



TOR

ZESPÓŁ DORADCÓW
GOSPODARCZYCH

ELEKTROMOBILNOŚĆ W POLSCE

PERSPEKTYWY ROZWOJU, SZANSE I ZAGROŻENIA

PARTNERZY RAPORTU



Volkswagen

UBER



EFL

GRUPA CRÉDIT AGRICOLE



SPIS TREŚCI

Słowo wstępne	5
1. Cele i miejsce elektromobilności w polskim systemie energetycznym i transportowym	7
Czemu elektromobilność – cele społeczne i gospodarcze	8
<i>Redukcja emisji CO₂ i pyłów oraz substancji toksycznych</i>	8
<i>Redukcja hałasu</i>	9
<i>Równoważenie Krajowego Systemu Elektroenergetycznego – wpływ ładowania na równowagę KSE</i>	9
Formy realizacji, możliwości i wyzwania – parametry krytyczne (gdzie i jaka elektromobilność)	11
<i>Koszty energii</i>	11
<i>Ładowanie</i>	13
Miejsce elektromobilności w transporcie	15
<i>Transport publiczny</i>	15
<i>Elektromobilność w indywidualnej motoryzacji</i>	15
<i>Floty pojazdów służbowych w instytucjach rządowych i samorządowych</i>	16
<i>Samochody dostawcze</i>	16
<i>Samochód miejski</i>	17
Elektromobilność w planach i projektach ustawodawczych rządu	18
<i>Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce</i>	18
<i>Projekt ustawy</i>	20
<i>Infrastruktura. Proponowane regulacje wspierające rozwój</i>	20
<i>Obowiązek stosowania pojazdów elektrycznych przez instytucje publiczne</i>	22
<i>Transport publiczny</i>	23
<i>Pojazdy prywatne i inne – wsparcie adresowane do ogółu podmiotów</i>	23
2. Elektromobilność w transporcie indywidualnym	25
Czekając na przełom	25
Specyfika polskiego rynku motoryzacyjnego oraz miejsce samochodów elektrycznych w transporcie drogowym	28
w Polsce. Bariery rozwoju	32
Rynek regulatora czy infrastruktury?	32
3. Wizja przyszłości elektromobilności indywidualnej	37
Elektromobilność – bilet w jedną stronę	38
Odpowiedź na megatrendy	38
I.D., czyli nowy Golf	39
Odblokować dostęp do infrastruktury	42
Volkswagen szykuje kolejną po Garbusie i Golfie rewolucję w motoryzacji	44

4. Elektromobilność w transporcie publicznym – stan obecny i zamiary samorządów	46
Uwagi ogólne	47
Samorzady – autobusy i trolejbusy według ankiety TOR	48
Miasta eksploatujące autobusy elektryczne	50
Trolejbusy – komplementarne czy konkurencyjne	51
Miasta planujące zakup autobusów elektrycznych	52
Zamiary ograniczone do pojazdów konwencjonalnych i hybrydowych	53
5. Wizja przyszłości miejskiej mobilności	54
Więcej miejsc parkingowych niż samochodów	55
Wykorzystać istniejącą infrastrukturę	55
Pomiędzy transportem indywidualnym a zbiorowym	57
Współużytkowanie elektromobilności	60
6. Rola instrumentów finansowych w rozwoju elektromobilności	62
Wizerunek kontra ekonomia	64
Dopłaty do zakupu aut elektrycznych	65
Kryterium opłacalności ekonomicznej kluczowe w rozwoju elektromobilności	67
7. Wnioski i rekomendacje	70
Indeks wykresów, map, tabel i grafik	72

SŁOWO WSTĘPNE

Szanowni Państwo,

Bardzo się cieszę z kolejnej ważnej inicjatywy z obszaru elektromobilności. Raport przygotowany przez ekspertów TOR jest istotnym głosem w zainicjowanej przez Ministerstwo Energii dyskusji o szansach i wyzwaniach związanych z rozwojem pojazdów elektrycznych. Stawiamy na elektromobilność przewidując w jakim kierunku będzie się w długofalowej perspektywie rozwijał sektor gospodarczy. Staramy się przewidzieć i wyprzedzić trendy technologiczne i biznesowe a nasze działania wpisują się politykę gospodarczą rządu.

Przygotowaliśmy dwa strategiczne dokumenty, które wyznaczają kierunki rozwoju transportu elektrycznego we Polsce. Pierwszy z nich to Plan Rozwoju Elektromobilności, który wyznacza cele przemysłowe projektu w perspektywie dziesięcioletniej i identyfikuje obszary rynku, do których powinno zostać skierowane wsparcie finansowe.

Precyzyjnie definiujemy w nim etapy, które mają prowadzić do osiągnięcia celu – wykreowania nowej gałęzi gospodarki i miliona aut elektrycznych na polskich drogach w 2025 r. Plan określa również zakres i obszary, w których należy podjąć działania, doprecyzowuje jakie narzędzia należy zastosować. Dokument nie opisuje wszystkich możliwych scenariuszy rozwoju projektu – innowacje to obszar, w którym trzeba być gotowym na zmiany technologiczne czy biznesowe i elastycznie na nie reagować – ma być jednak „busolą”, która wskazuje kierunek rozwoju.

Komplementarnym elementem planu, jest ustawa o elektromobilności. Stanowi ona dla nas ważny krok w drodze do realizacji założeń Planu Rozwoju Elektromobilności. Ustawa ma stanowić „konstytucję” dla rozwoju rynku pojazdów elektrycznych w Polsce. Nowe wytyczne umocnią pozycję polskich firm działających już dziś na rynku i stworzą okazję do budowy samodzielnych polskich marek.

Przygotowując ustawę uważnie wsłuchiwalismy się w głosy firm, samorządów i użytkowników pojazdów elektrycznych. Jej zapisy gruntownie konsultujemy – do 31 maja br. można było zgłaszać uwagi do ustawy w ramach konsultacji społecznych i uzgodnień międzyresortowych.

Chcieliśmy stworzyć rozwiązania wprost odpowiadające na problemy z którymi stykają się uczestnicy rynku elektromobilności. Jestem przekonany, że nowe przepisy zwiększą zainteresowanie zakupem pojazdów elektrycznych po stronie firm, samorządów i osób prywatnych. Ustawa zagwarantuje również, że do 2020 r. powstanie bazowa infrastruktura ładowania. Jej brak dziś wskazywany jest jako jedna z głównych przeszkód w rozwoju rynku.

Każda zmiana technologiczna, a z taką mamy obecnie do czynienia w sektorze motoryzacyjnym, stanowi szansę dla innowacyjnych firm. Ustawa o elektromobilności stwarza możliwość wprowadzenia w Polsce nowych modeli biznesowych, na przykład w obszarze magazynowania energii na potrzeby samochodów elektrycznych.

Postawienie dziś na ten obszar, może być źródłem przewagi konkurencyjnej w przyszłości, bo nabyte doświadczenie pozwoli optymalizować pracę całej sieci energetycznej. W tym znaczeniu ustawa wpisuje się także w realizację przygotowanych przez nas Kierunkach Rozwoju Innowacji Energetycznych, których głównym założeniem jest uruchomienie procesów innowacyjnych w polskiej energetyce, korzystając ze środków i zaangażowania publicznego.

Cieszę się, że nasze działania spotykają się z żywą reakcją samorządów, biznesu i ekspertów. Z zainteresowaniem patrzymy na debatę wokół rozwoju elektromobilności w Polsce, której istotnym elementem jest również niniejszy raport.



MICHAŁ KURTYKA,

Podsekretarz Stanu w Ministerstwie Energii, Przewodniczący Komitetu Sterującego Programu Elektromobilność.

**CELE I MIEJSCE ELEKTROMOBILNOŚCI
W POLSKIM SYSTEMIE ENERGETYCZNYM
I TRANSPORTOWYM**

CZEMU ELEKTROMOBILNOŚĆ – CELE SPOŁECZNE I GOSPODARCZE

REDUKCJA EMISJI CO₂ I PYŁÓW ORAZ SUBSTANCJI TOKSYCZNYCH

Stosowanie napędu elektrycznego ogranicza emisje pyłów i gazów szkodliwych dla zdrowia i dla środowiska oraz emisję CO₂ przez pojazd – eliminując proces spalania węglowodorów (benzyny, oleju napędowego). Szerokie wprowadzenie na drogi autobusów i samochodów elektrycznych może mieć kluczowe znaczenie dla czystości powietrza w wybranych aglomeracjach. O ile w skali całego kraju zanieczyszczenia komunikacyjne nie są istotną przyczyną przekroczenia norm stężenia pyłu zawieszonego PM10 (zawiera cząstki o średnicy mniejszej niż 10 mikrometrów, w tym toksyczne jak np. benzo(a)piren, które mogą docierać do górnych dróg oddechowych i płuc), przyczyniają się do jego powstawania jedynie w zakresie 5,4-7%, to już np. w aglomeracji Warszawskiej emisja ze źródeł liniowych w zakresie pyłu PM10 stanowiła 63% całkowitej wielkości emisji z tej strefy¹.

Stopień, w jakim napęd elektryczny zmniejsza globalnie emisję zanieczyszczeń gazowych, pyłowych i CO₂, zależy oczywiście od sposobu wytwarzania energii elektrycznej. Udział w produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych lub elektrowni atomowej zwiększa istotnie walor ekologiczny tego napędu. W przypadku spalania węglowodorów elektrownia na ogół może być lepiej wyposażona w instalacje odpylające i oczyszczające spaliny, niż silnik zainstalowany w pojeździe.

Porównujemy bowiem elektrownie – w przypadku Polski – w większości ciepłe i w części oczekujące na modernizację z nowoczesnymi silnikami spalinowymi wysokiej klasy. Polski mix energetyczny ulega ewolucji, aczkolwiek zakłada się, iż nie będzie ona tak szybka jak w innych krajach UE. Różne obliczenia prowadzone pod kątem konkretnych linii autobusowych (zakres emisji zależy od „trudności” linii) określają redukcje gazów cieplarnianych na 100% w pojeździe, a w układzie pojazd – elektrownia od 18 do 41%. Zdecydowane jest zmniejszenie emisji gazów typu NMHC (o 99,21%) i tlenków azotu (o 42,67%). Efekt ten jest częściowo neutralizowany emisją tlenków siarki i pyłów przez elektrownie².

Zarówno poziom emisji, jak i hałas w ostatecznym rachunku można mierzyć poprzez wyliczenie kosztów zewnętrznych i korzyści zewnętrznych – niewyrażonych w wyniku finansowym firmy czy samorządu. Wyliczenia te mają istotne znaczenie dla uzasadnienia dotacji i wsparcia, bowiem są one wymiernym uzasadnieniem dla ewentualnego dotowania. Podstawą kalkulacji kosztów zewnętrznych i korzyści z ich uniknięcia w transporcie jest uwzględnienie kosztów kongestii, wypadków, zanieczyszczenia – zwłaszcza powietrza, hałasu i zmian klimatycznych³.

¹ Informacja o wynikach kontroli NIK Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniami, str. 22; Dane procentowe dla Aglomeracji Warszawskiej za 2011 r., dane ogólnokrajowe za lata 2009-2012. <https://www.nik.gov.pl/plik/id,7764,vp,9732.pdf>

² Dane zaczerpnięte z informacji prezentowanych przez MPK Kraków i MZA Warszawa.

³ Ricardo-AEA. Update of the Handbook on External Costs of Transport. Final Report. Report for European Commission: DG Move. 8th January 2014. Ten podręcznik jest stosowany między innymi do obliczania skutków wprowadzenia elektromobilności - redukcji zanieczyszczeń, hałasu i zmian klimatycznych. <http://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/sustainable/studies/doc/2014-handbook-external-costs-transport.pdf>

REDUKCJA HAŁASU

Dla użytkownika transportu – zwłaszcza publicznego – istotną zaletą napędu elektrycznego jest znacząca eliminacja hałasu w pojeździe. Cichszy silnik jest czynnikiem poprawiającym komfort zbiorowego transportu publicznego, przez co przyczynia się do popularyzacji zbiorowego modelu przemieszczania się. To z kolei wpływa na zmniejszenie obciążenia miejsc parkingowych w miastach.

Ograniczenie hałasu na zewnątrz jest także istotne dla kształtowania wizerunku tego transportu i jakości życia, zwłaszcza w miastach. Zmniejszenie hałasu na ulicach metropolii jest ważne dla nadania im charakteru przyjaznej przestrzeni publicznej. Nocna komunikacja bazująca na autobusach elektrycznych jest także czynnikiem poprawy jakości życia.

RÓWNOWAŻENIE KRAJOWEGO SYSTEMU ELEKTROENERGETYCZNEGO – WPŁYW ŁADOWANIA NA RÓWNOWAGĘ KSE

Jednym z oczekiwań wobec rozwoju elektromobilności i przesłanką zainteresowania ze strony sektora elektroenergetyki jest możliwość wpływu tego typu odbiorców energii na równowagę Krajowego Systemu Elektroenergetycznego. Zapotrzebowanie na moc w poszczególnych porach doby jest wysoce zróżnicowane. Przykładowo 22 grudnia 2016 roku około 3:45 średnia moc wynosiła 16,836 GW, a około 17:00 aż 25,372 GW⁴. Energia zużyta tej doby to 524,1 GWh. Gdyby założyć idealnie stałą produkcję w ciągu doby, potrzebna moc średnia wynosiłaby 21,837 GW, to jest mniej niż 2/3 mocy zainstalowanej w systemie.

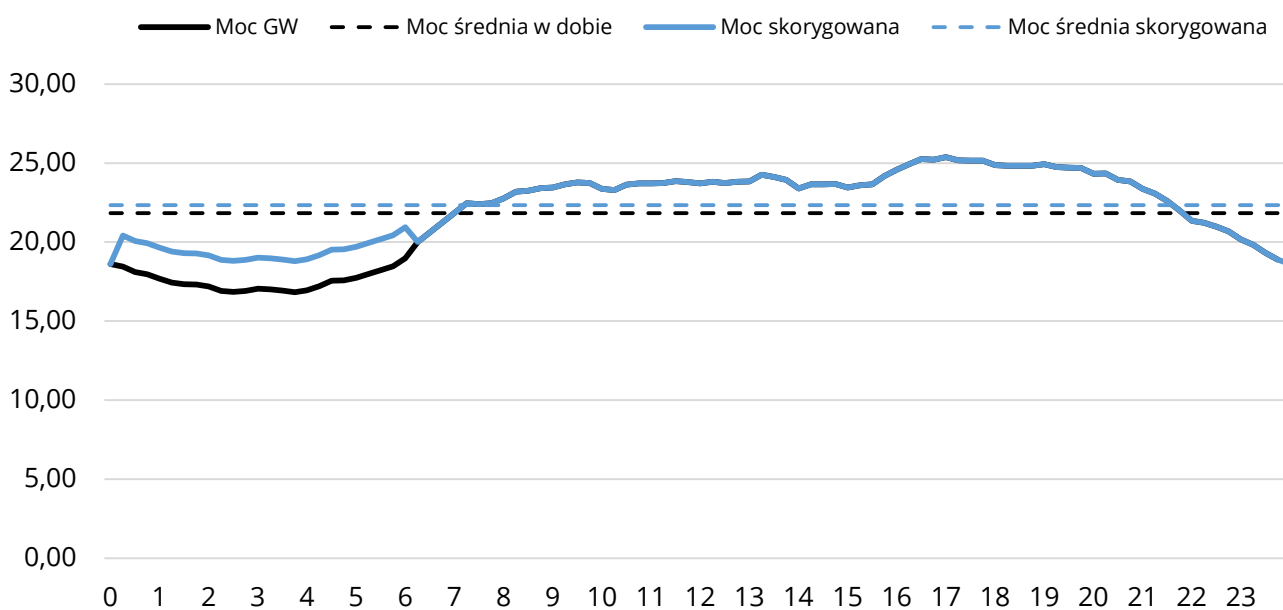
Tak więc nadwyżka mocy nocą sięgnęłaby 5,001 GW, a niedobór późnym popołudniem 3,535 GW. Osiągnięcie idealnego stanu sieci i produkcji wymagałoby zmagazynowania 30,64 GWh. Magazyn uległby całkowitemu rozładowaniu około 21:45, po czym ładowałby się do 7:00 dnia następnego (przy upraszczającym założeniu takiego samego profilu zużycia dobowego). Liczby te pokazują skalę problemu, przy czym trzeba pamiętać, że część źródeł jest niesterowalna, a korzysta z pierwszeństwa zakupu energii (turbiny wiatrowe), część jest przewidywalna, ale także korzysta z pierwszeństwa i nie może być odłączana: elektrociepłownie zimą w przypadku rezygnacji z ich energii elektrycznej muszą przejść na produkcję ciepła z innych instalacji, co jest czasochłonne i oczywiście obniża ich wydajność, za to zwiększa emisję na jednostkę energii. Sterowalnymi generatorami są klasyczne generatory ciepłne. Nie ma możliwości ich całkowitego wyłączania na krótkie okresy, gdyż rozruch ze stanu zimnego trwa co najmniej 5 godzin.

W systemie istnieje więc konieczność utrzymania gorącej („wirującej”) rezerwy w postaci generatorów ciepłych opartych na spalaniu węgla, a pracujących poniżej mocy znamionowej, tak aby stosownie do zapotrzebowania można było ją zwiększyć. Praca taka oznacza nieco większe zużycie paliwa i emisję na MWh, a także przyspiesza zużycie bloku energetycznego. W pełni sterowalne są elektrownie wodne, w tym szczytowo-pompowe umożliwiające akumulację energii, ale ich łączna moc pozostaje poniżej potrzeb wynikających z wahań dobowych. O skali problemu może świadczyć sytuacja z okresu doliny nocnej w czasie świąt 25/26 grudnia 2016 roku, kiedy z jednej strony zużycie obniżyło się do blisko 15 GW, za to wystąpiły silne wichury, które pozwoliły uzyskać ponad 5 GW mocy z turbin wiatrowych – był to historyczny rekord w Polsce i cena 1 MWh ze średniej około 160 zł/MWh obniżyła się do 70 zł/MWh, a nie spadała głębiej tylko na skutek ograniczeń administracyjnych. W tym czasie w Niemczech cena energii elektrycznej była ujemna, to znaczy

⁴ Dane zaczerpnięte z witryny PSE SA – operatora KSE, podawane są z dokładnością co do kwadransa. Obliczenia własne.

producenci płacili za odebranie energii byle nie zatrzymywać produkcji. Są jednak przykłady wskazujące na stabilizującą rolę odnawialnych źródeł energii – w Wielkiej Brytanii dzięki dużemu udziałowi w wytwarzaniu lokalnych generatorów fotowoltaicznych udało się znacznie spłaszczyć popołudniowy szczyt zapotrzebowania na moc ze źródeł systemowych.

Sektor energetyczny jest oczywiście zainteresowany możliwością zmniejszania wahań dobowych, zarówno w produkcji, jak i w przesyłach. Poprzez politykę taryfową zachęca się więc do konsumpcji energii nocą, przy czym jak widać w skrajnym przypadku opłacalne może być oddanie energii za darmo. Jaki może być udział elektromobilności w równoważeniu systemu? Przy optymistycznym założeniu przyjętym w Planie Ministerstwa Energii, że ładowanie pojazdów zużywałoby 4,3 TWh/rok i odbywałoby się w całości przez 365 dni w godzinach 0:00 – 6:00, kiedy istotnie zapotrzebowanie odbiorców jest najmniejsze, a więc przez 2190 h rocznie, byłaby to średnia moc 1,96 GW. W wyniku tego dzienna produkcja dobową wzrosłaby o 11,76 GWh, ale cały wzrost przypadłby na okres doliny, co oznacza, że nie byłoby konieczne uruchamianie dodatkowych źródeł, a jedynie zmniejszyłaby się wielkość, o jaką należy zredukować moc generatorów regulowanych. Maksymalna moc 25,37 GW nie uległaby zmianie, ale rozpiętość pomiędzy minimum a maksimum zmniejszałaby się, gdyż to drugie wzrasta z rzeczywistego 16,84 GW do 18,8 GW.



