja: 150 kW ładowarki co 50 km głównej transeuropejskiej sieci transportowej (TEN-T) (przy wydajności BMW wynoszącej 15 kWh/100 km, uzupełnienie zasięgu o 100 km zajmuje 6 minut).

W przypadku parkowania użytkowników samochodów przy ulicy w obszarach mieszkalnych, miasta powinny przewidzieć specjalne miejsca parkingowe dla samochodów elektrycznych wyposażone w 3,7 kW wolnostojącą stację ładowania, z zachowaniem procedury podobnej do przydzielania miejsc parkingowych dla osób niepełnosprawnych.

W przypadku profesjonalnego transportu miejskiego (taksówki i małe pojazdy dostawcze) należy przewidzieć punkty ładowania o mocy 7,4 kW w zajezdni, na parkingu/ulicy, oraz centra ładowania z mocą 150 kW w obszarach miejskich.

Wizja dla pojazdów ciężkich

Publiczny transport drogowy (autobusy): dostępnych jest już szereg modeli ładowanych w zajezdni w ciągu nocy.

Całkowity koszt posiadania autobusów elektrycznych jest już niższy modeli z silnikiem wysokoprężnym na olej napędowy¹³.

12 dużych miast już zdecydowało się zamawiać wyłącznie autobusy zeroemisyjne począwszy od roku 2025¹⁴.

Inne aspekty

Ocena cyklu życia (CO₂):

Emisja wyrażona w gramach równoważnika dwutlenku węgla gCO₂eq/km: akumulatorowy pojazd elektryczny, na podstawie koszyka energetycznego UE 2015 wynosi 88, wobec pojazdu z silnikiem wysokoprężnym na olej napędowy = 216¹⁵.

Emisja gazów cieplarnianych w cyklu życia w gCO₂/milę dla pełnowymiarowego samochodu osobowego z silnikiem benzynowym wynosi 580, wobec pełnowymiarowego pojazdu elektrycznego zasilanego z akumulatorów, o zasięgu 265 mil: 280¹⁶.

Około 260 000 miejsc pracy netto może powstać w Unii Europejskiej do roku 2030¹⁷.

Przy 35% udziale pojazdów elektrycznych w sprzedaży w roku 2030, 90% pojazdów elektrycznych sprzedawanych w Europie będzie produkowanych lokalnie w celu utrzymania zatrudnienia w sektorze motoryzacyjnym¹⁸.

¹³ <https://data.bloomberglp.com/bnef/sites/14/2018/05/Electric-Buses-in-Cities-Report-BNEF-C40-Citi.pdf>

¹⁴ http://www.c40.org/press_releases/mayors-of-12-pioneering-cities-commit-to-create-green-and-healthy-streets

¹⁵ <https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/TE%20-%20draft%20report%20v04.pdf>

¹⁶ <https://www.ucsusa.org/sites/default/files/attach/2015/11/Cleaner-Cars-from-Cradle-to-Grave-exec-summary.pdf>

¹⁷ <https://europeanclimate.org/wp-content/uploads/2018/02/Fuelling-Europes-Future-2018-v1.0.pdf>

¹⁸ <https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/Briefing%20-%20How%20will%20electric%20vehicle%20transition%20impact%20EU%20jobs.pdf>

Główne czynniki rozwoju

Poziom regionalny i krajowy:

- Obowiązkowe kwoty pojazdów zeroemisyjnych (np. Chiny 10% w 2019 r., 12% in 2020 r. i prawdopodobnie 20% w 2025 r.)
- Zakazy sprzedaży pojazdów z silnikami wysokoprężnymi na olej napędowy i z silnikami benzynowymi (wprowadzone już w Wielkiej Brytanii, Francji, Holandii i innych krajach)¹⁹.
- Sieć ładowania o mocy 150 kW wzdłuż głównych dróg
- Świadomość konsumencka (kształtowana głównie przez kampanie marketingowe producentów samochodów) oraz dostępność modeli²⁰.