Wykres 1. Moc KSE / 22 grudnia 2016 r. (GW)

Oczywiście tak postawione założenia, obok tego, że uwzględniają generalnie bardzo optymistyczne przewidywania Planu co do liczby samochodów elektrycznych (1 mln), zawierają też szereg innych uproszczeń. W przypadku pojazdów o wymaganym większym zasięgu, w tym transportu publicznego, przy zasięgu obecnie możliwym konieczne jest doładowywanie za dnia, a więc poza doliną nocną. Jednak pojazdy prywatne i floty firmowe używane w mieście na ogół zmieszczą się w czasie ładowania przypadającym na dolinę nocną, a poza tym nawet połowa mocy odbieranej w dolinie, czyli 1 GW jest wielkością nie do pogardzenia – odpowiada pełnej mocy największych budowanych obecnie bloków węglowych, a 2 – 5 zainstalowanym w starszych elektrowniach. Za pomocą polityki taryfowej możliwe będzie skłonienie do wyboru takich godzin, natomiast zwiększenie zakresu sterowania sieciami elektroenergetycznymi umożliwi adekwatne, zautomatyzowane sterowanie tymi procesami.

Zwiększenie roli magazynów stacjonarnych pozwoliłoby natomiast obniżyć produkcję w szczycie i jest oczywiste, że powinno być rekomendowane i popierane poprzez system wsparcia. Dotyczy to zwłaszcza transportu publicznego, powiązanie stacji ładowania z magazynami umożliwiającymi ograniczenie poboru do godzin nocnych a generatory fotowoltaiczne zasilając stacje w dzień, uzupełniają zasilanie z KSE.

FORMY REALIZACJI, MOŻLIWOŚCI I WYZWANIA – PARAMETRY KRYTYCZNE (GDZIE I JAKA ELEKTROMOBILNOŚĆ)

KOSZTY ENERGII

W wyniku postępu technicznego w zakresie magazynowania energii pojazdy elektryczne, opierające zasilanie na własnym źródle energii wyszły, z niszy, jakim były wózki akumulatorowe w transporcie dostawczym zakładowym lub turystycznym w centrach miast. Klasyczne akumulatory ołowiowe miały za małą pojemność w proporcji do masy, rozmiarów i ceny, aby służyć jako magazyn energii dla pełnowartościowego pojazdu drogowego.

Popularność takich pojazdów rośnie, jednak nadal magazynowanie energii nie osiągnęło pułapu pozwalającego na zasadach komercyjnych skutecznie konkurować z pojazdami spalinowymi. Jest to kwestia kluczowa dla elektromobilności w kilku wymiarach.

W USA szacuje się że koszt magazynu energii – akumulatora – wynosi obecnie około 250 \$/kWh, czyli 970 zł/kWh przy spodziewanym spadku około 5% rocznie⁵. Tesla sygnalizuje koszt produkcji już teraz na 200 \$/kWh. Na tej podstawie dla warunków amerykańskich uważa się, iż osiągnięta jest już opłacalność magazynu energii zainstalowanego w celu poboru energii w okresie nadpodaży i sprzedaży w szczycie.

Jej osiągnięcie szacuje się przy koszcie kapitałowym magazynu od 200 do 300 \$/kWh. Taki stan rzeczy zwiększy zapewne światową produkcję magazynów energii, a więc i ogniw, co prowadzić będzie do obniżenia ceny, choć trudno ocenić skutki w postaci zwiększenia zapotrzebowania na niektóre metale ziem rzadkich. Dane te dotyczą magazynów stacjonarnych, gdzie nie zabiega się o minimalizację masy i rozmiarów tak, jak w akumulatorach dla pojazdów.

W realiach autobusów elektrycznych wedle obliczeń MZA Warszawa⁶ koszty baterii wynoszą od 700 do 1400 euro/kWh czyli od 2940 zł/kWh do 5880 zł/kWh. Ich pojemność powinna wynosić od 80 do 400 kWh dla autobusu 12 m, a 120–600 kWh dla przegubowca. Koszt samej baterii wynosi więc od 240 000 do 1 175 000 zł dla autobusu 12 m. Szacunki przyjęte w Strategii Odpowiedzialnego Rozwoju mówią o koszcie od 450 do 1000 \$/kWh (od 1782 do 3960 zł/kWh, prognoza MEA na 2020 rok o 150 \$/kWh (594 zł/kWh), a w 2022 roku o 125 \$/kWh (495 zł/kWh). Przy skromnym założeniu 1000 cykli ładowania cena taka jest 1000 krotnością ceny 1kWh z akumulatora (bez kosztów pieniądza w czasie).

Sugerowane ceny nie mówią oczywiście wszystkiego, gdyż istotna jest także masa i objętość akumulatora (ograniczenie

⁵ Raport banku Morgan Stanley. Energy Storage: An Underappreciated Disruptor. Cytowanie za CIRE.

⁶ Prezentowanych w MR 30.03.2017, tamże obszerne porównanie kosztów i parametrów technicznych przy różnych podejściach do ładowania i optymalizacja dla Warszawy.

ładowności pojazdu i liczby pasażerów), a nade wszystko liczba cykli, dla jakiej akumulator zachowa swoją pojemność, a więc czy i ile razy trzeba będzie wymienić akumulator w cyklu życia pojazdu. Zebrane z różnych źródeł ceny i prognozy pozwalają ocenić koszt 1 kWh od 3,96 zł/kWh do 0,50 zł/kWh. Zużycie energii i koszt w przypadku paliwa płynnego i energii elektrycznej dla kilku wybranych przypadków kształtuje się następująco.

Tabela 1. Porównanie kosztów eksploatacji pojazdów elektrycznych i spalinowych

	Samochód osobowy		Autobus 12 m wg MPK Kraków		
	ostrożna ocena ME	porównywalny samochód elektryczny (np. Volkswagen e-Golf) ładowany nocą.	z ogrzewaniem	z klimatyzacją	bez ogrzewania i klimatyzacji
Zużycie [kWh/100km]	20	13	190	170	135
Cena 1 kWh	0,50 zł	0,30 zł ⁷	0,35 zł	0,35 zł	0,35 zł
Koszt energii elektrycznej na 100 km	10,00 zł	3,90 zł	66,50 zł	59,50 zł	47,25 zł
Paliwo płynne [L/100km]	7	7	40	40	38
Cena	5,00 zł	5,00 zł	3,60 zł	3,60 zł	3,60 zł
Koszt na 100km	35,00 zł	35,00 zł	144,00 zł	144,00 zł	136,80 zł
% oszczędności eksploatacja	71,43%	88,86%	53,82%	58,68%	65,46%
Maksymalna cena przechowania energii elektrycznej potrzebnej na 100 km, aby koszt energii o nią powiększony był nie większy niż dla paliwa płynnego	25,00 zł	31,10 zł	77,50 zł	84,50 zł	89,55 zł
Jak wyżej na 1 kWh	1,25 zł	2,39 zł	0,41 zł	0,50 zł	0,66 zł

O ile więc możemy mówić o zbliżaniu się do opłacalności w przypadku niewielkich pojazdów osobowych, to w przypadku autobusów sytuacja jest trudniejsza, aczkolwiek prognozy sugerują nadejście etapu komercjalizacji w ciągu kilku lat. Dane zebrane przez MPK Kraków pokazują obecne zróżnicowanie kosztu zakupu autobusu zwykłego i elektrycznego.

⁷ Stawka zgodna z zapowiedziami Ministerstwa Energii dotyczącymi cen w taryfie nocnej do ładowania aut elektrycznych.

Tabela 2.

Porównanie kosztów zakupu i eksploatacji autobusu spalinowego z elektrycznym

	Autobus 12 m wg MPK Kraków		
	z ogrzewaniem	z klimatyzacją	bez ogrz. i klim.
Cena autobusu Solaris Urbino 12E	2 008 794,00 zł		
Cena autobusu Solaris Urbino	971 615,00 zł		
Różnica	1 037 179,00 zł		
Przebieg całkowity 60 000 km *10 lat	-	600 000,00	km
Dodatkowy koszt autobus elektrycznego (bez uwzględnienia wartości pieniądza w czasie)	172,86 zł		
Oszczędność na eksploatacji na 100 km wg tabeli nr 1	77,50 zł	84,50 zł	89,55 zł

Jak widać dopiero podwojenie cyklu eksploatacji wyrównywałoby podwyższone koszty zakupu, co wydaje się mało prawdopodobne.

ŁADOWANIE⁸

Ładowanie akumulatorów pojazdu może odbywać się na wiele sposobów:

- Za pomocą kabla z wtyczką (plug-in) z gniazdka – konstrukcji zależnej od czasu ładowania i co za tym idzie natężenia prądu, a także lokalizacji prostownika (w pojeździe lub na stacji ładowania). Możliwe zarówno dla jednostek takich jak autobusy, jak i dla samochodów osobowych, dostawczych, motocykli.
- Za pomocą odbieraka i pantografu na dachu autobusu z punktowego stanowiska zawieszonego nad drogą, podobnie jak sieć trakcyjna.
- Za pomocą obwodu indukcyjnego prądu przemiennego przekazującego energię przy pomocy pola elektromagnetycznego z uzwojenia w jezdni np. w trakcie postoju na przystanku – do pojazdu. Jest to najdroższe rozwiązanie, punkt ładowania kosztuje co najmniej dwukrotnie więcej niż umożliwiający ładowanie z pantografu. W dodatku straty energii są nie do uniknięcia. Analizy użytkowników autobusów prowadzą jak na razie do zaniechania tego wyboru, choć jest to rozwiązanie bardziej estetyczne na ulicy.

⁸ Problematyka techniczna ładowania akumulatorów omówiona jest m.in. w pracy: Piotr Stawski, Edward Ziaja. Hybrydowe układy zasilania stacji ładowania pojazdów elektrycznych. Energetyka 12/2016.

Z prawnego punktu widzenia (projekt ustawy) punkty ładowania dzieli się na kilka grup:

- Odrębnie kwalifikowane w przepisach – o mocy do 3,7 kW. W 6 godzin można załadować 22 kWh, czyli na zasięg rzędu 120 km dla samochodu osobowego, a więc możliwość nawet kilkudniowej eksploatacji w jazdach po mieście. Taka moc w porównaniu do zainstalowanej w mieszkaniu (10 – 15 kW), a tym bardziej domu jednorodzinnym, nie stanowi nadzwyczajnego obciążenia wymagającego przebudowy przyłącza i nie będzie wymagała formalności. Jednak w domu wielorodzinnym mogą być problemy zarówno prawne, jak i techniczne z przyłączeniem.
- Punkty normalnej mocy od 3,7 do 22 kW, czyli o ładowaniu w 6 godzin do 130 kWh, powyżej pojemności samochodu osobowego. Do osiągnięcia 100 km zasięgu dla samochodu osobowego (0,2 kWh/km) w przypadku 22 kWh potrzebne jest ładowanie do 10 minut. Natomiast ładowanie nocne taką mocą (6 h) zapewniłoby zasięg ponad 600 km, a więc powyżej nie tylko oferowanego, ale i zapowiadanego w ciągu kilku lat zasięgu samochodów osobowych, będzie wystarczające dla samochodu miejskiego, pojazdów floty instytucji państwowych, dostawczych itp.
- Punkty ładowania dużej mocy – powyżej 22 kW.

W przypadku autobusów oczekuje się, że ładowanie szybkie może trwać około 20 minut, a powolne 6 godzin⁹. Wynika to z cyklu pracy – nocne ładowanie w zajezdni przy niższej taryfie i uzupełniające na trasie. Wolne ładowanie autobusów w zajezdni charakteryzuje się mocą 20 – 200 kW¹⁰, jedno z zamówień opiewa na moc 40 kW, a więc nocne 6 godzin dałoby 240 kWh, czyli nie mniej niż pojemność akumulatora typowego – na dziś – autobusu. Natomiast stanowisko szybkiego ładowania dla autobusów charakteryzuje się mocą 150 – 450 kW, konkretne zamówienie opiewa na 200 kW, z tym że wymaga się, aby możliwe było dopuszczalne awaryjne zwiększenie do 400 kW¹¹.

Zatem w idealnych warunkach w ciągu 20 minut (1/3 h) można załadować 67 kWh, co daje zasięg około 50 km, czyli zależnie od rodzaju autobusu i linii – od jednego do kilku obiegów autobusu miejskiego, a więc musi być ponawiane wielokrotnie w ciągu dnia. Awaryjnie taki poziom byłby osiągany w 10 minut. Generalnie można założyć, że autobus wykona około połowy obiegu na ładowaniu nocnym, a potem konieczne są doładowania, co do których można przyjąć różną taktykę, jeśli chodzi o zakres częstotliwości.

Trzeba też zwrócić uwagę na stosunkowo dużą dynamikę zmian mocy pobieranej przez stacje ładowania szybkiego, tak więc patrząc z punktu widzenia samej dynamiki poboru istnienie stacjonarnych magazynów energii byłoby użyteczne, tym bardziej gdyby umożliwiałoby przesunięcie poboru energii z KSE na dolinę nocną. Wskazane byłoby więc dokonanie oceny, jak głębokie musiałyby być zróżnicowanie taryf dziennej i nocnej, aby takie rozwiązanie uczynić opłacalnym z punktu widzenia przewoźnika i na ile takie zróżnicowanie jest opłacalne dla systemu.

Warto nadmienić, że ładowarki – także dla autobusów – pojawiły się w ofercie polskiego przemysłu. Medcom zaprezentował w Hanowerze w 2017 roku ładowarkę opartą na rozwijanej przez niego technologii SiC¹².

⁹ Doświadczenia Lublina według ankiety ZDG TOR.

¹⁰ Bartosz Kubik. Praktyczne aspekty planowania i instalacji infrastruktury ładowania. Warszawa 30.03.2017. Eko-Energetyka-Polska. Smart Energy Systems.

¹¹ Przykładowo: Zielona Góra, planując 11 stacji szybkiego ładowania na pętlach, zakłada 2 – 4 stanowiska na poszczególnych stacjach o mocy odpowiednio od 400 do 800 kW. W warunkach pracy typowej stanowisko pracuje z mocą 200 kW, ale można ją awaryjnie zwiększyć do 400 kW z któregoś stanowiska kosztem pozostałych.

¹² Portal Rynek Infrastruktury 27.04.2017.

MIEJSCE ELEKTROMOBILNOŚCI W TRANSPORCIE

TRANSPORT PUBLICZNY

Kwestie związane z transportem publicznym – zakres zastosowania, polityka i zapowiedzi samorządów zostały omówione w sekcji “Elektromobilność w transporcie publicznym - stan obecny i zamiary samorządów”, gdyż w istocie są one związane z dotychczasową i zamierzoną polityką samorządów – głównie miejskich. Szereg danych dotyczących doświadczenia pochodzi od najbardziej zaawansowanych we wprowadzaniu autobusów elektrycznych miast – Warszawy i Krakowa. Trzeba oczywiście mieć na uwadze kwestie związane z ograniczeniami zarysowane odrębnie w raporcie.

W Polsce szereg zakładów podjęło produkcję autobusów elektrycznych. W 2016 roku autobus Solaris Urbino 12 Electric otrzymał wyróżnienie Bus of the Year na targach branżowych w Hanowerze, będzie dostawcą dla Jaworzna i Krakowa oraz do Austrii, Finlandii, Norwegii, Niemiec i Szwecji¹³.

Producentem podejmującym prace jest zakład Ursusa w Lublinie, którego oferta obejmuje autobusy CITY SMILE od 8,5 do 18 m. Autobus 12m EkoVolt eksploatowany jest w Krakowie i w Lublinie.

Produkcje autobusu elektrycznego SANCITY 12 LF EL zapowiada sanocki Autosan, pierwotnie w wersji z zasięgiem 200 km i zużyciem 1,3 kWh/km z klimatyzacją. Co ciekawe, w założeniach koncepcyjnych zmierza się do osiągnięcia zasięgu 300 km. W jednym z ostatnio ogłoszonych przetargów (Rzeszów) na 10 autobusów elektrycznych pojawiły się 3 oferty: Ursus Bus, Solaris i Volvo¹⁴, Solaris Urbino uzyskał zamówienie we Francji¹⁵. Jak widać przemysł polski i międzynarodowy działający w Polsce tworzy ofertę w zakresie tych zastosowań.

ELEKTROMOBILNOŚĆ W INDYWIDUALNEJ MOTORYZACJI

W tym obszarze kluczowym ograniczeniem jest – obok ceny, która ulega zmniejszeniu – zasięg pojazdu, zwłaszcza wobec stosunkowo niewielkiej liczby punktów ładowania i niepewności co do czasu ładowania w porównaniu z tankowaniem paliw płynnych lub gazowych. Czynnikiem obligującym do poparcia elektromobilności indywidualnej jest sytuacja ekologiczna w dużych miastach, w tym problemy ze smogiem.

Można sądzić, że w pierwszej fazie samochód elektryczny będzie preferowany jako drugie auto w gospodarstwie domowym, mniejsze i służące do jazdy po mieście. W takim przypadku ograniczenie zasięgu, niedostatek punktów ładowania i mniejsza moc nie będą problemem, a przywileje dotyczące używania buspasów, miejsc parkingowych, bezpłatnego parkowania itp. są bardzo istotne.

¹³ Informacja prasowa firmy Solaris z 15.02.2016.

¹⁴ Portal Transport Publiczny, 2017.04.27.

¹⁵ Portal Transport Publiczny, 2017.05.04.

Dwa samochody w gospodarstwie domowym nie są ewenementem. Wedle ostatnich publikowanych badań CBOS¹⁶ z 2011 r. dotyczących wyposażenia gospodarstw domowych, dwoma lub więcej autami dysponowało w Polsce niespełna 20% gospodarstw domowych z tendencją wzrostową, można przyjąć, że obecnie jest to około 25% spośród 14,1 mln gospodarstw domowych, w tym 9,4 mln miejskich¹⁷, a więc potencjalny popyt w samych tylko miastach przekracza 2 miliony. W okresie wymiany samochodu, czyli około 10 lat, to jest 200 tysięcy rocznie. Aby osiągnąć rządowy postulat 1 mln w roku 2025 (za 8 lat), to ograniczając się do obszaru gospodarstw posiadających co najmniej 2 samochody, trzeba by zachęcać do zakupu 125 tys. sztuk rocznie, czyli blisko 2/3 potencjalnych nabywców w tej grupie docelowej.

Kwestie dotyczącej indywidualnej motoryzacji zostały szerzej omówione w sekcji „Elektromobilność w transporcie indywidualnym” na str. 24-34.

FLOTY POJAZDÓW SŁUŻBOWYCH W INSTYTUCJACH RZĄDOWYCH I SAMORZĄDOWYCH

Plany rządu kładą nacisk na rozwój flot osobowych pojazdów służbowych. Także projekt ustawy poświęca tej kwestii sporo miejsca, przypisuje się temu kierunkowi pewien efekt demonstracji. Z drugiej strony, jest to obszar zastosowań, który najłatwiej zaprogramować i zrealizować poprzez oddziaływania prawne i budżetowe. Można przyjąć, że istotnie z punktu widzenia zasięgu, okresu ładowania i przywilejów ruchu w mieście jest to kierunek stosunkowo łatwy i jednocześnie efektywnie realizujący cele elektromobilności. Projekt ustawy zawiera dość ściśle zobowiązania dla instytucji publicznych.

SAMOCCHODY DOSTAWCZE

Natomiast wydaje się że firmy kurierskie i podobne, poruszające się w obszarach metropolii, mogłyby także stosować pojazdy elektryczne dostawcze – klasy Van. Przykładem takiego rozwiązania jest posunięcie Deutsche Post DHL Group, która po poszukiwaniu oferty wśród klasycznych producentów zdecydowała się zakupić start-up StreetScooter i podjąć własną produkcję elektrycznego pojazdu klasy Van – StreetScooter Work. W 2016 roku wyprodukowano 2500 sztuk, producent zamierza podwoić produkcję. Cena wynosi od 32 tys. euro, prędkość do 120 km/h, zasięg 80 km, a ładowność 710 kg. Przeznaczony do przewozu paczek pojazd spotkał się z szerszym zainteresowaniem i przewidywane jest osiągnięcie zdolności produkcyjnej do 20 000 pojazdów do końca tego roku.

W Polsce także podjęto produkcję tej klasy pojazdów, Ursus zaprezentował pojazd o ładowności 600 kg i 2 osób, o zasięgu 140 km¹⁸. Oferta kierowana jest do Poczty.

Samochody dostawcze, kurierskie itp. odbywają jazdy głównie w dużych miastach, a trasy są raczej krótsze niż w transporcie publicznym i w wielu przypadkach zasięg już realnie dostępny jest prawdopodobnie wystarczający. Elektryfikacja tej dziedziny transportu przynosi podobne efekty jak w transporcie publicznym i indywidualnym, przy podobnych lub mniejszych problemach. Należy ocenić, że problematyka upowszechnienia elektromobilności w tym obszarze jest niedoceniona tak w publikacjach jak i w dokumentach rządowych.