Poziom lokalny:

- Strefy niskiej lub zerowej emisji²¹
- Opłaty za zanieczyszczenie (podatek drogowy i parkingi publiczne)²².

¹⁹ <http://www.leonardo-energy.org/resources/389>

²⁰ https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2017_09_Carmakers_goals_EV_report_I.pdf

²¹ <http://urbanaccessregulations.eu/>

²² http://www.acea.be/uploads/publications/CO2_tax_overview_2016.pdf

http://www.cleanair-europe.org/fileadmin/user_upload/redaktion/downloads/BUND/10_B2_Update_Guideline_-_Parking_Management_EN.pdf

ZAŁĄCZNIK I. Porównanie GHG i efektywności energetycznej

Rok	Wskaźnik energii pierwotnej (cały łańcuch dostaw)	CO ₂ na poziomie elektrowni na jednostkę generacji netto	CO ₂ na podstawie cyklu życia, na poziomie niskiego napięcia	CO ₂ na podstawie cyklu życia, na poziomie niskiego napięcia
	1,9	gCO ₂ eq/kWh	gCO ₂ eq/kWh	gCO ₂ eq/MJ
2015	1,9	326	429	119
2030	1,35	226	298	83

Uwagi:

- Wartości PEF wg https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/final_report_pef_eed.pdf, strona 5
- GHG 2015 r. wg danych Komisji Europejskiej Eurostatu. Udostępnione przez EUenergyApp (<http://energypost.eu/eu-energy/>)
- GHG 2030 r. wg dokumentu "COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT IMPACT ASSESSMENT" towarzyszącego Wnioskowi Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady zmieniająca dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52016SC0405R\(01\)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52016SC0405R(01)), tabele 8 do 17
- Aby otrzymać wartości CO₂ na podstawie cyklu życia dla wszystkich zastosowaliśmy współczynnik przeliczeniowy 1,315. Jest to wartość z roku 2013, która powinna redukować wartości dla roku 2030 z powodu wyższego udziału energii odnawialnej (OZE).

	Kod	Rok	Energia WTT	Energia TTW	Energia WTW	Stosunek ICEV/BEV	WTW GHG	Stosunek ICEV/BEV
			MJ/100km	MJ/100km	MJ/100km		gCO ₂ eq/ km	
Benzyna	COG1 2020+ DISI	2009	26	142	168		125	
BEV UE nn*	EMEL3 2020+	2009	86	38	124	1,4	57	2,2
BEV UE nn*	EMEL3 2020+	2015	34	38	72	2,3	45	2,8
BEV UE nn*	EMEL3 2020+	2030	13	38	51	3,3	31	4

* niskie napięcie

Uwagi:

- Dane dla 2009 r. wg: https://iet.jrc.ec.europa.eu/about-jec/sites/iet.jrc.ec.europa.eu/about-jec/files/documents/wtw_app_1_v4a_march_2014_final.pdf
- Energia WTW dla pojazdów BEV obliczona jako TTW x PEF.
- WTW GHG dla pojazdów BEV obliczona jako energia TTW x CO₂ na podstawie cyklu życia na poziomie niskiego napięcia /100 km.

ZAŁĄCZNIK II. Specyfikacje dla ładowarki 3,7 kW naściennej / wolnostojącej

- Stacja ładowania naścienna przyłączona w miarę możliwości do domowego licznika energii; w starszych instalacjach może być potrzebna wymiana licznika energii i przegląd instalacji elektrycznej;
- Jedno złącze typu 2 w trybie 3, oraz gniazdo Schuko dla pojazdów kategorii L
- Zgodnie z trybem korzystania przez użytkownika ustalić:
 - okresy ładowania w ciągu dnia
 - minimalny i maksymalny stan naładowania baterii akumulatorów pojazdu
 - dla naściennych stacji ładowania wallbox, priorytet poboru energii dla domu nad pojazdem elektrycznym.