¹⁶ Centrum Badań Opinii Społecznej. Komunikat BS/39/2011. Wzrost Standardu Wyposażenia Gospodarstw Domowych. Warszawa, kwiecień 2011. Nie publikowano nowszego komunikatu o takim zakresie. Wykres ze strony 7.

¹⁷ GUS, dane prognozowane na 2016.

¹⁸ Polskie Radio.pl, PAP. Elektryczny samochód dostawczy z Ursusa. 16.09.2016.

SAMOCHÓD MIEJSKI

Powodzenie inicjatywy, jaką w niektórych miastach było udostępnienie rowerów miejskich, które każdy może pobrać, wykorzystać i pozostawić w innym punkcie miasta (inaczej niż przy wypożyczeniu), skłoniło samorządy do podjęcia analogicznego projektu samochodu miejskiego. Pierwszy taki pomysł został zrealizowany przez prywatną firmę w Krakowie, ale oparto go na pojazdach konwencjonalnych. Miasto zamierza jednak zrealizować taki projekt, wymagając od operatora pojazdów elektrycznych. Władze Wrocławia tworzą system krótkoterminowego wynajmu pojazdów – samochodów osobowych (190 szt.) i dostawczych (10 szt.). W ramach programu rządowego dzięki podpisaniu listu intencyjnego przez samorządy, miasta deklarują zakup ponad 400 samochodów osobowych, jednak nie jest jasne ile z nich ma służyć budowie systemu samochodu miejskiego.

ELEKTROMOBILNOŚĆ W PLANACH I PROJEKTACH USTAWODAWCZYCH RZĄDU

PLAN ROZWOJU ELEKTROMOBILNOŚCI W POLSCE

Rada Ministrów na wniosek Ministerstwa Energii (ME) przyjęła 17 marca 2017 roku Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce¹⁹.

Plan przywiązuje dużą wagę do aspektów związanych z działaniem Krajowego Systemu Elektroenergetycznego w Polsce. Jest zrozumiałe, że dla przedsiębiorstw tego sektora zwiększenie sprzedaży energii elektrycznej jest słusznym postulatem, wiążącym się z niezależnością energetyczną kraju, gdyż energię elektryczną produkujemy z surowców (węgiel kamienny i brunatny) dostępnych w kraju oraz ze źródeł alternatywnych – odnawialnych źródeł energii – niezależnych od dostaw zewnętrznych. O ile dojdzie do budowy elektrowni jądrowej, nastąpi częściowe uzależnienie od dostaw paliwa. Konwencjonalne silniki oparte są na paliwach płynnych, które podobnie jak paliwa gazowe pochodzą w całości lub większości ze źródeł zewnętrznych.

Plan postuluje osiągnięcie liczby 1 mln aut elektrycznych w 2025 roku, co – wedle wyliczeń ME – stworzy popyt na 4,3 TWh energii elektrycznej rocznie²⁰. Przy obecnych cenach przekłada się to na wartość sprzedaży około 20 mld zł rocznie. Plan przywiązuje też wagę do znaczenia elektromobilności dla poprawy równowagi Krajowego Systemu Elektroenergetycznego.

Wskazuje też oczywiście na zmniejszenie emisji – nie tylko CO₂, ale także gazów i pyłów pochodzących ze spalin o bezpośrednim wpływie na zdrowie.

Plan zakłada utrzymanie się trendu zmniejszania ceny akumulatora, która dziś kształtuje się na poziomie od 450\$/kWh do 1000\$/kWh, natomiast wedle prognoz MAE ma szansę obniżyć się do 125 \$/kWh w 2022 roku, co powinno zwiększyć atrakcyjność pojazdów elektrycznych. Zwraca się też uwagę na możliwość poprawy efektywności ekonomicznej poprzez wykorzystanie akumulatorów częściowo zużytych i nieprzydatnych w pojazdach do magazynowania energii w mniej wymagających instalacjach domowych powiązanych np. z fotowoltaiką.

W takich zastosowaniach nie ma tak ostrych wymagań co do masy, objętości, a zwłaszcza szybkości ładowania. Spowodowałoby to podział kosztów kapitałowych pomiędzy użytkownika nowego akumulatora w samochodzie i kolejnego – użytkującego akumulator wtórnie w instalacji domowej.

Oceniając możliwości ładowania w warunkach domowych, zauważa się, że wedle badań ITS roczny przebieg samochodu osobowego w Polsce wynosi 8500 km/rok, czyli średnio 23 km/dzień, co przy zużyciu dla pojazdów osobowych oznacza poniżej 5 kWh/dzień, a więc ładowanie raz na kilka dni.

¹⁹ W chwili pisania tego tekstu brak ogłoszenia w Monitorze Polskim. Tekst Planu na witrynie ME: <http://bip.me.gov.pl/files/upload/26453/Plan%20Rozwoju%20Elektromobilno%C5%9Bci.pdf>

²⁰ Oznaczałoby to, że 1 pojazd zużywa rocznie 4300 kWh, co przy założeniu zużycia na poziomie 0,2 kWh/km dawałoby przebieg średnio 21500 km, czyli około 59 km/dobę. Należy przypuszczać, że uwzględniono także pojazdy o większym zużyciu na km i dłuższym przebiegu dobowym, np. autobusy. ME nie podaje więcej szczegółów.

Plan wskazuje na konieczność poniesienia nakładów na infrastrukturę ładowania, ponad przewidywane wydatki firm dystrybucyjnych i przesyłowych. Poniższa teza Planu określa generalną strategię działania założoną przez ME i rząd, w celu rozwiązania dylematu co pierwsze – infrastruktura (słabo wykorzystywana, a więc trudna do sfinansowania), czy pojazdy (niefunkcjonalne z braku infrastruktury):

Plan rozwoju elektromobilności przewiduje działania, które stworzą algorytm optymalizujący i ograniczający rozmieszczanie infrastruktury do tzw. miejsc krytycznych, tj. tam, gdzie brak punktów ładowania będzie zmniejszał funkcjonalność pojazdu elektrycznego. W praktyce punkt ciężkości zostanie położony na infrastrukturę w dużych aglomeracjach i wzdłuż transeuropejskich korytarzy transportowych przebiegających przez obszar Polski. Równolegle Plan proponuje narzędzia rozwoju rynku pojazdów elektrycznych, które doprowadzą do wzrostu liczby pojazdów elektrycznych w momencie, gdy gotowa będzie istotna część infrastruktury.

Plan zawiera względnie szczegółowe etapowanie działań oraz określenie zakresu interwencji publicznej. Pierwsza faza zakłada, że do 2018 r. zostanie przyjęta ustawa o elektromobilności oraz nastąpi skoncentrowanie finansowania publicznego. Druga faza, zaplanowana na lata 2019–2020, zakłada budowę odpowiedniej infrastruktury i komercjalizację badań w tym obszarze. W trzeciej zaś, w latach 2020–2025, zakłada się stopniowe osiąganie dojrzałości przez rynek elektromobilności wraz ze stopniowym wycofywaniem elementów wsparcia²¹.

Plan zauważa problem, choć nie określa zakresu koniecznej rozbudowy sieci przesyłowej i dystrybucyjnej koniecznej do obsłużenia elektromobilności. Zakłada się utworzenie rejestru dostępnych publicznie stacji ładowania. Podkreśla się celowość budowy magazynów energii na potrzeby nie tylko elektromobilności, ale generalnie służących stabilizacji KSE i celowość wprowadzenia regulacji, wedle której operator KSE ponosi opłaty na rzecz usług świadczonych przez właściciela magazynu (zasobnika) energii.

Jako obszary rozwoju elektromobilności już obecne w zamierzeniach lub funkcjonujące w samorządach miejskich czujących na punkcie ograniczenia emisji pyłów i gazów, hałasu oraz podwyższenia komfortu transportu publicznego Plan wskazuje zakupy autobusów i wypożyczalnie samochodów miejskich, natomiast jako kierunki dalszego rozwoju elektryfikację floty urzędów administracji służącej do transportu w zasięgu metropolii.

Plan zakłada osiągnięcie w roku 2022 opłacalności samochodów elektrycznych względem konwencjonalnych, mierzonej kosztami pełnego cyklu życia (koszt zakupu i eksploatacji). Do tego czasu konieczna będzie stymulacja instrumentami podatkowymi²². Ponadto zakłada się wsparcie poprzez ułatwienia w dostępie do stref śródmiejskich, prawo do korzystania z buspasów, stosowania obniżenia lub zwolnień z opłat za parkowanie. Postuluje się wyposażenie samorządów w prawo tworzenia stref ograniczonego ruchu w miastach oraz możliwość wprowadzenia opłat za emisję pochodzącą ze środków transportu.

Plan zakłada udział polskich ośrodków badawczych w rozwoju technologii związanych z elektromobilnością i zwiększenie udziału krajowej wartości dodanej w produkcji samochodów do 30% w 2025 roku. Rozważa się nie tylko produkcję pojazdów ale – alternatywnie – produkcję podzespołów. Jako rozwiązania instytucjonalne Plan proponuje utworzenie spółki koordynującej działalność badawczą i przemysłową oraz powołanie Funduszu Niskoemisyjnego Transportu.

²¹ Źródło: onet.biznes.pl 20.02.2017

²² W Planie nie wspomina się dokładnie o celowości stymulacji taryfowej.

Elementem strategii budzącym kontrowersje jest założenie co do liczby pojazdów w 2025 roku. Obecnie mamy w Polsce 31 autobusów w 5 miastach, a zdaniem przedstawicieli rządu zmierzamy do około 1000 autobusów w 2025 roku, natomiast liczbę samochodów osobowych ocenia się na około 500 sztuk z przewidywanym wzrostem do około 1 mln²³. Jak na razie nie ma przykładu kraju o aż tak dynamicznym wzroście liczby pojazdów. Korea Południowa – kraj ekonomicznie i technologicznie zawansowany, a zarazem niestroniący od interwencjonizmu, liczący około 24 mln mieszkańców, zakłada dojście do 250 tysięcy w 2020 roku²⁴. Jednak Korea czyni także bardzo optymistyczne założenia co do tempa – udział w sprzedaży samochodów elektrycznych ma wzrosnąć z 3% obecnie do 30% za trzy lata.

Stopień realizacji podobnych zamierzeń w Polsce zależy od:

- kompleksowości i stanowczości środków oddziaływania – uniknięcia ich rozmycia w procesie uzgodnień i legislacji;
- tempa, w jakim zwiększać się będzie zasięg pojazdów, czyli w praktyce od tempa poprawy gęstości energii w akumulatorach, masy i objętości na 1 kWh pojemności elektrycznej;
- zmniejszania się kosztów najdroższej części – akumulatora – przypadającej na 1 kWh na 1 cykl ładowania ew. na cykl życia, która w najwyższym stopniu neutralizuje niski koszt energii i eksploatacji w porównaniu do pojazdów konwencjonalnych.

PROJEKT USTAWY

27 kwietnia 2017 r. opublikowany został projekt ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych²⁵, który dotyczy nie tylko kwestii elektromobilności, ale także infrastruktury potrzebnej do korzystania z napędów zasilanych skroplonym gazem ziemnym (LNG) i sprężonym gazem ziemnym (CNG).

Projekt proponuje konkretne formy realizacji oraz kalendarz wprowadzania przepisów zachęcających do przechodzenia na zeroemisyjne formy transportu i równocześnie zapewnienia im odpowiedniej infrastruktury.

INFRASTRUKTURA. PROPONOWANE REGULACJE WSPIERAJĄCE ROZWÓJ

Projekt ustawy w zakresie infrastruktury nakłada szereg obowiązków na podmioty sektora energetycznego (głównie operatorów systemu dystrybucji), samorządy, zarządy dróg zarówno samorządowych, jak i GDDKiA:

- Operatorzy Elektroenergetycznych Systemów Dystrybucyjnych mają zostać zobowiązani do opracowania 5-letniego programu budowy ogólnodostępnych punktów ładowania (art. 3) dla gmin liczących ponad 100 tys. mieszkańców i w których zarejestrowano ponad 60 tys. pojazdów samochodowych. Ponadto w tym i innych miejscach w ustawie i uzasadnieniu podawane są różne kryteria poziomu zmotoryzowania miasta, które wydają się niezbyt konsekwentne.

²³ Wypowiedź wicepremiera – ministra rozwoju

²⁴ Dane za: South Korea seeks to boost motorists' interest in electric cars. Financial Times. February 12, 2017.

²⁵ Witryna Rządowego Centrum Legislacji, projekt datowany 26.04.2017, opublikowany wraz z dokumentami towarzyszącymi.

- Samorząd gminy będzie miał obowiązek opracowania i zatwierdzenia planu rozmieszczenia tych punktów, wyłania on w drodze konkursu operatorów, z których każdy odpowiada za nie więcej niż 30% punktów (w razie niewyłonienia może nim być operator elektroenergetycznego systemu dystrybucyjnego). Operatorowi infrastruktury gmina przekazuje w dzierżawę nieruchomości odpłatnie (art. 6 ust. 3), natomiast miejsca postojowe w celu ładowania pojazdów nieodpłatnie (art. 12). Jednocześnie zapewniona jest bezpłatna służebność przesyłu na gruntach państwowych lub gminnych.
- GDDKiA ma obowiązek opracowania planu lokalizacji punktów ładowania wzdłuż dróg TEN-T, skonsultowania go z dystrybutorami energii elektrycznej oraz operatorami MOP. Analogicznie do gminy przeprowadza konkurs na operatorów punktów ładowania.
- Minimalna liczba punktów jest określona dla poszczególnych lat zależnie od liczby ludności i stopnia zmotoryzowania.
- Zarządcy dróg obowiązani są wyznaczać miejsca postojowe dla pojazdów elektrycznych na drogach publicznych, w strefach ruchu i w strefach zamieszkania, co ma spowodować łatwość znajdowania miejsca parkowania i ładowania.
- Projekt przecina wątpliwości dotyczące uzyskiwania zezwoleń budowlanych – punkty ładowania nie będą wymagały takiego zezwolenia.
- Grunt, na którym usytuowany jest wolnostojący punkt ładowania, infrastruktura ładowania i stacje paliw płynnych, na których umieszczono co najmniej dwa punkty ładowania dużej mocy, mają być do końca 2025 roku zwolnione z podatku od nieruchomości.
- Stanowiska postojowe przy budynkach użyteczności publicznej i mieszkalnych wielorodzinnych w dużych gminach powinny być wyposażone w moc przyłączeniową co najmniej 3,7 kW (art. 19). **Nasuwa się problem, jak ułatwić wyposażenie miejsc w garażach wielostanowiskowych (we wspólnotach i spółdzielniach) w możliwości ładowania. Jest to zarówno problem prawny (zgoda współwłaścicieli garażu), jak i techniczny – zwiększenie mocy – być może zbędne w domach jednorodzinnych dla 1 samochodu.**
- Operator zapewnia działanie w punkcie dostawcy lub kilku dostawców usługi ładowania (może też sam być takim dostawcą), odpowiada za spełnienie wymagań technicznych oraz za informację o punktach ładowania. Operatorzy Elektroenergetycznych Systemów Dystrybucyjnych mają obowiązek przyłączenia punktów ładowania do sieci, przy czym opłaty za przyłączenie są zmniejszone w porównaniu do typowych przewidzianych przez prawo energetyczne (1/16 zamiast typowej 1/4).
- Dostawca usługi ładowania nie może uzależnić dostępu od uprzedniego zawarcia umowy. Usługa podlega koncesjonowaniu ale jest usługą odrębną od obrotu.
- Przedsiębiorca energetyczny będzie miał prawo zaliczać koszty budowy i przyłączania punktów ładowania dla transportu publicznego oraz magazynów energii stanowiących ich zaplecze.

- Właściciel pojazdu wyposażonego w układ pomiarowo-rozliczeniowy, umożliwiający teleinformatyczne połączenie z systemem punktu ładowania może rozliczać pobór energii wraz z rozliczeniem za energię swojego mieszkania. **Trzeba przyznać, że byłoby to nadzwyczaj wygodna forma opłaty - konkurencyjna względem innych paliw.**

Projekt zakłada więc skoncentrowanie się na miastach ponad 100 tys., które w większości spełniają pozostałe kryteria. Wydaje się że dla samochodów prywatnych w pierwszej fazie kluczowa będzie kwestia możliwości ładowania w nocy w domu lub koło domu. Niezależnie od projektu ustawy, operatorzy systemów dystrybucyjnych zrzeszeni w PTPIREE już wypracowali "Dobre praktyki Operatorów Systemów Dystrybucyjnych. Informacje dla inwestorów zainteresowanych przyłączeniem do sieci elektroenergetycznej punktów ładowania samochodów elektrycznych", co powinno ułatwić realizację infrastruktury ładowania²⁶.

OBOWIĄZEK STOSOWANIA POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH PRZEZ INSTYTUCJE PUBLICZNE

Zgodnie z programem projekt zakłada, że na szerszą skalę pojazdy elektryczne zaczną stosować instytucje publiczne. W szczególności:

- Centralne organy administracji z wyłączeniem służb specjalnych i mundurowych (specyfikacja w art. 36 i 64) mają w zadanym czasie doprowadzić do określonego udziału pojazdów elektrycznych we flocie obsługującej urząd (od początku 2020 roku – 10%, od 2023 – 20%, od 2025 - 50%). Rozłożony na 8 lat obowiązek zdecydowanego zwiększenia stosowania pojazdów elektrycznych jest traktowany jako element demonstracji i przykładu dla innych użytkowników samochodów.
- Organy samorządu z wyłączeniem gmin i powiatów do 50 tys. mieszkańców (art. 37) mają w zadanym czasie doprowadzić do udziału pojazdów elektrycznych we flocie obsługującej urząd: od początku 2020 – 10%, od początku 2025 – 30%. Oznacza to także stopniową wymianę floty. **Jest tu pewna niekonsekwencja, bo gminy do 50 tys. mieszkańców nie mają obowiązku rozwoju infrastruktury ładowania.**
- Zlecenie przez administrację rządową i samorządową (z wyłączeniem gmin i powiatów do 50 tys. mieszkańców, (art. 38) zadań publicznych innych niż transport publiczny lub ich wykonywanie powinno być realizowane od początku 2025 roku przez podmioty, u których 30% floty pojazdów użytkowanych do wykonywania tego zadania to pojazdy napędzane elektrycznie lub gazem ziemnym. **Założenie to jest kontrowersyjne, trzeba bowiem brać pod uwagę, że zadania takie jak polewanie ulic wodą, utrzymanie sieci kanalizacyjnej i wodociągowej, wywóz nieczystości stałych lub płynnych (szamba), naprawy dróg (m.in. kładzenie asfaltu) i torowisk (w tym spawanie) nie są wykonywane typowymi pojazdami osobowymi lub ciężarowymi, ale specjalistycznym sprzętem, który zużytkowuje energię nie tylko do poruszania się, ale także do napędu urządzeń zainstalowanych na pojeździe. Tym samym obok ograniczenia zasięgu pojawi się problem ograniczenia czasu pracy urządzeń (pomp, dźwigów, młynów, podgrzewarek, aparatów spawalniczych itp.), a poza tym pojazdy takie z natury produkowane są w krótkich seriach i raczej nie można spodziewać się szybkiego wprowadzenia do produkcji elektrycznych wersji.**

²⁶ Portal Cire.pl, 14.04.2017.

TRANSPORT PUBLICZNY

Zarówno niektóre kwestie infrastrukturalne, jak i zachęty są nieco inaczej sformułowane w odniesieniu do transportu publicznego.

- Rygory (art. 38 i 39) są złagodzone – najwyraźniej większej skuteczności autorzy spodziewają się po programach wsparcia. Samorządy – z wyłączeniem gmin i powiatów do 50 tys. mieszkańców – obowiązane są dokonywać co 36 miesięcy analizy kosztów i korzyści – w wymiarze ekonomicznym i środowiskowym – wykorzystania autobusów zeroemisyjnych. W przypadku braku korzyści mogą nie stosować limitu 30% autobusów zeroemisyjnych, który co do zasady obowiązuje od początku 2028 roku (od początku 2012 – 5%, od 2023 – 10%, od 2025 – 20%). **Projektowany przepis silnie uzależnia obowiązek wprowadzenia co najmniej 30% autobusów zeroemisyjnych od wyniku kalkulacji korzyści, a więc w istocie metodologii porównania emisji pojazdu spalinowego i elektrowni. Rezultaty tych obliczeń w oparciu o dotychczas zebrane dane trzeba uznać za umiarkowanie rozbieżne dla autobusów elektrycznych w zakresie wskaźnika korzyści środowiskowej kalkulowanego poprzez monetyzację kosztów emisji.**
- Przy opracowywaniu planów transportu publicznego należy ustalić linie, które winny być obsługiwane pojazdami elektrycznymi lub gazowymi i konsultować je z operatorami systemu dystrybucyjnego.
- Przy okazji projekt nowelizacji prawa energetycznego rozwija regulacje dotyczące instalacji zarządzania popytem – mogą nim być także punkty ładowania oraz wprowadza pewne regulacje dotyczące magazynów energii, także wspierających punkty ładowania dla transportu publicznego²⁷. **Kwestia doposażenia punktów ładowania dziennego – na pętlach autobusowych – w magazyny energii wydaje się bardzo istotna – po pierwsze szybkie ładowanie z natury rzeczy stanowi nadzwyczajne obciążenie sieci, po drugie odbywa się w ciągu dnia, poza doliną nocną w KSE. Są to dwa dobre powody do budowy magazynów, które ładowałyby się nocą z sieci i/lub za dnia z generatora fotowoltaicznego, a oddawały energię do szybkich ładowań na pętlach.**
- Nowelizacja prawa energetycznego zakłada też możliwość kształtowania taryf i rozliczeń w sposób wspierający transport publiczny w celu zwiększenia liczby autobusów elektrycznych.

POJAZDY PRYWATNE I INNE - WSPARCIE ADRESOWANE DO OGÓŁU PODMIOTÓW

Projekt zawiera także szereg rozwiązań, które mają zachęcić osoby prywatne, przedsiębiorców i generalnie każdego do wyboru pojazdu elektrycznego.

- Prawo podatkowe ogranicza możliwości odpisu z tytułu amortyzacji samochodu osobowego do 20 tys. euro, projekt zakłada, że dla samochodów elektrycznych granica ta wyniesie 30 tys. euro, co przekłada się na zwiększenie możliwości odliczenia kosztów od podatku dochodowego od osób fizycznych i prawnych.

²⁷ Z uzasadnienia: „Dodatkowo w celu ułatwienia funkcjonowania magazynów energii, opartych o ponowne wykorzystanie akumulatorów, przewidziano zwolnienie z obowiązku uzyskania koncesji dla magazynów energii o mocy 1 MW oraz przewidziano, że energia dostarczona do takiego magazynu nie stanowi energii dostarczonej do odbiorcy końcowego, co wiązałoby się m.in. z obciążeniami publicznoprawnymi.”

- Pojazdy elektryczne będą korzystać z zerowej stawki podatku akcyzowego, podczas gdy dla innych stawka wynosi 3,1% (pojemność do 2000 ccm) lub 18,6%.
- Projekt upoważnia gminy do wprowadzenia na obszarze gęstej zabudowy mieszkalnej i użyteczności publicznej **stref zeroemisyjnych** (art. 41). Poza wyjątkami (służby, komunikacja, autobusy szkolne, mieszkańcy strefy z pojazdami do 3,5 t) wjazd do takiej strefy będzie bezpłatny tylko dla pojazdów zeroemisyjnych.
- Powstanie publicznie dostępny rejestr punktów ładowania.
- Niezależnie od punktów ładowania zarządca drogi może wyznaczyć miejsca parkingowe przeznaczone dla pojazdów elektrycznych i z napędem gazowym w celu promocji tych typów pojazdów, co w miastach, gdzie występuje trudność parkowania, może być istotne.
- Pojazdy elektryczne będą zwolnione z opłat za parkowanie w strefach płatnego parkowania, a także z opłat na mostach, tunelach i promach na drogach publicznych, tam, gdzie są takie opłaty.
- Pojazdy elektryczne mają być dopuszczone do ruchu po wydzielonych przez zarządcę drogi pasach autobusowych.



ELEKTROMOBILNOŚĆ W TRANSPORCIE INDYWIDUALNYM

CZEKAJĄC NA PRZEŁOM

Rynek elektromobilności w Polsce znajduje się w początkowej fazie rozwoju. W Unii Europejskiej, która stanowi najbliższy Polsce punkt odniesienia w tym zakresie, pojazdy elektryczne stanowiły w 2016 r. nieco ponad 1% sprzedaży nowych aut. W wartościach bezwzględnych zarejestrowano w ub.r. 155,3 tys. nowych aut na prąd wobec łącznej liczby 14,6 mln nowych samochodów osobowych sprzedanych w całej UE w 2016 r.¹

Stan zaawansowania elektromobilności jest silnie zróżnicowany. Wśród krajów europejskich wyróżnia się Norwegia (aż 24 222 auta wyłącznie elektryczne na 155 tys. łącznie zarejestrowanych w 2016 r.). Wysoka sprzedaż samochodów na prąd jest notowana także w Wielkiej Brytanii, Francji i Niemczech. Popyt jest silnie skorelowany z zachętami finansowymi i np. w Danii po zmianie przepisów na mniej korzystne dla nabywców aut elektrycznych nastąpiło załamanie tego segmentu rynku motoryzacyjnego².

Jednocześnie rozwój rynku samochodów elektrycznych w skali globalnej jest na tyle dynamiczny, że dotychczasowe analizy na temat potencjału tego rynku zostały zrewidowane mocno w górę. Według najnowszych prognoz w najbliższych latach czeka nas znaczny wzrost liczby aut z napędem elektrycznym.

Bank inwestycyjny Morgan Stanley prognozuje, że do 2025 r. ich sprzedaż osiągnie poziom 7 milionów sztuk rocznie i wtedy tego typu samochody będą stanowić aż 7% pojazdów na drogach. Inny bank inwestycyjny, Exane BNP Paribas, szacuje, że odsetek ten wyniesie nawet 11%. Jeśli prognozy te okażą się trafne, to będziemy mieli do czynienia ze skokowym wzrostem, gdyż obecnie wskaźnik ten globalnie wynosi poniżej 1%³.

Na dynamiczny rozwój rynku aut elektrycznych po 2020 r. złożą się 4 czynniki:

- rosnące koszty przystosowania silników spalinowych do coraz bardziej rygorystycznych norm emisji (w tym także jednostek benzynowych, które przy homologacji od września 2017 r. muszą być wyposażone w filtry GPF),
- coraz niższe koszty baterii do aut elektrycznych (w 2020 r. będzie funkcjonować 12 dużych fabryk baterii litowo-jonowych), dzięki czemu ceny tego typu pojazdów (nawet bez dopłat, które od 2020 r. mają być stopniowo wygaszane) zrównają się z kosztami zakupu samochodów z silnikami spalinowymi, a docelowo będą tańsze,
- szeroka gama modeli z napędem elektrycznym (od miejskich po segment aut luksusowych) w ofercie producentów,
- konieczność zmniejszenia zanieczyszczenia w dużych miastach (walka ze smogiem, który w największych aglomeracjach powstaje głównie z powodu transportu), gdzie zwłaszcza krótkie podróże autami na zimnym silniku generują szkodliwe dla zdrowia substancje.

¹ Źródło: <http://www.acea.be/statistics/tag/category/electric-and-alternative-vehicle-registrations>, dostęp marzec 2017 r.

² Źródło: <http://gas2.org/2016/09/12/electric-car-denmark-plummet-change-tax-policy/>, dostęp marzec 2017 r.

³ Źródło: <http://www.economist.com/news/business/21717070-carmakers-face-short-term-pain-and-long-term-gain-electric-cars-are-set-arrive-far-more>, dostęp marzec 2017 r.

Dodatkowo w Norwegii od 2025 r., a w Niemczech od 2030 r. mogą być wprowadzone regulacje, zgodnie z którymi nie będzie już można zarejestrować nowego auta z silnikiem spalinowym⁴. Nic więc dziwnego, że strategię intensywnego rozwoju tego segmentu stanowią istotną część biznesplanu wielu koncernów motoryzacyjnych, m.in. Mitsubishi, Volkswagena czy też Daimlera, który w tym celu powołał do życia nową markę aut pod nazwą EQ.

Pierwsze modele elektryczne, które już są na rynku, przekroczyły wolumeny pozwalające nazwać je autami masowymi. Przykładowo, Nissan Leaf do końca 2016 r. znalazł już ponad 250 tys. nabywców⁵. Koncerny motoryzacyjne planują sukcesywne poszerzanie gamy modeli z napędem elektrycznym i osiągnięcie wolumenów sprzedaży idących w milionach egzemplarzy⁶.

Warto zauważyć, że dostęp do dóbr, w tym także nowych technologii, znacznie przyspieszył w XXI w. Upowszechnienie komputera osobistego i nieco później podłączenie do Internetu, a więc procesów, które zaczęły się jeszcze pod koniec XX w., zajęło kilkadziesiąt lat⁷. W przypadku smartfonów okres ten został ograniczony do kilkunastu lat.

Zaledwie dziesięć lat temu koncern Apple wprowadził na rynek pierwszą generację iPhone'a, który zapoczątkował erę smartfonów. Do 2020 r. liczba ich użytkowników ma sięgnąć 6,1 mld osób, czyli 70% populacji na świecie. Jeśli rozwój telefonii mobilnej oraz dostępności smartfonów przyjąć jako wyznacznik modelu rozpowszechniania się nowoczesnych technologii w XXI w., to auta elektryczne wydają się skazane na sukces. Wobec tego dzisiaj zasadne jest postawienie pytania już nie „czy?”, ale „kiedy?”, elektromobilność w wymiarze indywidualnym się upowszechni⁸.

⁴ Źródło: <http://cgcan.org/electric-vehicles-will-be-affordable-and-popular-by-2020-an-ev-portfolio-to-consider/>, dostęp marzec 2017 r.

⁵ Źródło: <http://nissannews.com/en-US/nissan/usa/channels/us-nissan-2017-ces/releases/press-kit-nissan-intelligent-mobility-at-ces>, dostęp marzec 2017 r.

⁶ Obecną sytuację można porównać do lat 90. ub. stulecia, kiedy Toyota wprowadzała na rynek pierwszą generację modelu Prius z napędem hybrydowym. Dzisiaj tego typu pojazdy są powszechne na drogach, a gama modeli hybrydowych – oprócz flagowego Priusa – jest bardzo szeroka. Po 2020 r. będzie podobnie – oprócz flagowych modeli elektrycznych np. Nissana Leafa, pojawią się też inne, w tym elektryczne wersje popularnych modeli spalinowych.

⁷ Ciekawe zestawienie całej gamy dóbr konsumpcyjnych w XX i XXI wieku wraz z okresem ich upowszechnienia opublikował New York Times: <http://www.nytimes.com/imagepages/2008/02/10/opinion/10op.graphic.ready.html>, dostęp marzec 2017 r.

⁸ Źródło: <https://www.ericsson.com/news/1925907>, dostęp marzec 2017 r.

SPECYFIKA POLSKIEGO RYNKU MOTORYZACYJNEGO ORAZ MIEJSCE SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH W TRANSPORCIE DROGOWYM W POLSCE. BARIERY ROZWOJU

Upowszechnienie aut z napędem elektrycznym w Polsce według Ministerstwa Energii ma nastąpić stosunkowo szybko. Zgodnie z rządowym planem rozwoju elektromobilności już w 2025 r. po drogach w Polsce ma jeździć 1 mln aut elektrycznych⁹. W 2016 r. w Polsce zarejestrowano 556 samochodów elektrycznych¹⁰, co oznacza wzrost o 65% w porównaniu do poziomu z 2015 r. Na tle innych krajów Polska w tym segmencie rynku nie jest obecnie istotnym graczem.

Tabela 3. Rejestracja nowych aut elektrycznych w 2016 r. Polska na tle największych rynków w Unii Europejskiej

Lp.	Kraj	Rejestracje w 2016 r.	Zmiana (%) do 2015 r.
1.	Norwegia	44 908	33,0%
2.	Wielka Brytania	36 917	28,6%
3.	Francja	29 189	27,6%
4.	Niemcy	25 214	7,0%
5.	Holandia	22 801	-48,7%
6.	Szwecja	13 211	52,6%
7.	Belgia	8958	133,5%
8.	Austria	5068	81,8%
9.	Hiszpania	3654	62,7%
10.	Włochy	2827	20,7%
11.	Dania	2063	-61,1%
12.	Portugalia	1821	56,2%
13.	Finlandia	1431	117,5%
14.	Irlandia	690	18,4%
15.	Polska	556	65,0%
	Unia Europejska	155 273	4,8%
	UE + kraje EFTA	206 584	9,7%

Źródło: ACEA

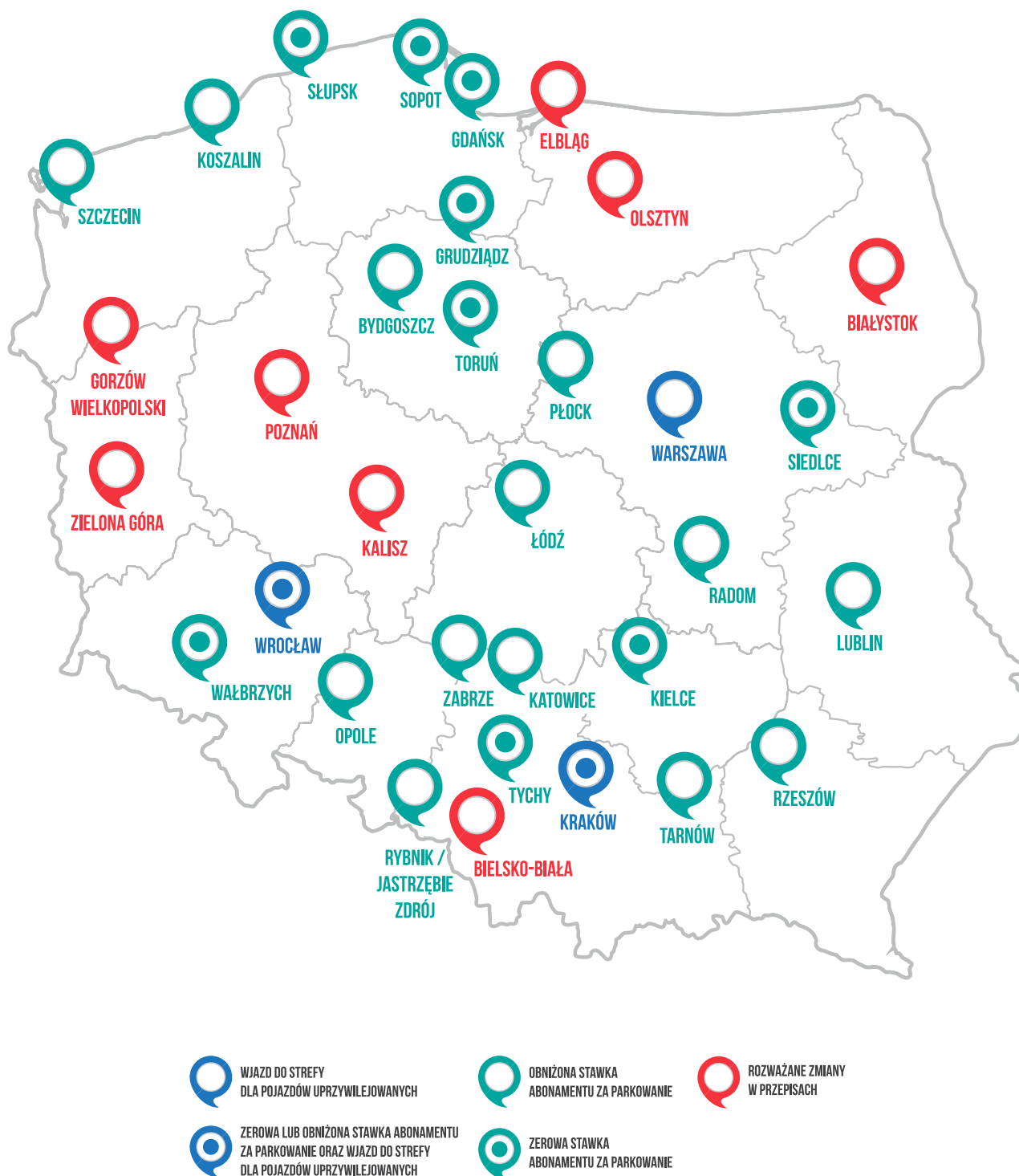
W całej Unii Europejskiej w 2016 r. łącznie zarejestrowano 155 273 aut elektrycznych, co oznacza wzrost tylko o 4,8% w porównaniu do poziomu zanotowanego w 2015 r. W niektórych krajach w związku z ograniczeniem systemu dopłat do zakupu pojazdów elektrycznych (np. w Danii) nastąpił dość głęboki regres rynku. W Polsce, poza ulgami na poziomie samorządowym (tego typu ulgi należą do grupy tzw. miękkich instrumentów wsparcia), nie ma obecnie żadnych zachęt finansowych, które premiowałyby kupujących samochody elektryczne. Jest to jedna z 3 głównych barier ograniczających rozwój tego segmentu rynku motoryzacyjnego na polskim rynku.

⁹ Źródło: Plan wraz z wersją po konsultacjach (przyjęty), dostępny na stronie <http://bip.me.gov.pl/node/26453>. Dokument „Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce” będzie określany skrótem Plan.

¹⁰ Na potrzeby raportu przyjęto definicję auta elektrycznego (EV) zgodną z metodologią ACEA jako pojazdu używającego źródła zasilania do napędu silnika elektrycznego. W tej grupie znajdują się w pełni elektryczne samochody (BEV), elektryczne z rozszerzonym zasięgiem (EREV), z elektrycznymi ogniwami paliwowymi (FCEV) oraz z napędem hybrydowym typu plug-in (PHEV).

Kolejną jest brak rozbudowanej infrastruktury do ładowania. Trzecim, po braku zachęt finansowych i małej liczbie punktów ładowania, ograniczeniem jest niska świadomość ekologiczna kierowców w Polsce. To efekt m.in. obecnego kształtu przepisów dotyczących podatku akcyzowego na samochody, w którym nie premiuje się aut ekologicznych, a nawet zeroemisyjnych.

Mapa 1.



Instrumenty miękkiego wsparcia elektromobilności wprowadzone lub planowane przez samorządy

Źródło: TMP

Mapa 2.



Rozmieszczenie ok. 300 ogólnodostępnych punktów ładowania dla aut elektrycznych

Tabela 4. Rejestracje nowych samochodów osobowych z napędem elektrycznym i hybrydowym typu plug-in – najpopularniejsze marki

Marka	Rejestracje	
	2016	2015
Volvo	235	81
BMW	188	85
Mitsubishi	38	91
Nissan	32	26
Tesla	25	21
Volkswagen	19	3
Audi	8	22
Mercedes-Benz	6	1
Porsche	5	7
Kia	2	0
Hyundai	2	0
Renault	1	0
Razem	561	337

Źródło: PZPM na podstawie danych CEP (MSW/MC). Kategoria aut napędzanych elektrycznie wg ACEA obejmuje auta w 100% elektryczne zasilane z baterii zainstalowanych w pojeździe (Pure or Battery Electric Vehicle – BEV), auta elektryczne o wydłużonym zasięgu, w którym silnik spalinowy funkcjonuje jako generator prądu i jest dodatkowym źródłem zasilania (Extended-Range Electric Vehicle – EREV) oraz auta z napędem hybrydowym typu plug-in, czyli możliwością ładowania z zewnętrznego źródła (Plug-in Hybrid Electric Vehicle – PHEV).

W efekcie samochody elektryczne na polskim rynku stanowią margines rynku. W 2016 r. zarejestrowano jedynie 556

pojazdów tego typu wobec 416 123 nowych samochodów osobowych łącznie. Aby samochody elektryczne mogły odnieść w Polsce sukces, potrzebnych jest szereg czynników, które można podzielić na krótko- i długoterminowe. Wśród tych pierwszych należy wyróżnić:

- szybki wzrost liczby punktów do ładowania w całej Polsce, głównie w aglomeracjach i wzdłuż głównych szlaków komunikacyjnych,
- wzrost zamożności społeczeństwa pozwalający na zakup nowego, relatywnie drogiego auta, które na obecnym i prognozowanym do 2020 r. etapie rozwoju elektromobilności nie jest w pełni funkcjonalne.

Jeśli chodzi o długoterminowe czynniki, to są wśród nich:

- rozwinięcie infrastruktury w taki sposób, aby kierowcy mogli użytkować auta elektryczne z taką łatwością, jak obecnie samochody z silnikami spalinowymi (warunek konieczny),
- wzrost świadomości ekologicznej wśród kierowców i użytkowników aut,
- zmiana modelu posiadania auta (zamiast obecnie dominującej własności, np. car sharing, wynajem tylko na czas użytkowania),
- wzrost świadomości wśród kierowców na temat zalet auta elektrycznego (m.in. poprzez możliwość wypróbowania możliwości tego typu pojazdów),
- stworzenie kompletnego ekosystemu, który umożliwi dynamiczny rozwój elektromobilności.



RYNEK REGULATORA CZY INFRASTRUKTURY?

Zarówno w przypadku krótko-, jak i długoterminowych czynników niezbędnych do popularyzacji elektromobilności, na pierwszy plan wysuwa się infrastruktura. Zgodnie z planami Ministerstwa Energii w Polsce w 2020 r. będzie 6 tys. punktów wolnego i 400 punktów szybkiego ładowania¹¹, zaś ich wybudowanie zostanie poprzedzone zmianami w regulacjach. Będą one miały na celu usprawnienie procesu inwestycyjnego oraz późniejszej sprzedaży prądu na potrzeby ładowania aut elektrycznych¹².

W przyjętym przez Radę Ministrów 17 marca 2017 r. Planie Rozwoju Elektromobilności w Polsce odnotowano, że „można oczekiwać uregulowań na poziomie UE, które będą faworyzować napędy elektryczne kosztem silników spalinowych”¹³. Wydaje się zatem słuszne, aby regulacje planowane przez rząd (patrz tabela) nie tylko dotrzymywały kroku, ale wręcz wyprzedzały perspektywę unijną.

Co więcej, Polska przy wdrażaniu Planu może skorzystać z tzw. renty niedorozwoju¹⁴, czyli wykorzystać potencjał związany z tworzącym się rynkiem, prognozowanym popytem, lukami w infrastrukturze, którą należy zbudować praktycznie od zera (umożliwia to zaawansowane i precyzyjne planowanie całego procesu) oraz zmniejszyć ryzyko błędów dzięki analizom porównawczym i wnioskowi wyciągniętemu z innych, bardziej rozwiniętych rynków elektromobilności.

Tabela 5. Planowane zmiany regulacyjne dotyczące elektromobilności w Polsce

Planowana zmiana	Szczegółowy zakres
Ustawa o elektromobilności	Kompleksowa ustawa regulująca kwestię elektromobilności, stwarzająca ramy prawne do funkcjonowania ekosystemu rozwoju tego przemysłu w Polsce
Preferencje podatkowe (zwolnienie z akcyzy i/lub VAT) oraz przyspieszona (dla aut w pełni elektrycznych jednorazowa) amortyzacja	Zachęta finansowa, która pozwoli zniwelować różnicę cenową między autem spalinowym a elektrycznym
Specjalna taryfa na ładowanie aut elektrycznych oraz wprowadzenie systemu inteligentnego opomiarowania (liczniki zdalnego odczytu)	Cena na poziomie 30 proc. w godz. 23 -5 tylko na ładowanie aut elektrycznych. Masowe użytkowanie aut elektrycznych w Polsce pozwoli na zrekompensowanie efektu tzw. doliny nocnej (spadku zapotrzebowania na moc w późnych godzinach wieczornych i w nocy).
Fundusz Niskoemisyjnego Transportu	Ma rozpocząć działalność od 2018 r. i początkowo dysponować kwotą 465 mln zł. Ma m.in. wspierać powstawanie infrastruktury do ładowania aut elektrycznych oraz dofinansowywać samorządy w zakresie zakupu pojazdów nisko- lub zeroemisyjnych.

¹¹ <http://biznesalert.pl/kurtyka-ustawa-o-rozwoju-elektromobilnosci-w-tym-roku-rozmowa/>, dostęp kwiecień 2017 r.

¹² Ministerstwo Energii zakłada, że oprócz ogólnodostępnych punktów ładowania, rozwiną się także przydomowe punkty działające na zasadzie inteligentnych liczników, które będą wykorzystywane w nocy, gdy zapotrzebowanie na energię wyraźnie maleje (tzw. dolina nocna).

¹³ Plan, str. 2.

¹⁴ Termin użyty w Planie (str. 8). Alternatywnie używany jest termin „renta zacofania/zapóźnienia”. Zjawisko to charakteryzuje gospodarki krajów niżej rozwiniętych i umożliwia przejście do wysokiego etapu rozwoju z pominięciem faz pośrednich m.in. dzięki wykorzystaniu doświadczeń innych krajów. Por. http://www.pte.pl/pliki/2/11/Artykul_EMaczynska.pdf

Ministerstwo Energii w Planie wyraźnie zaznacza, że „plan proponuje działania, które rozwiną infrastrukturę ładowania do poziomu, który da konsumentom pewność, że pojazd elektryczny jest tak samo funkcjonalny jak pojazd spalinowy”¹⁵. Resort jako nierozstrzygniętą pozostawia kwestię, czy rynek infrastruktury jest istotniejszy od rynku pojazdów.

Dokument ogranicza się do stwierdzenia, iż „wytworzenie infrastruktury oznacza, że w pierwszej kolejności należy przeznaczyć duże środki na przedsięwzięcie mocno deficytowe”¹⁶. Przeznaczenie środków finansowych na rozwój i budowę punktów ładowania miałoby zatem potencjalnie negatywny wpływ np. na pulę pieniędzy dostępnych w formie dopłat bezpośrednich do zakupu auta. Więcej o planie i rządowych projektach legislacyjnych dotyczących elektromobilności można przeczytać na s. 17-23.

Szukając odpowiedzi na pytanie, co należy zrobić, aby auta elektryczne odniosły sukces w Polsce, warto przyjrzeć się źródłom ich sukcesu na największym rynku w Europie, czyli Norwegii. W 2016 r. zarejestrowano tam 44 908 aut elektrycznych, co oznacza wzrost o 33% w porównaniu do 2015 r. Norwegia jest specyficznym krajem, w którym panuje dość zimny jak na warunki europejskie klimat, duże odległości między miastami, panują niskie temperatury, a gęstość zaludnienia należy do najniższych w Europie. Największe skupiska mieszkańców są w południowej części oraz wzdłuż wybrzeża. Teoretycznie Norwegia nie jest państwem, w którym należałoby się spodziewać dużego popytu na auta elektryczne.

Na podstawie dostępnych danych¹⁷ można zidentyfikować 4 czynniki odpowiadające za ten sukces:

- świadomość konsumentów na temat elektromobilności (znajomość zasad działania, dostępnych modeli i liczby punktów ładowania, dopłat oraz użytkowania tego typu aut, etc.),
- negatywne zachęty – penalizacja aut spalinowych (wysokie podatki związane z ich zakupem i użytkowaniem), która powoduje, że szukając tańszej alternatywy, kierowcy są niejako zmuszeni do przesiadki na auto elektryczne,
- system zachęt finansowych i drogowych dla właścicieli aut elektrycznych. Kierowcy aut elektrycznych, oprócz zwolnienia z podatku VAT, otrzymują w pakiecie przywileje dotyczące m.in. darmowego ładowania, parkowania, dostęp do bus pasów oraz zwolnienie z opłat za drogi,
- dobra infrastruktura do ładowania. Norwegia jest jednym z europejskich liderów w kwestii budowy punktów ładowania, które są powszechne np. w Oslo. Dzięki dużemu nasyceniu infrastruktury, budowana jest także świadomość kierowców w zakresie elektromobilności.

Przykład Norwegii pokazuje, że zarówno budowa infrastruktury, jak i wsparcie finansowe¹⁸ są jednymi z 4 elementów, które powinny wystąpić razem, aby popyt na auta elektryczne wzrósł skokowo. W tym przypadku mamy do czynienia ze wzajemnie powiązanymi czynnikami kreującymi popyt i podaż na rynku elektromobilności. Niedoinwestowanie lub pominięcie chociażby jednego z nich oznacza duże prawdopodobieństwo niezrealizowania ambitnego planu rozwoju tego sektora transportu w Polsce.

¹⁵ Plan, str. 9.

¹⁶ Plan, str. 14.

¹⁷ Lista została opracowana na podstawie artykułu zamieszczonego na portalu Cleantechnica: <https://cleantechnica.com/2013/11/30/top-selling-cars-norway-now-electric-cars-two-months-row-7-reasons/>, dostęp kwiecień 2017 r.

¹⁸ Na zasadzie całego ekosystemu przyjaznego właścicielom aut elektrycznym, a nie pojedynczej dopłaty.

Czy takie ryzyko faktycznie występuje?

Aby odpowiedzieć na to pytanie, trzeba przeanalizować pod tym kątem Plan Rozwoju Elektromobilności. Zakłada on 3 zasadnicze etapy (ich nazwy zostały przyjęte na potrzeby raportu i nie stanowią oficjalnie stosowanej nomenklatury) rozwoju rynku:

1. Etap przygotowania – lata 2017-2018

- przygotowanie i przyjęcie ustawy o elektromobilności (stworzenie warunków rozwoju po stronie regulacyjnej),
- prace planistyczne nad wyborem lokalizacji stacji do ładowania oraz zintensyfikowanie działań w zakresie budowy infrastruktury,
- wprowadzenie zachęt do zakupu elektrycznych pojazdów dla klientów indywidualnych i firmowych,
- stworzenie pierwszych prototypów pojazdów elektrycznych przystosowanych do potrzeb polskiego i europejskiego rynku.

2. Etap pilotażowy – lata 2018-2019

- określenie modelu biznesowego budowy infrastruktury ładowania,
- dalsza rozbudowa infrastruktury wraz z optymalizacją pod kątem oczekiwań użytkowników i możliwości sieci,
- budowa wspólnej infrastruktury dla pojazdów na prąd oraz CNG w wybranych aglomeracjach,
- zintensyfikowanie zachęt dla właścicieli aut elektrycznych
- opracowanie katalogu dobrych praktyk komunikacji społecznej w zakresie elektromobilności,
- produkcja krótkich serii pojazdów elektrycznych na podstawie prototypów z wcześniejszej fazy,
- wzrost popularności elektromobilności w systemie car-sharing.

3. Etap właściwy (wdrożenie) – lata 2020-2025

- rozwinięta infrastruktura w co najmniej 32 aglomeracjach (osiągnięcie liczby punktów ładowania wywierających wpływ na popyt) oraz dostosowanie sieci do 1 mln pojazdów,
- wykreowanie mody na ekologiczny transport, co dodatkowo zwiększy popyt,
- rozwój polskiego przemysłu, który będzie dostarczał pojazdy elektryczne, a także podzespoły oraz niezbędną infrastrukturę.

W Polsce zadbano o 4 istotne czynniki pobudzające rynek elektromobilności – system zachęt finansowych, infrastruktura i świadomość społeczna. Jedynym brakującym elementem z przywołanej wcześniej Norwegii są negatywne zachęty dla właścicieli aut z silnikami spalinowymi.

W Polsce funkcję podatku ekologicznego od aut spełnia akcyza, której wysokość obecnie nie jest skorelowana z normami emisji spalin czy też z rodzajem napędu (spalinowym, spalinowo-elektrycznym oraz elektrycznym). Plan Rozwoju Elektromobilności nie zakłada rozwiązania penalizującego samochody spalinowe (zwłaszcza te starsze), a jedynie zmiany w podatku akcyzowym, które mają być korzystne dla użytkowników pojazdów elektrycznych¹⁹.

¹⁹ Plan, str. 32.

Co więcej, Plan całkowicie pomija auta z napędem hybrydowym (bez funkcji plug-in) jako etap pośredni pomiędzy autami spalinowymi a w pełni elektrycznymi. Jako alternatywne paliwo wskazuje jedynie CNG, którego funkcjonalność w obszarze transportu indywidualnego (poza np. dostawami), jest problematyczna. Konieczność przesiadki od razu do samochodu elektrycznego bądź też zasilanego gazem ziemnym, aby skorzystać z szeregu dopłat i udogodnień, może mieć negatywne skutki dla planowanego upowszechnienia pojazdów elektrycznych do poziomu 1 mln sztuk w 2025 r.²⁰

Podstawowymi problemami w realizacji ambitnego planu rozwoju elektromobilności będą bowiem funkcjonalność aut (ograniczona w pierwszej kolejności infrastrukturą i technologią ładowania oraz przechowywania) oraz przyzwyczajenia kierowców. Nie ulega wątpliwości, że niskie koszty paliwa oraz użytkowania (np. brak konieczności wymiany oleju czy niektórych filtrów) są bardzo atrakcyjnym atutem aut elektrycznych, a zachęty finansowe mogą zniwelować wysoki koszt nabycia, który stanowi istotną barierę dostępu. Ze względu na niewielką podaż aut używanych, będzie trudno poszerzyć grono potencjalnych klientów poza kierowców kupujących nowe auta.

W tym kontekście należy zauważyć funkcjonujący równolegle i dobrze rozwinięty już rynek aut zasilanych LPG. Funkcjonuje on bez żadnych dopłat, a jednocześnie wymaga od właściciela auta inwestycji w wysokości kilku tysięcy złotych w instalację i rozwija się bardzo dobrze. Z raportu Polskiej Organizacji Gazu Płynnego (POGP) wynika, że liczba pojazdów dostosowanych do zasilania LPG osiągnęła w 2016 r. poziom 2 mln 977 tys. sztuk i z roku na rok odnotowuje tendencję rosnącą, gdyż jeszcze w 2012 r. liczba ta wynosiła 2 mln 615 tys.²¹ Popularność autogazu jest skorelowana z równoczesnym występowaniem 3 czynników, które utrzymują się od wielu lat. Są to: szeroka sieć tankowania obejmująca cały kraj (5390 stacji, stan na 2016 r.), wysoki poziom importu aut z silnikami benzynowymi (niska bariera wejścia) oraz niskie ceny paliwa i związane z tym koszty użytkowania samochodu.

Zestawiając te czynniki jako warunek sukcesu dla elektromobilności w Polsce, można wnioskować, że sieć tankowania nie będzie stanowiła problemu.

Do 2020 r. ma funkcjonować 6400 punktów ładowania, a dodatkowo kierowcy będą mieli do dyspozycji możliwość przydomowego ładowania samochodów (stacja do tankowania dla aut elektrycznych jest teoretycznie w każdym domu czy parkingu podziemnym). Koszt paliwa będzie nawet do 3-4 razy niższy od aut na LPG. Volkswagen szacuje, że obecnie wynosi od 6,43 (model e-UP!) do 6,98 zł (model e-Golf) za przejechanie 100 km przy średnim koszcie energii elektrycznej na poziomie 0,55 zł/kW.

Paradoksalnie jednak argument ekonomiczny, który w przypadku aut na LPG doprowadził do popularyzacji tego segmentu rynku motoryzacyjnego, będzie już dużo większym wyzwaniem w realizacji planu rozwoju elektromobilności. Ze względu na niską podaż na rynku wtórnym i wysoką barierę wejścia (nawet z dopłatami), brak planów wprowadzenia negatywnych zachęt dla właścicieli aut spalinowych oraz relatywnie niedużą sprzedaż nowych samochodów wśród klientów indywidualnych, plan może być zagrożony pod względem popytowym.

²⁰ Plan, str. 11

²¹ Raport dostępny na stronie <http://www.pogp.pl/pl/raporty>, dostęp kwiecień 2017 r.



I.D.

WIZJA PRZYSZŁOŚCI ELEKTROMOBILNOŚCI

PARTNER SEKCJI



Volkswagen

ELEKTROMOBILNOŚĆ – BILET W JEDNĄ STRONĘ

Jak będzie wyglądać elektromobilność za 5, 10 czy 20 lat? Koncerny motoryzacyjne oraz analitycy z renomowanych instytucji przekonują, że nie ma odwrotu od elektromobilności, a upowszechnienie auta elektrycznego jest tylko kwestią czasu. Czy drogi faktycznie zapełnią się pojazdami zeroemisyjnymi, a widok auta ładowanego przez wtyczkę albo nawet bezprzewodowo będzie powszechny?

Aby odpowiedzieć na tak postawione pytanie, warto przytoczyć przykład z przeszłości. Na przełomie XIX i XX w. transport samochodowy wygrał z konnym, bo był wygodniejszy, szybszy, podnosił efektywność transportu i stwarzał nowe możliwości gospodarcze. Nie ma powodu, aby sądzić, że w przypadku aut elektrycznych będzie inaczej i historia nie powtórzy się. Zadziała tutaj bowiem podobny mechanizm, jak ponad 100 lat temu, gdy transport konny został wyparty przez samochody. Kierowca, który chociaż raz skorzysta z auta elektrycznego, nie będzie chciał już wracać do samochodu spalinowego.

ODPOWIEŹ NA MEGATRENDY

Ze względu na „dominację” w transporcie pojazdów z silnikami spalinowymi i związaną z tym rozbudowaną na ich potrzeby infrastrukturą, potrzebne będzie odpowiednie promowanie idei elektromobilności wśród kierowców. To właśnie użytkownicy w ostatecznym rozrachunku mogą przyspieszyć lub spowolnić rozwój segmentu aut elektrycznych. Ekspansja elektromobilności w sposób naturalny będzie skorelowana z trendami o charakterze ogólnoswiatowym (tzw. megatrendami, czyli globalnymi procesami, które mają wpływ praktycznie na każdy inny aspekt codziennego życia), a przede wszystkim z:

- urbanizacją
- zmianami klimatycznymi
- cyfryzacją.

Zgodnie z szacunkami firmy doradczej EY napływ ludności do miast wyniesie do 2050 r. średnio 1 mln osób tygodniowo, co oznacza 2,5 mld nowych mieszkańców¹. Chociaż 90% tego wzrostu przypadnie na Azję i Afrykę, to również w Europie nie zabraknie wyzwań związanych z koniecznością zapewnienia sprawnego i efektywnego kosztowo transportu dla coraz większej liczby osób zamieszkujących największe miasta. Rola miast w procesie budowy nowoczesnej gospodarki i rozwoju znacznie się umocni, co jednocześnie wiąże się z wyzwaniami w dziedzinie środowiska naturalnego. Prognozowany wraz ze zwiększeniem populacji miast wzrost emisji m.in. CO₂ może być w dużej mierze zniwelowany właśnie przez wzrost liczby pojazdów elektrycznych.

Volkswagen zamierza być globalnym liderem elektromobilności i zredukować emisję CO₂ w swojej flocie o 25%. Ponadto chce zmniejszyć wpływ produkcji swoich aut na środowisko o 45% do 2025 r. w porównaniu do poziomu z 2010 r.

¹ Źródło: <http://www.ey.com/gl/en/issues/business-environment/ey-megatrends-urban-world>. Dostęp kwiecień 2017 r.

Ogromną szansę dla rozwoju elektromobilności stanowi postępująca cyfryzacja gospodarki oraz powszechny dostęp do technologii mobilnych, w tym smartfonów. Współczesne samochody zaczynają coraz bardziej przypominać smartfon na 4 kółkach, co z kolei wymusza stworzenie zupełnie nowego ekosystemu dla pojazdów elektrycznych, który będzie integrował samochody, kierowców, jak również infrastrukturę do ładowania oraz parkowania poprzez przepływ i udostępnienie danych pomiędzy nimi.

Volkswagen zidentyfikował 3 główne przeszkody na obecnym etapie rozwoju elektromobilności. Ograniczenia te mają charakter:

- technologiczny (zasięg aut elektrycznych jest za mały)
- finansowy (zbyt wysoka cena zakupu jako bariera wejścia)
- infrastrukturalny (niewystarczająca liczba punktów do ładowania)

Strategia Volkswagen zakłada, że dla rozwoju elektromobilności nie tylko należy odpowiedzieć na te 3 ograniczenia, ale też zaoferować użytkownikom wartość dodaną w ramach stworzenia nowego cyfrowego ekosystemu. Kierowcy powinni też mieć zapewnioną co najmniej taką samą funkcjonalność samochodu (np. przestrzeń wewnątrz, pojemność bagażnika), jak w przypadku analogicznego auta z silnikiem spalinowym. Docelowo auta elektryczne będą w pełni autonomiczne, umożliwiając bardziej efektywne wykorzystanie czasu w podróży, np. na pracę podczas dojazdu do biura.

I.D., CZYLI NOWY GOLF

Wizja elektrycznego i autonomicznego auta nie jest wcale odległą, co widać na przykładzie koncepcyjnego na razie modelu I.D., nad którym Volkswagen pracuje. W wersji seryjnej I.D. ma być rewolucją na miarę Garbusa czy też Golfa, a jego debiut rynkowy jest planowany na 2020 r. Samochód ten ma wtedy kosztować tyle samo, co Volkswagen Golf z silnikiem Diesla. Koncern z Wolfsburga szacuje, że 1 na 5 klientów Golfa wybierze model I.D.

W 2016 r. sprzedaż najpopularniejszego kompaktowego modelu (i w ogóle auta osobowego) w Europie wyniosła 492 952 sztuk (dane: JATO Dynamics²). Oznacza to, że po 2020 r. przy założeniu utrzymania podobnego popytu na Golfa, sprzedaż I.D. w Europie tylko w tej grupie klientów może wynieść ok. 100 tys. sztuk.

² Źródło: <http://www.jato.com/wp-content/uploads/2017/01/January-2017-Europe-Reg-Release-Final.pdf>. Dostęp kwiecień 2017 r.

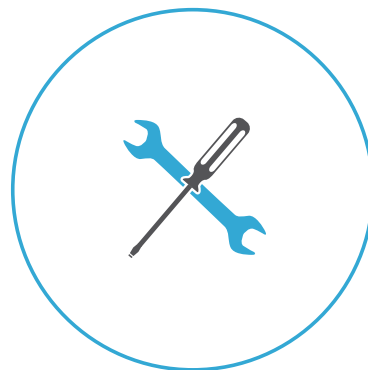
MODELE MOBILNOŚCI

AUTO Z SILNIKIEM SPALINOWYM

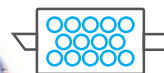
TANKOWANIE



SERWIS



FILTR



FINANSOWANIE



UŻYTKOWANIE

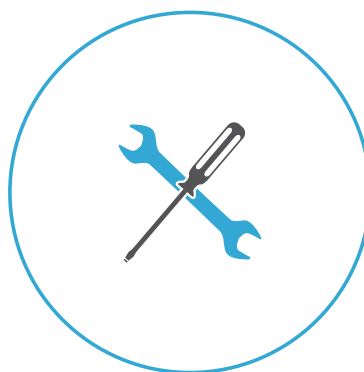
MODELE MOBILNOŚCI

AUTO Z SILNIKIEM ELEKTRYCZNYM

ŁADOWANIE



SERWIS



WYMIANA
DANYCH



WYMIANA
DANYCH



FINANSOWANIE
+
CAR SHARING

WYMIANA
DANYCH



UŻYTKOWANIE

Już teraz wiadomo, że I.D. wysoko postawi poprzeczkę, jeśli chodzi o możliwości techniczne, co będzie jego dużym atutem. Zasięg ma wynieść aż do 600 km (pozwoli to przejechać trasę np. z Warszawy do Gdańska czy Wrocławia bez konieczności ładowania po drodze), zaś auto ma mieć możliwość indukcyjnego ładowania (czyli nawet w trakcie jazdy po specjalnych pasach), a ze stacji szybkiego ładowania do 80 proc. baterii w ciągu zaledwie 30 minut.

Od 2025 r. I.D. ma być dostępny w wersji autonomicznej, ale na zasadzie wyboru kierowcy (np. dojazdu do pracy, wieczornego powrotu z lokalu), aby nie odbierać przyjemności z posiadania i jazdy samochodem. I.D. będzie czymś więcej niż samochodem. Zgodnie z wizją Volkswagena nie ma rozwoju elektromobilności bez równoległego wprowadzenia technologii autonomicznej jazdy, co oznacza konieczność zapewnienia przepływu danych i stworzenia zupełnie nowego ekosystemu dla pojazdów elektrycznych.

Bardzo szybki postęp technologiczny już teraz jest widoczny w przypadku innych modeli Volkswagena na prąd. Wprowadzony w tym roku nowy e-Golf o zasięgu 300 km ma baterie o pojemności 35,8 kWh. Jego poprzednik dysponował zasięgiem do 190 km i bateriami o pojemności 24,2 kWh. Jednocześnie różnica w cenie jest marginalna – nowy e-Golf kosztuje 162 890 zł, zaś jego poprzednik był wyceniony w 2016 r. na 157 190 zł. Podwyżka wynika zresztą z bogatszego wyposażenia seryjnego i bardziej zaawansowanych systemów asystujących. Oznacza to, że przy zwiększeniu zasięgu o blisko połowę cena baterii pozostała praktycznie na takim samym poziomie. W kolejnych latach koszt baterii będzie dalej spadał. Obecnie cena kWh to równowartość niespełna 300 euro, a w 2020 r., kiedy na rynek wejdzie seryjna wersja modelu I.D., spadnie poniżej 150 euro.

I.D. ma zapoczątkować całą gamę nowych modeli Volkswagena. W tym roku koncern zaprezentował 8-osobowego minivana I.D. Buzz, który stanowi zapowiedź auta zeroemisyjnego o charakterze rekreacyjnym. W rozwoju elektromobilności jest też wątek polski o charakterze przemysłowym. Fabryka we Wrześni przygotowuje się do produkcji elektrycznego Craftera, który został zaprezentowany w 2016 r. podczas Wystawy Samochodów Użytkowych w Hanowerze.

ODBLOKOWAĆ DOSTĘP DO INFRASTRUKTURY

Baterie to kluczowy element samochodu elektrycznego, ale w przypadku całego ekosystemu elektromobilności istotne są także stacje ich ładowania. To właśnie infrastruktura, a raczej jej obecny brak, stanowią główną barierę do pokonania na drodze do upowszechnienia aut elektrycznych. Zanim klienci przesiadą się do pojazdów na prąd, chcieliby mieć najpierw dostępną możliwie szeroką sieć ładowania. Z kolei jej wybudowanie bez wystarczającej liczby aut jest ekonomicznie bezzasadne. W ten sposób wytwarza się mechanizm błędnego koła, który z jednej strony hamuje popyt u klientów, a z drugiej uniemożliwia stworzenie warunków do szybkiego wzrostu liczby ładowarek, których ograniczona sieć jest jedną z głównych przeszkód dla kupujących nowe samochody. Częściowo sytuację rozwiązałoby zwiększenie zasięgu aut elektrycznych do poziomu zbliżonego do aut spalinowych, czyli w praktyce powyżej 500 km (warunek ten z nawiązką spełnia Volkswagen I.D.).

Docelowy model funkcjonowania infrastruktury to łatwy i szybki dostęp do ładowarki bez konieczności planowania czynności doładowania z wyprzedzeniem. Do tego celu powinna być zapewniona bieżąca (w czasie rzeczywistym – również w zakresie parkowania) informacja o obciążeniu sieci ładowania (na zasadzie wolny/zajęty, czas potrzebny do ładowania etc.) oraz wprowadzenie łatwych metod dostępu do nich i płacenia za energię elektryczną. Dodatkowym

ułatwieniem dla użytkowników będzie ujednolicenie sieci ładowarek, umożliwiające korzystanie z nich bez względu na model czy markę samochodu elektrycznego oraz wprowadzenie systemu bezgotówkowych płatności za doładowanie w skali europejskiej. Grupa Volkswagen bierze udział w dwóch inicjatywach, które mają na celu znaczne zwiększenie dostępności punktów ładowania. Założona w 2012 r. spółka Hubject aktualnie zapewnia dostęp na trzech kontynentach do sieci ponad 40 tys. punktów ładowania, które wcześniej były rozproszone. Od końca 2016 r. Grupa VW jest jednym z siedmiu udziałowców tej spółki. Hubject jest platformą działającą na zasadzie roamingu (korzystanie z usług obcych punktów ładowania, gdy użytkownik jest poza zasięgiem sieci własnej) i umożliwia sprawne ładowanie aut elektrycznych przemieszczających się pomiędzy krajami. Umożliwia też rozliczanie ładowania w wygodny sposób, gdy użytkownicy (w tym całe floty aut elektrycznych) korzystają z usług różnych dostawców³. Oprócz Hubject Volkswagen zainwestował też w spółkę joint venture, które ma wybudować punkty szybkiego ładowania wzdłuż głównych szlaków drogowych w Europie. Zdaniem Volkswagena konieczne jest jednak wsparcie w tego typu projektach infrastrukturalnych.

Na wczesnym etapie rozwoju rynku potrzeba zapewnienia źródeł niskooprocentowanego finansowania dla budowy punktów ładowania na poziomie centralnym i lokalnym poprzez m.in. odpowiednie rozwiązania regulacyjne, finansowe i wsparcie państwa oraz państwowych i prywatnych koncernów energetycznych. Wraz z rozwojem sieci ładowania rozszerzona zostanie oferta aut elektrycznych. Do 2025 Volkswagen przedstawi łącznie 30 nowych pojazdów na prąd. Równoległe do samochodów w pełni elektrycznych rozwijany będzie segment samochodów hybrydowych typu plug-in, czyli z możliwością doładowania baterii ze źródła zewnętrznego.

Wsparcie powinno być skierowane także do właścicieli, ale Volkswagen wskazuje na nieadekwatność dotychczas stosowanego modelu. Samo obniżenie ceny auta elektrycznego poprzez system zachęt finansowych to za mało, aby w sposób strukturalny przestawić transport indywidualny na elektromobilność, a także trwale zmienić nawyki kierowców związane z zakupem i posiadaniem spalinowego auta. To właśnie kierowca wysuwa się na pierwszy plan w wizji rozwoju elektromobilności Volkswagena. W strategii koncernu (program TOGETHER – Strategy 2025) nacisk położono na zbudowanie świadomości i umożliwienie odbycia jazdy próbnej autem elektrycznym.

Każdy, kto raz przejedzie się elektrycznym samochodem nie wróci już do pojazdu z silnikiem spalinowym⁴. Auto elektryczne pod względem prowadzenia i komfortu jazdy, nie ustępuje spalinowemu, a najczęściej je przewyższa. Dynamika i przyjemność prowadzenia są na wyższym poziomie przy jednoczesnym ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych, w tym CO₂. Volkswagen przewiduje, że w 2025 r. osiągnie sprzedaż na poziomie 1 mln aut elektrycznych rocznie w skali globalnej. Jednocześnie, zgodnie z rządowym planem rozwoju elektromobilności, to właśnie w 2025 r. w Polsce ma być zarejestrowanych 1 mln aut elektrycznych.

³ Źródło: https://www.volkswagen-media-services.com/en/detailpage/-/detail/Volkswagen-Group-invests-in-Hubject-the-leading-eRoaming-platform-for-Europe-wide-charging-of-electric-vehicles/view/4340764/7a5bbec13158edd433c6630f5ac445da?p_auth=gnR9cHqj, dostęp kwiecień 2017 r.

⁴ <https://www.volkswagenag.com/en/group/strategy.html>

VOLKSWAGEN SZYKUJE KOLEJNĄ PO GARBUSIE I GOLFIE REWOLUCJĘ W MOTORYZACJI

Volkswagen rozwija koncepcję aut elektrycznych już od lat siedemdziesiątych. W 1972 roku marka zaprezentowała elektrycznego Transportera T2. Od tamtego czasu technologia bardzo się zmieniła i dziś Volkswagen jest gotowy przedstawić samochody elektryczne, które będą produkowane niebawem na szeroką skalę, i które zmienią motoryzację jaką znamy. W ciągu ostatniego półrocza Volkswagen zaprezentował trzy w pełni elektryczne auta, których wprowadzenie na rynek planuje w 2020 roku. Są to przedstawiciele trzech różnych segmentów, klasę kompaktów reprezentuje I.D., SUVy - I.D. Crozz, a vany I.D. Buzz.

Jestem przekonany, że kompaktowy I.D. będzie rewolucyjną zmianą w motoryzacji, jaką był Golf zastępujący Garbusa. I.D. będzie bowiem pozbawiony ograniczeń, z jakimi borykają się dziś auta elektryczne, tzn. jego zasięg zdecydowanie wzrośnie, do aż 600 km, ładowanie litowo-jonowych baterii do 80 procent na stacji szybkiego ładowania nie potrwa dłużej niż 45 minut. Do tego cena I.D. będzie porównywalna z ceną Golfa z silnikiem wysokoprężnym. Te cechy, wraz z rozwijającą się infrastrukturą drogową, spowodują, że zaprezentowane auta elektryczne Volkswagena szybko zyskają popularność, na czym skorzystają zarówno kierowcy, jak i mieszkańcy dużych miast.



TOMASZ TONDER

rzecznik prasowy marki Volkswagen



I.D. BUZZ



ELEKTROMOBILNOŚĆ W TRANSPORCIE PUBLICZNYM - STAN OBECNY I ZAMIARY SAMORZĄDÓW

UWAGI OGÓLNE

Kwestie elektromobilności stały się przedmiotem polityki transportowej niektórych miast, a także współpracy rządu z samorządami. Wyrazem tej ostatniej jest podpisany 20 lutego 2017 list intencyjny dotyczący deklaracji zakupu 780 autobusów elektrycznych oraz 481 aut elektrycznych przez miasta.

Ogłoszenie programu rządowego, odczytane jako zapowiedź wsparcia dla elektromobilności także w transporcie publicznym, doprowadziło do zwiększenia zainteresowania. Udział w programie zgłosiło szereg miast wojewódzkich, ale także mniejsze miasta i gminy.

Wedle danych Polskiego Funduszu Rozwoju¹ w programie e-bus zadeklarowało udział 45 miast i gmin eksploatujących obecnie 5530 autobusów (48% ogółu). Skala zakupu sięga od kilku pojazdów w gminach wiejskich i małych miastach do 120 w Warszawie. Mierząc wagą posiadanych autobusów, to połowa ośrodków z komunikacją autobusową. Zamierzają one zakupić do 2020 roku 819 autobusów elektrycznych (z czego 321 sztuk jest w trakcie zakupu), co oznaczałoby, że w 2020 e-busy będą stanowiły około 7% taboru autobusowego ogółem. Na liście miast znalazły się też **Kalisz i Szczecin** deklarujące w ankiecie ZDG TOR ograniczenie zainteresowania do hybryd, jak też **Wrocław** deklarujący pewną rezerwę i oczekiwanie na lepsze parametry.

Trzeba jednak zaznaczyć że niektóre miasta podjęły zakupy oraz praktyczne analizy dotyczące zastosowania autobusów elektrycznych w transporcie publicznym albo skonkretyzowały zamiar zakupu (przetargi) zanim ogłoszono rządowe plany w tym względzie.

Stosunkowo kompletny obraz rodzajów autobusów stosowanych w transporcie publicznym organizowanym przez samorządy zawiera tablica opracowana na podstawie ankiety rozesłanej do samorządów. Ankieta wykazała łącznie 8 158 autobusów, co jest liczbą mniejszą niż wykazywane przez GUS jako przynależną komunikacji miejskiej - 11 514², z dużych miast brak tylko Gdańska.

Zważywszy zbieranie danych w formie ankietowej i brak jakichkolwiek zobowiązań wynik trzeba uznać za w miarę kompletny. Trzeba też pamiętać, że samorządy nie są już właścicielami wszystkich autobusów ani przedsiębiorstw, stąd możliwe różnice. Nie jest też pewne czy klasyfikacja „komunikacja miejska” jest tak samo definiowana przez odpowiadających na ankietę jak przez GUS.

¹ Włodzimierz Hrymniak (Kierownik Programu E-bus w polskim Funduszu Rozwoju). Elektromobilność. Program Flagowy E-bus. Konferencja E-bus w MR.

² Rocznik Statystyczny GUS 2015, dane za 2014, Tablica 225, Komunikacja Miejska

Tabela 6. Samorządy - autobusy i trolejbusy według ankiety ZDG TOR

MIASTO	PRZEWOŹNIK	AUTOBUSY - LICZBA					Producent hybryd / gazowych / elektrycznych
		SPALINOWE	HYBRYDOWE	GAZOWE	ELEKTRYCZNE	RAZEM	
Białystok	KPK	100	2	-	-	102	Solbus
	KPKM	93	-	-	-	93	
	KZK	66	-	-	-	66	
	Razem	259	2	0	0	261	
Bydgoszcz	MZK Bydgoszcz	155	-	-	-	155	
	KDD Trans	35	-	-	-	35	
	Razem	190	0	0	0	190	
Częstochowa	MPK	122	40	-	-	162	
	Razem	122	40	0	0	162	
Gdynia	PKM Gdynia	62	-	31	-	93	
	PKA	78	-	-	-	78	
	Gryf	42	-	-	-	42	
	PKS Gdynia	32	-	-	-	32	
	Meteor/Irex	16	-	-	-	16	
	Warbus	5	-	-	-	5	
	Razem	235	0	31	0	266	
Jaworzno	PKM	59	-	-	1	60	
	Razem	59	0	0	1	60	
Kalisz	KLA	65	-	-	-	65	
	Razem	65	0	0	0	65	
Kielce	MPK Kielce	182	-	-	-	182	
	KASP Kielce	24	-	-	-	24	
	Razem	206	0	0	0	206	
Kraków	MPK Kraków	530	13	5	6	554	
	Mobilis	77	-	-	-	77	
	Razem	607	13	5	6	631	
KZK GOP i MZKP Tarnowskie Góry	PKM Katowice	246	-	-	-	246	
	PKM Sosnowiec	274	2	-	-	276	
	PKM Gliwice	181	-	-	-	181	
	PKM Świerklaniec	79	4	-	-	83	
	Nowak Transport	52	-	-	-	52	
	Rzemyk Travel	11	-	-	-	11	
	Transgór Mysłowice	52	-	15	-	67	
	Usługi Transportowe Krzysztof Pawelec	106	-	-	-	106	
	PPUH Kłosok Andrzej Kłosok	137	-	-	-	137	
	ASKA Żory	27	-	-	-	27	
	Intrans Sosnowiec	14	-	-	-	14	
	Irex/Meteor Sosnowiec	230	-	-	-	230	
	LZ Lazar/PKS Południe	57	-	-	-	57	
	A21 Żory	39	-	-	-	39	
	Waldekbussy Sosnowiec	1	-	-	-	1	
	Elbud Jaworzno	12	-	-	-	12	
	Rudpol–Opa Ruda Śląska	8	-	-	-	8	
	V–Bus	43	-	-	-	43	

MIASTO	PRZEWOŹNIK	AUTOBUSY - LICZBA					Producent hybryd / gazowych / elektrycznych
		SPALINOWE	HYBRYDOWE	GAZOWE	ELEKTRYCZNE	RAZEM	
KZK GOP i MZKP Tarnowskie Góry c.d.	FPHU Małgorzata Kurkowska Kwaśniów Górny	27	-	-	-	27	LNG, Solbus
	Feniks V Gliwice	135	-	-	-	135	
	Usługi Przewozowe Lucjan Brożek Zabrze	22	-	-	-	22	
	TRAF-Line	62	-	-	-	62	
	Murgór-Trans	22	-	-	-	22	
	Razem	1837	6	15	0	1858	
Legnica	MPK Legnica	65	-	-	-	65	
	Razem	65	0	0	0	65	
Lublin	MPK Lublin	225	-	-	1	226	
	Irex/Meteor	18	-	-	-	18	
	LLA/Traf-Line	9	-	-	-	9	
	Warbus	33	-	-	-	33	
	Razem	285	0	0	1	286	
Łódź	MPK Łódź	409	-	-	-	409	
	Razem	409	0	0	0	409	
Olsztyn	MPK Olsztyn	149	-	-	-	149	
	KDD/Blue Line	-	-	13	-	13	
	Meteor/Irex-3	23	-	-	-	23	
	Razem	172	0	13	0	185	
Poznań	MPK Poznań	320	1	-	-	321	
	Kórnickie Przedsiębiorstwo Autobusowe "KOMBUS"	12	-	-	-	12	
	Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Komorniki	24	-	-	-	24	
	Zakład Usług Komunikacyjnych "ROKBUS"	13	-	-	-	13	
	Komunikacja Gminy Tarnowo Podgórne "TPBUS"	27	-	-	-	27	
	Przedsiębiorstwo Wielobranżowe "TRANSKOM"	19	-	-	-	19	
	Przedsiębiorstwo Transportowe "TRANSLUB"	29	-	-	-	29	
	Zakład Komunikacji Publicznej Suchy Las	21	-	-	-	21	
	Razem	465	1	0	0	466	
Rzeszów	MPK Rzeszów	110	-	70	-	180	CNG, Jelcz, Solaris, Mercedes
	Razem	110	0	70	0	180	
Szczecin	SPA Klonowica	106	-	-	-	106	Solaris
	SPA Dąbie	101	1	-	-	102	
	SPPK	59	-	-	-	59	
	PKS Szczecin	154	-	-	-	154	
	Razem	420	1	0	0	421	
Tarnów	MPK Tarnów	69	12	15	-	96	Solaris
	Razem	69	12	15	0	96	
Toruń	MZK Toruń	136	1	3	-	140	
	Razem	136	1	3	0	140	

MIASTO	PRZEWOŹNIK	AUTOBUSY - LICZBA					Producent hybryd / gazowych / elektrycznych
		SPALINOWE	HYBRYDOWE	GAZOWE	ELEKTRYCZNE	RAZEM	
Warszawa	MZA Warszawa	1317	4	35	10	1366	Solaris, LNG Solaris
	Arriva	54	-	-	-	54	
Warszawa c.d.	Mobilis	190	-	-	-	190	Volvo
	Europa Express City	34	-	-	-	34	
	PKS Grodzisk Mazowiecki	50	-	-	-	50	
	KM Łomianki	20	-	-	-	20	
	Razem	1665	4	35	10	1714	
Wrocław	MPK Wrocław	312	1	-	-	313	
	Michalczewski	69	-	-	-	69	
	DLA	17	-	-	-	17	
	Warbus	9	-	-	-	9	
	Sevibus	13	-	-	-	13	
	Razem	420	1	0	0	421	
Zielona Góra	MZK Zielona Góra	76	-	-	-	76	
	Razem	76	0	0	0	76	
RAZEM MIASTA OBJĘTE ANKIETĄ		7872	81	187	18	8158	
		96,49%	0,99%	2,29%	0,22%	100,00%	

Podstawowy wniosek odnośnie do stanu istniejącego to dominacja napędu konwencjonalnego – 96,49% autobusów to pojazdy spalinowe. Pojazdy hybrydowe w liczbie 81 stanowią 0,99% ogółu objętego ankietą, natomiast z napędem gazowym, na ogół CNG, 187 sztuk, to jest 2,29%. Autobusy elektryczne pozostają w stadium eksperymentu. Warszawa dysponuje 10, a Kraków 6 autobusami. Wraz z pojedynczymi autobusami w Jaworznie i Lublinie (razem 18 autobusów) stanowią 0,22% taboru autobusowego. Jak widać największe zainteresowanie już wykazały Warszawa i Kraków – miasta, w których kwestie jakości transportu publicznego oraz jakości powietrza plasują się w polityce lokalnej na wysokim miejscu. Ponadto dbałość o przestrzeń publiczną w centrach skłania do maksymalizacji jakości i minimalizacji uciążliwości transportu w centrach miast.

MIASTA EKSPLOATUJĄCE AUTOBUSY ELEKTRYCZNE

Wedle przeprowadzonej ankiety obecnie 4 miasta eksploatują autobusy elektryczne (Warszawa, Kraków, Lublin i Jaworzno), a ponadto kilka miast prowadziło eksploatację eksperymentalną (np. Zielona Góra). Doświadczenia **Warszawy** są pozytywne. Zakładany zasięg elektrobusew SU 12 E wynosi 150 kilometrów, a na doładowanie jedzie po 130 kilometrach (zapas bezpieczeństwa). Ładowanie odbywa się w zajezdni (plug-in). Ładowarka na pętli oczekuje na uruchomienie, wszystkie autobusy zaopatrzone w pantografy i takie będą dostarczane w przyszłości. Autobusy, sprawdzają się w warunkach zimowych, eksploatacja jest dużo tańsza niż klasycznych pojazdów, do tego dochodzą walory środowiskowe (brak emisji spalin, pojazd praktycznie bezgłośny). Wedle ankiety Warszawa zakłada, że do 2020 roku będzie dysponować 160 autobusami elektrycznymi, w tym 130 przegubowymi, przy czym Trakt Królewski ma być obsługiwany wyłącznie przez autobusy elektryczne. Powstanie 100 stanowisk ładowania w zajezdni i 19 ładowarek na pętlach linii.

Kraków eksploatuje autobusy elektryczne od 3 lat. Od 29 kwietnia 2014 roku linia 154 obsługiwana jest zasadniczo wyłącznie autobusami elektrycznymi. Testowano autobusy różnych producentów. W Krakowie obok ładowania w zajezdni działa jeden punkt ładowania na pętli linii 154, pobierający energię z sieci tramwajowej. Preferowana jest praca ciągła i częste doładowywanie. W budowie jest 6 punktów ładowania. Obecnie eksploatowanych jest 6 autobusów, w 2017 roku planowany jest zakup 20. W ramach programu rządowego jest gotowość zakupu 100 sztuk. Doświadczenia są zasadniczo dobre – brak emisji i komfort transportu. Zużycie energii wynosi średnio 1,5 kWh/km, baterie od 80 – 210 kWh. Zasięg odpowiada ofertom i publikacjom z tym, że wpływ ogrzewania jest widoczny, w skrajnych przypadkach zużycie energii na ogrzewanie dorównuje zużyciu trakcyjnemu.

W gronie miast, które podjęły eksperyment jest też **Jaworzno**, z jednym autobusem, który przejechał już w 2015 roku ponad 100 tys. km. Ładowanie wolne w zajezdni i szybkie z pantografu w mieście. Do pozytywów zalicza się niskie koszty eksploatacji, mniej problemów z konserwacją i utrzymaniem; energia elektryczna kosztuje około 1/3 wartości paliwa konwencjonalnego. Doświadczenie eksploatacyjne wskazuje na zużycie około 1,2 kWh/km przy włączeniu klimatyzacji. Jaworzno wybrało minimalną baterię – ze względu na koszt – co zapewnia zasięg 80 – 120 km na jednym ładowaniu. Ogrzewanie skraca zasięg – rekuperacja jest wykorzystywana do ogrzewania. W istocie czas ładowania oraz zasięg są nieco poniżej oczekiwań. Konieczność ładowania wpływa na obieg dzienny. Jednak generalnie ocena jest pozytywna i zakładając wsparcie na zakup takich autobusów, zarządca transportu zamierza kształtować proporcje z dieslami jak 1:1, kupując 22 autobusy elektryczne. W ciągu 3 lat połowę linii mają obsługiwać autobusy elektryczne (2 000 000 km / rok). Jesienią 2016 r. rozstrzygnięto przetargi na 16 zwykłych i 6 elektrycznych autobusów.

TROLEJBUSY – KOMPLEMENTARNE CZY KONKURENCYJNE

Gdynia należy do 3 miast polskich (obok Lublina i Tych), w których funkcjonują sieci trolejbusowe i na jej rozwoju zamierza się koncentrować. Wskazuje się, że nowoczesne trolejbusy są wyposażone w akumulatory, ładowane z sieci także w trakcie jazdy, a umożliwiające przejazd pewnego odcinka bez sieci trakcyjnej. Podstawą planowanego układu drogowego publicznego transportu zbiorowego będzie komplementarność komunikacji trolejbusowej i autobusowej (łącznie 266 autobusów, w tym 31 z napędem gazowym). Zakłada się wzrost liczby trolejbusów, w tym przegubowych, utrzymanie obecnych tras trolejbusowych i możliwość obsługi nowych, przede wszystkim przez trolejbusy korzystające z drugiego źródła napędu, w postaci baterii. W tym przypadku posiadanie sieci trolejbusowej zmniejsza zainteresowanie autobusami elektrycznymi.

Odmienne podejście wykazuje **Lublin** – dysponent trakcyjnej sieci trolejbusowej liczącej 60 km, z czego 28 km zbudowanych już ze wsparciem UE. Zamierzają ją rozbudować w nowej perspektywie o kolejne 10 km. Lublin eksploatuje 110 trolejbusów w tym jako jedyny w Polsce także pojazdy przegubowe w liczbie 12. Miasto zaangażowało się także w rozwój autobusów elektrycznych – prototyp został zrealizowany przez konsorcjum z udziałem MPK Lublin (wraz z Ursus i Politechnika Lubelska). Na razie pojedynczy autobus z ładowaniem plug-in³ oraz przez pantograf jest oceniany dobrze. Zasięg wynosi 100 km, koszty eksploatacji oceania się na 62 tys. zł/rok, przy 139 tys. zł/rok dla analogicznego autobusu klasycznego, czyli około 45%. Lublin wstępnie planuje do 2020 roku zakup 40 trolejbusów

³ Baterie litowo-żelazowo-fosforowe.

i 32 autobusów elektrycznych. Planowany jest też zakup 15 przegubowych (18 m) autobusów Euro 6 oraz 10 krótszych (12 m). Co ciekawe, MPK zakłada wyposażenie autobusów w panele fotowoltaiczne dla uzupełnienia zasilania instalacji elektrycznych.

Wedle danych GUS w latach 2005–2014 liczba trolejbusów wzrosła od 165 do 201 pojazdów i jak widać miasta dysponujące siecią trolejbusową nawet nie rozważają ich likwidacji. Jeszcze dwie dekady temu miały miejsce takie likwidacje (np. Warszawa, Dębica). Z drugiej strony, nie widać też zamiaru budowy całkiem nowych sieci. Jak widać doświadczenia z trolejbusową mogą, ale nie muszą sprzyjać zainteresowaniu autobusami elektrycznymi.

MIASTA PLANUJĄCE ZAKUP AUTOBUSÓW ELEKTRYCZNYCH

Obok miast, dla których kwestia zakupu jest oczywista wobec mniej lub bardziej zaawansowanej eksploatacji pilotażowej (**Warszawa, Kraków, Lublin, Jaworzno**), szereg innych ośrodków deklaruje w ankiecie zamiar podjęcia czy to pilotażu, czy przejścia do szerszego wykorzystania autobusów elektrycznych na podstawie cudzych doświadczeń krajowych lub zagranicznych.

Rzeszów wyróżnia się dużym odsetkiem autobusów z napędem gazowym typu CNG (70 autobusów na 110, największa flota i najwyższy odsetek w Polsce), ale ogłosiło też przetarg na zakup 10 autobusów elektrycznych z przeznaczeniem na linię obwodową wokół centrum. Zamierza dojść do liczby około 100 autobusów elektrycznych. Do tej pory Rzeszów sformułował warunki i oczekuje na oferty, z których wynikną szczegóły co od zasięgu, sposobu ładowania itd.

Zielona Góra ogłosiła przetargi zarówno na stosunkowo rozwiniętą infrastrukturę (11 stacji szybkiego ładowania, po 2–4 stanowiska każda na przebudowanych pętlach, przystosowanie zajezdni, zakup 47 autobusów elektrycznych 12 metrowych). Poza tym planowany jest zakup 17 autobusów spalinowych z normą Euro6.

Miasto **Poznań** prowadzi działania związane z ubieganiem się o dotacje na zakup 15 autobusów elektrycznych dla komunikacji publicznej do 2020 roku. Poza napędem konwencjonalnym eksploatowany jest 1 autobus hybrydowy. Na Górnym Śląsku spośród ponad 20 przedsiębiorstw dwa – PKM **Katowice** i PKM **Sosnowiec** – planują zakupić w latach 2017–2018 odpowiednio 10 i 3 autobusy elektryczne. Generalnie zmierzają ku poprawie struktury taboru poprzez zakupy autobusów hybrydowych.

Toruń dobrze ocenia autobusy hybrydowe – obok mniejszej emisji to także mniejsze zużycie paliwa i ten kierunek dominuje w planowaniu zakupów. Planowany jest zakup nowego taboru na lata 2017–2019, w tym także 6 autobusów elektrycznych, ok. 30 autobusów hybrydowych, oraz ok. 6 diesli Euro 6. Tabor ma być zakupiony w części ze środków własnych, pozostała część przy wsparciu środków unijnych.

Wrocław w ankiecie najlepiej skonkretyzował swoje oczekiwania co do autobusów elektrycznych w wymiarze parametrów oraz poziomu dofinansowania. Ocenia, że większość produktów obecnie oferowanych na rynku nie spełnia oczekiwań: zbyt mały zasięg autobusu, zbyt mała liczba pasażerów, którą może przewozić pojazd, zbyt wysokie ceny autobusów. Rządowy Program Rozwoju Elektromobilności, do którego postanowił przystąpić, ma być rozwiązaniem dotychczasowych problemów z autobusami elektrycznymi.

Na początkowym etapie miasto poda, jakie autobus ma spełniać oczekiwania, program badawczy ma na celu dostosować produkt do oczekiwań. W celu weryfikacji autobusów zostały wytypowane trasy o trzech poziomach trudności: trudne, średnie i łatwe. Jeżeli w każdych warunkach pogodowych autobus elektryczny bez problemów przejedzie trasę trudną, wówczas zostanie zaakceptowany. Jeżeli autobus będzie miał problemy na trasach łatwych, wówczas miasto będzie mogło odstąpić od zakupu. Wrocław deklaruje chęć zakupu 50 szt. autobusów elektrycznych pod warunkiem spełnienia przez pojazdy opisanych powyżej założeń: dopracowane, innowacyjne, skrojone na potrzeby miasta autobusy z 80% dofinansowaniem zewnętrznym. Zgodnie z założeniami programu pierwsze partie autobusów mają być dostarczane pod koniec 2019 roku.

Jakkolwiek sporo miast ogłosiło plany zanim program rządowy został zatwierdzony, to widoczna jest pewna ostrożność – jako autobusy elektryczne planuje się raczej autobusy średnie, jako przegubowce hybrydy lub Euro6. Część miast gotowa jest akceptować tabor zweryfikowany w dotychczasowych doświadczeniach, ze stanowiska innych wynika, że jednak oczekuje poprawy parametrów.

ZAMIARY OGRANICZONE DO POJAZDÓW KONWENCJONALNYCH I HYBRYDOWYCH

Łódź aplikowała o wsparcie dla zakupu 17 autobusów elektrycznych dla 2 linii, jednak projekt nie uzyskał akceptacji. Planowane zakupy ograniczają się do autobusów spalinowych nowszej generacji, które umożliwią rezygnację ze starszych jednostek.

Olsztyn, organizując przetargi, wymaga pojazdów niskoemisyjnych, ale nie zmierza ku autobusom elektrycznym.

Kalisz zamierza (wedle ankiety) ograniczyć się do zakupów autobusów, uznając, że w przypadku konwencjonalnych i hybrydowych deklarowany zasięg 140 km, a realny w warunkach miasta około 100 km to za mało, a koszt zakupu nie jest równoważony obniżeniem kosztów eksploatacji. Zakup autobusów elektrycznych będzie rozpatrywany po zwiększeniu pojemności baterii i obniżeniu kosztów zakupu.

Tarnów z punktu widzenia organizatora transportu uważa, że pojazdy z napędem CNG wpływają korzystnie na środowisko, a koszty eksploatacji są porównywalne z kosztami eksploatacji pojazdów napędzanych ON. W strategii zakupowej taboru przewidywany jest zakup pojazdów napędzanych ON oraz CNG, nie przewiduje się zakupu autobusów elektrycznych.

W **Szczecinie** samorząd nie planuje zakupu autobusów innych niż spalinowe (przetarg na 20 sztuk) i w niewielkiej liczbie hybrydowe (16 sztuk).

WIZJA PRZYSZŁOŚCI MIEJSKIEJ MOBILNOŚCI



PARTNER SEKCJI

UBER

WIĘCEJ MIEJSC PARKINGOWYCH NIŻ SAMOCHODÓW

W dyskusji o elektromobilności nie sposób pominąć aspektu obecnie funkcjonującego systemu transportu, który oparty jest na paliwach uzyskiwanych ze źródeł nieodnawialnych i emitujących szkodliwe substancje przy spalaniu. Elektromobilność i jej kolejny etap, czyli autonomiczne samochody, są konsekwencją wizji mobilności miejskiej, która nie polega tylko na prostym zastąpieniu silnika spalinowego przez elektryczny. To także zmiana całego ekosystemu poprzez źródła energii (z paliw kopalnych na odnawialne) aż po sposób korzystania z transportu, który będzie stopniowo zmierzał w kierunku współdzielenia.

Kwestia zapewnienia zrównoważonej mobilności w mieście będzie jednym z najważniejszych zadań, jakie w przyszłości staną przed zarządzającymi metropoliami. Już dzisiaj wiele z nich boryka się z coraz większym natężeniem ruchu pojazdów, przeciążonym i niewydolnym systemem komunikacji publicznej, a jednocześnie chce przeciwdziałać zanieczyszczeniu powietrza. Czynniki skłaniające do osiedlania się w mieście, czyli dostęp do pracy, infrastruktury, w tym transportu publicznego, stanowią ogromne wyzwanie w planistyce oraz w zakresie efektywności transportu miejskiego.

W Stanach Zjednoczonych wiele miast dotykają problemy spowodowane procesami rozbudowy według urbanistycznych planów, które zdawały egzamin w XX w. W tym modelu przestrzeń publiczna jest dopasowana do założenia, zgodnie z którym praktycznie wszyscy dorośli posiadają samochód do użytku prywatnego. W efekcie na każdy samochód zarejestrowany w USA przypada aż 8 miejsc parkingowych. To z kolei powoduje, że w miastach jest mniej miejsca na parki, szkoły czy też budownictwo mieszkaniowe. Istniejąca infrastruktura w wielu miastach niejako wymusza posiadanie auta, a konsumenci, ponosząc koszt jego zakupu, nie chcą wówczas rezygnować z jego codziennego użytkowania. Tworzy się błędne koło – ekonomicznie i racjonalnie uzasadnione są dojazdy do pracy prywatnym środkiem transportu, m.in. właśnie ze względu na poniesiony wcześniej koszt zakupu pojazdu, a w efekcie zwiększeniu ulega natężenie ruchu i korki. Dzieje się tak nawet przy rozbudowanej sieci transportu publicznego. W Nowym Jorku na Manhattan codziennie wjeżdża 2 mln 700 tys. samochodów. Jest to zresztą fenomen, który występuje także w Europie, gdzie transport zbiorowy jest znacznie bardziej rozbudowany niż w USA. Przykładowo, granice Warszawy codziennie przekracza ponad milion aut⁴.

WYKORZYSTAĆ ISTNIEJĄCĄ INFRASTRUKTURĘ

Sposób użytkowania samochodów osobowych, mimo tak dużego natężenia ruchu w miastach, jest nieefektywny. Każdego dnia aż przez 96% czasu samochody stoją beczynnie na parkingach⁵. To oznacza, że w obecnie funkcjonującym modelu mobilności miejskiej są duże rezerwy związane z nadpodażą środków transportu. Dzięki upowszechnieniu się mobilnych technologii, w tym smartfonów, pojawiły się nowe możliwości wykorzystania już istniejącej infrastruktury i pojazdów.

W wizji rozwoju mobilności miejskiej firmy Uber to nie samochód stanowi problem, a dominujący sposób jego użytkowania. Konsumenci są w stanie zaakceptować alternatywę dla indywidualnego posiadania auta, ale pod warunkiem zapewnienia atrakcyjnej ceny i dostępności usługi. Rozwiązanie to, polegające na zamówieniu przez

⁴ Źródło: <http://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/warszawa-kazdego-dnia-do-miasta-wjezdza-milion-aut-54092.html>, dostęp kwiecień 2017 r.

⁵ Dane za raportem PZPM dostępnym na: <http://www.pzpm.org.pl/Rynek-motoryzacyjny/Roczniki-i-raporty/Raport-branzy-motoryzacyjnej-2016>

aplikację w smartfonie współdzielonego przejazdu, jest jednocześnie uzupełnieniem systemu transportu publicznego na 2 poziomach w zależności od pory dnia:

- w godzinach porannego szczytu Uber stanowi przedłużenie transportu publicznego, łącząc pozbawione bezpośredniego dostępu do komunikacji zbiorowej przedmieścia z węzłami przesiadkowymi i początkowymi stacjami metra oraz kolei;
- w godzinach wieczornych oraz nocnych odciąża funkcjonujący z mniejszą częstotliwością system komunikacji miejskiej, zapewniając powrót do domu praktycznie o dowolnej porze dnia lub nocy w weekendy.

O komplementarności Ubera z komunikacją miejską świadczą statystyki z Londynu, gdzie już blisko 30% usług podwożenia kończy się w zasięgu 200 metrów od stacji metra lub przystanku kolejowego w gminach okalających Londyn. Usługi te najczęściej wykonywane są w porannych godzinach szczytu, kiedy to analogiczny ruch do i z centrum miasta praktycznie zamiera.



Mapa 3. W godzinach porannego szczytu w Londynie 30% przejazdów kończy się w pobliżu stacji kolejowych bądź stacji metra

Popularność Ubera w tej formule wynika z pewności i szybkości tej usługi. Czas oczekiwania na zamówiony przejazd nie przekracza w polskich miastach 4 minut.

POMIĘDZY TRANSPORTEM INDYWIDUALNYM A ZBIOROWYM

Czy można iść krok dalej i wykorzystać transport indywidualny (samochód) jako środek transportu zbiorowego (w tym przypadku dla więcej niż 2 osób)? Odpowiedzią na to pytanie może być uberPOOL. Usługa funkcjonuje jak znany już wcześniej carpooling, jednak jest dostosowana do współczesnych wymogów technologii cyfrowej. Bazując na autorskich rozwiązaniach Ubera, oferuje dzielenie się przejazdem dla dwóch pasażerów zmierzających w tym samym kierunku. Od „tradycyjnego” carpoolingu uberPOOL różni się tym, że nie wymaga planowania z dużym wyprzedzeniem, jak również wcześniejszego poznania osoby, z którą chcemy dojechać do wspólnego celu. Okazuje się, że nie stanowi to bariery wśród dojeżdżających m.in. do pracy, a usługa jest systematycznie wprowadzana do kolejnych miast na świecie.

W San Francisco, gdzie uberPOOL został wprowadzany po raz pierwszy w sierpniu 2014 r., kojarzone w czasie rzeczywistym pary stanowią w zależności od pory dnia nawet 50% wszystkich przejazdów zamawianych za pośrednictwem aplikacji. Na niektórych odcinkach z dzielnic mieszkalnych do biurowych, odsetek ten wynosi nawet ponad 90%. Według Ubera carpooling na żądanie w dłuższej perspektywie zrewolucjonizuje transport zbiorowy, tworząc naturalne połączenie pomiędzy samochodem a miejską komunikacją (metro, tramwaj, kolej podmiejska, autobus).

Gdy londyńskie metro wprowadziło serwis nocny (Night Tube), firma niemal natychmiast zanotowała spadek zamówień przejazdów w centrum Londynu kosztem stacji metra położonych w dzielnicach tzw. Londynu Zewnętrznego.⁶ Mieszkańcy miasta używają transportu publicznego, aby wyjechać z centrum w godzinach nocnych, a następnie zamawiają przejazd z Uberem, aby dostać się do domu.

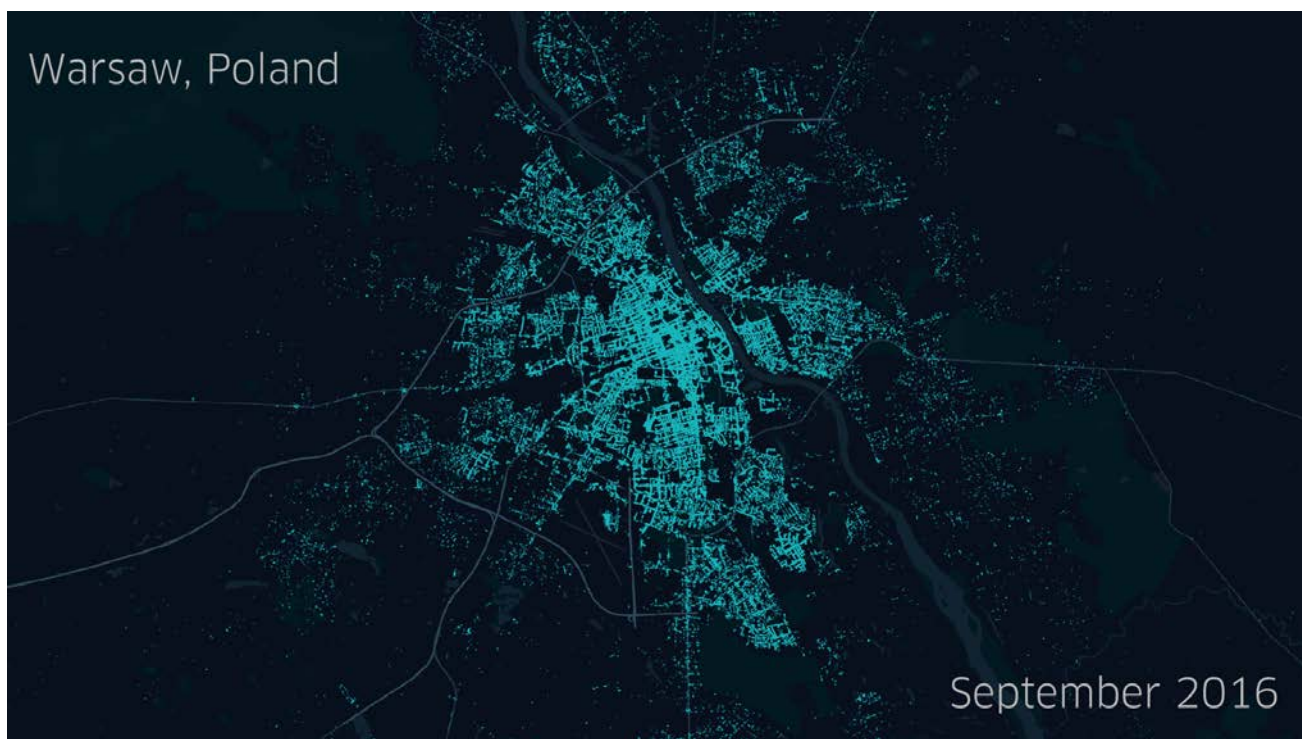
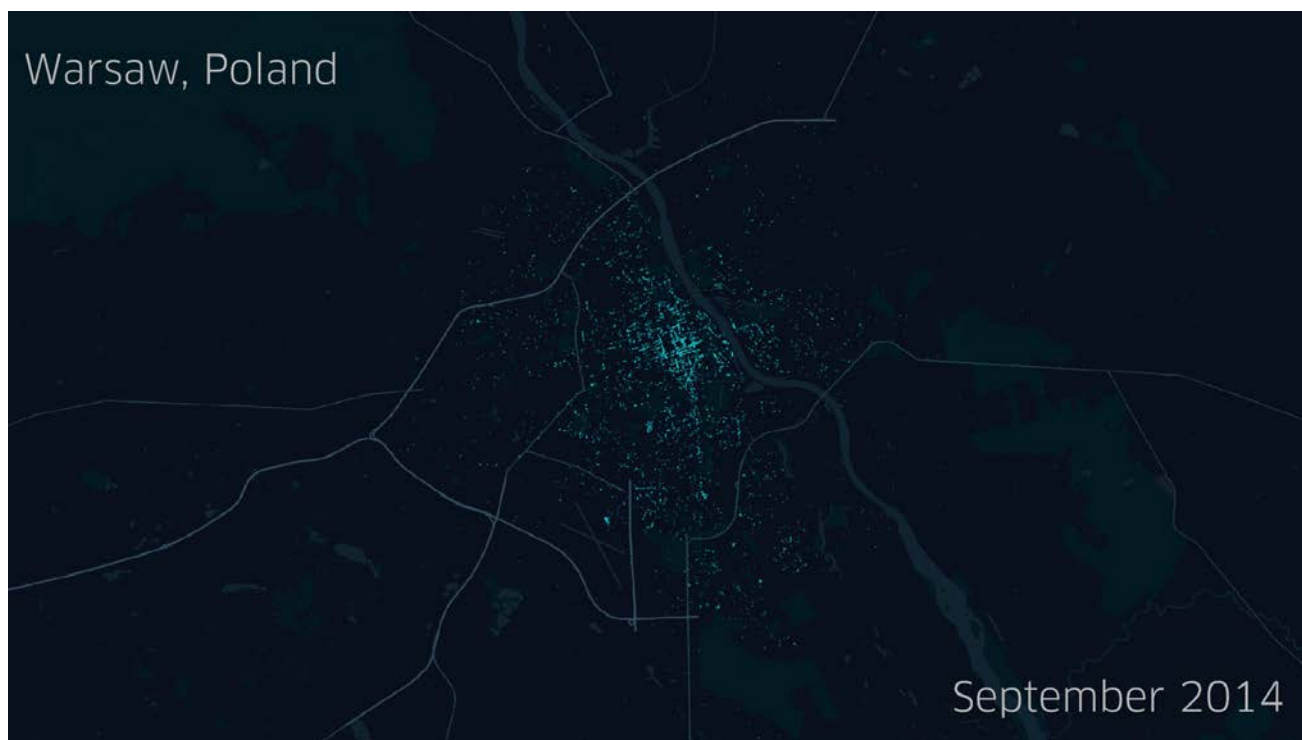
Takie rozwiązanie pozwala wyeliminować problem „ostatniej mili” w komunikacji publicznej, czyli dystansu od domu do najbliższego węzła przesiadkowego. W Warszawie widać podobną tendencję do korzystania z Ubera, zwłaszcza w porze porannego szczytu.

Tego typu przedłużenie systemu transportu zbiorowego odbywa się z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury i bez dodatkowych kosztów dla mieszkańców danego miasta. Jest też alternatywą dla dalszej rozbudowy parkingów typu park and ride.

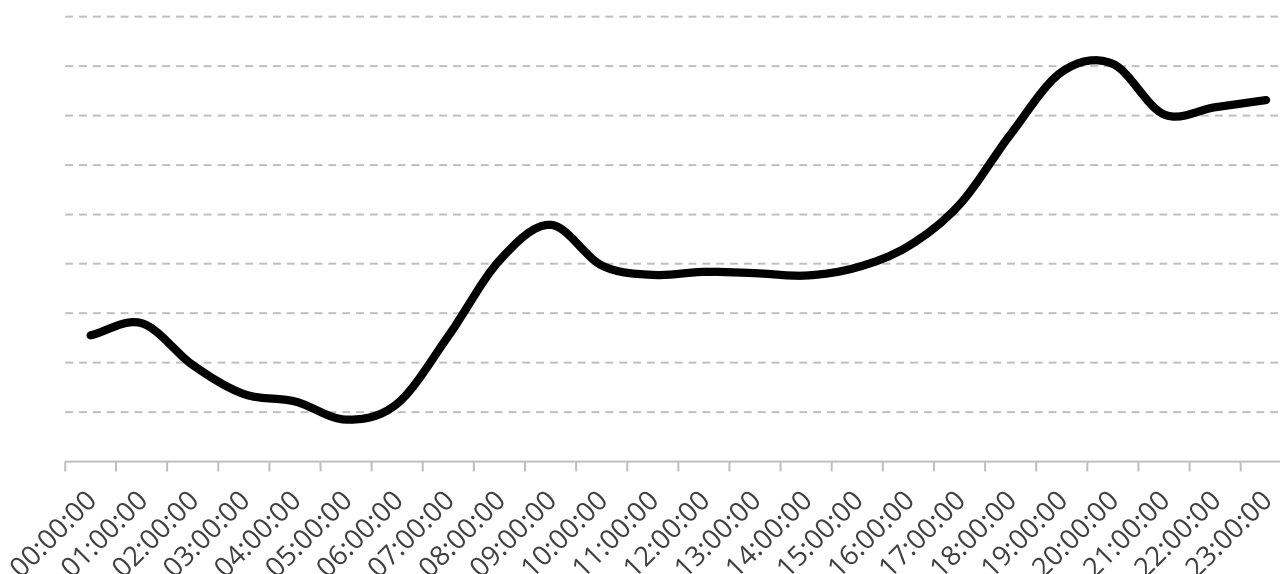
W mieście Summit w stanie New Jersey wprowadzono system dopłat do korzystania z usługi uberPOOL w ramach dowożenia do lokalnej stacji kolejowej, skąd w ciągu 45 minut można dojechać do Nowego Jorku. Subsydia pozwalają na kontrolowanie kosztu takiej formy dojazdu, np. do pracy, na poziomie identycznym z wykupieniem miesięcznego abonamentu na miejsce postojowe obok stacji kolejowej.

Zamiast budować kolejne parkingi, miasto Summit skorzystało z możliwości stwarzanych przez Ubera. Usługi oferowane w ramach uberPOOL w połączeniu z transportem miejskim lub – jak w przypadku miasta Summit – podmiejskim to ciekawy pomysł na rozwiązanie problemu mobilności mieszkańców miast, a zwłaszcza przedmieść. Pozwala to przeformułować dotychczas obowiązujący model z posiadania auta na korzystanie ze środka transportu w elastyczny sposób przy zachowaniu identycznego komfortu, a przy znacznie niższym koszcie.

⁶ Źródło: <https://venturebeat.com/2016/10/07/how-londons-new-late-night-underground-trains-are-impacting-uber>



Mapa 4. Już milion Polaków korzysta z Ubera. W każdym miesiącu liczba użytkowników rośnie o 20%



Wykres 2. Zmiany popytu na indywidualny transport samochodowy w Warszawie w ciągu dnia (piątek)

Z badań przeprowadzonych w USA przez Ubera na grupie korzystających z jego usługi osób w wieku poniżej 30 lat wynika, że 10% konsumentów zrezygnowało z posiadania samochodu lub też nie planuje już zakupu swojego auta w wyniku dostępu do usług współdzielenia przejazdów. Trend ten będzie się nasilał w najbliższych latach.

Obecnie współdzielone przejazdy odpowiadają za niespełna 4% dystansu, jaki globalnie jest pokonywany dzięki środkom transportu. Zgodnie z prognozami Morgan Stanley odsetek kilometrów przejechanych w ten sposób wzrośnie aż do 25% do 2030 r.

Rozwiązania oferowane przez Uber pozwalają na wprowadzenie szeregu pozytywnych efektów kojarzonych z rozwojem elektromobilności:

- zmniejszenie ruchu pojazdów, zwłaszcza w centrach miast;
- związane z tym obniżenie emisji CO₂, poprawę jakości powietrza w miastach i zmniejszenie natężenia ruchu drogowego przy jednoczesnym usprawnieniu transportu;
- obniżenie kosztów dla korzystających z transportu indywidualnego i zbiorowego (brak konieczności zakupu samochodu);
- obniżenie kosztów rozbudowy i modernizacji infrastruktury drogowej i komunikacyjnej.

WSPÓŁUŻYTKOWANIE ELEKTROMOBILNOŚCI

Segment współużytkowania samochodów będzie się rozwijał równolegle wraz z elektromobilnością w wymiarze indywidualnym i zbiorowym. Połączenie nowoczesnych usług zapewniających mobilność w wymiarze współużytkowania z pojazdami elektrycznymi, w tym autonomicznymi, pozwoli na osiągnięcie efektu synergii.

Z badań Forum Międzynarodowego Transportu przy OECD wynika, że współużytkowanie i autonomiczne samochody mogłyby zmniejszyć liczbę aut na drogach o co najmniej 90%. Zanim to jednak nastąpi, można wykorzystać już istniejącą infrastrukturę, a jednocześnie stopniowo zachęcać do korzystania z elektromobilności. W Londynie i Madrycie korzystający z aplikacji Ubera mogą zamawiać przejazd samochodem w pełni elektrycznym. Uber deklaruje, że wkrótce taka usługa zostanie też wprowadzona w Polsce.



KACPER WINIARCZYK

Dyrektor Generalny Ubera w Polsce

Naszą wizję przyszłości jest współdzielenie każdej podróży indywidualnym środkiem transportu oraz transportu publicznego. Pasażerowie będą korzystać z takiego modelu poruszania się z wyboru, a nie przymusu, gdyż będzie to nie tylko tańsze, ale i wygodniejsze niż posiadanie samochodu.

Masowa urbanizacja jest jednym z trendów definiujących nasze pokolenie, które pragnie korzystać z wielu wspaniałych rzeczy wynikających z życia w mieście. Poprzez przyjęcie współdzielonych modeli przemieszczania się możemy sprawić, że miasta będą mniej zatłoczone i zanieczyszczone. Mieszkańcy będą mieli więcej miejsca na parki, a każdy bez względu na wysokość dochodu będzie miał dostęp do pewnego i dostępnego cenowo transportu.

22%

EMISJI DWUTLENKU WĘGLA
DO ATMOSFERY
TO POCHODNA TRANSPORTU

33%

TAKI ODSETEK MILLENNIALSÓW
W NAJWIĘKSZYCH POLSKICH
MIASTACH KORZYSTA
LUB KORZYSTAŁO Z UBERA

10%

MILLENNIALSÓW W USA
ZREZYGNOWAŁO
Z POSIADANIA AUTA

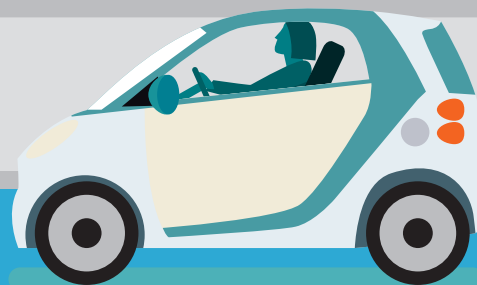
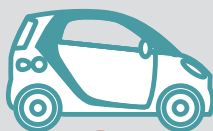
96%

TYLKO CZASU KAŻDEGO DNIA
SAMOCHODY ZAJMUJĄ
MIEJSCA PARKINGOWE

1,2 MLD

SAMOCHODÓW JEST
AKTUALNIE NA CAŁYM ŚWIECIE

UBER



ROLA INSTRUMENTÓW FINANSOWYCH W ROZWOJU ELEKTROMOBILNOŚCI



PARTNER SEKCJI



EFL
GRUPA CRÉDIT AGRICOLE

W procesie planowania rozwoju elektromobilności istotną rolę odgrywa możliwość sfinansowania zakupu pojazdów elektrycznych. W Polsce rynek ten jest jeszcze na wstępnym etapie rozwoju i bariera związana z wysoką ceną (mimo coraz szerszej oferty samochodów elektrycznych) jest, obok ograniczonej infrastruktury, jedną z głównych przeszkód w upowszechnieniu użytkowania aut elektrycznych. Ten model mobilności tworzy zupełnie nowy ekosystem użytkowania i korzystania z pojazdu, w którym nowoczesne formy finansowania (np. możliwość leasingu samej baterii) mogą mieć decydujące znaczenie, jeśli chodzi o ekonomiczny sens zmiany dominującego obecnie spalinowego środka transportu na samochód lub autobus elektryczny.

W krajach zachodnich udział finansowania w sprzedaży samochodów elektrycznych wynosi nawet 75% całego rynku, natomiast w Polsce wskaźnik ten osiąga wartość 60%. Pokazuje to wyraźnie, że ten segment rynku ma bardzo duży potencjał wzrostu. Wbrew pozorom finansowanie pojazdów elektrycznych nie różni się istotnie pod względem formalnym od tego typu usług przeznaczonych dla samochodów z napędem spalinowym. Dostępna jest identyczna gama produktów, czyli:

- pożyczka / kredyt
- leasing („klasyczny” oraz z wysoką wartością rezydualną – HRV, zbliżoną do wartości rynkowej po zakończeniu umowy)
- leasing z serwisem / najem.

Finansowanie zakupu pojazdów elektrycznych różni się w kilku szczegółowych aspektach. Występuje przy nim:

- konieczność podziału sumy ubezpieczenia na samochód i baterię oraz ustanowienie pełnomocnictwa dla właściciela baterii (firmy leasingowej) do odbioru części odszkodowania
- rozszerzenie zakresu pomocy assistance o brak mocy w bateriach (analogicznie do braku paliwa w przypadku aut z napędami spalinowymi)
- brak karty paliwowej w opcji leasingu z serwisem lub najmu długoterminowego¹
- dodatkowa opłata do składki podstawowej AC w związku z brakiem serwisu niektórych modeli w Polsce (np. modeli oferowanych przez Teslę).

Dodatkowo, w przypadku niektórych modeli dostępna jest oferta najmu samego akumulatora z rocznym limitem przebiegu. W ramach miesięcznej raty użytkownik otrzymuje:

- gwarantowaną pojemność akumulatora (w %)
- gwarancję prawidłowego działania akumulatora oraz dysponowania nim w idealnym stanie bez konieczności ponoszenia dodatkowych kosztów
- assistance w przypadku braku mocy.

W finansowaniu zakupu aut elektrycznych istotnym elementem oferty jest telematyka, która do tej pory kojarzona była przede wszystkim z usługami kompleksowego zarządzania flotą (Car Fleet Management – CFM). Przy zakupie tak nowoczesnego środka transportu, jakim jest pojazd elektryczny, trudno wyobrazić sobie brak innowacyjnych rozwiązań pozwalających m.in. na monitorowanie pojazdów i lokalizacji GPS w czasie rzeczywistym. Daje to możliwość nie tylko optymalizacji wybranej trasy podróży, ale także lepszego zarządzania zasięgiem pojazdu elektrycznego. Warto wspomnieć, że obecnie stosowane rozwiązania telematyczne i powiązane z nimi technologie są jednym z filarów rozwoju pojazdów autonomicznych.

¹ Rolę karty paliwowej pełnią karty doładowania, które wprowadziła np. należąca do koncernu Enerna firma Enspirion na terenie Trójmiasta. Docelowo płatności za prąd do aut powinny być obsługiwane tak jak tankowanie poprzez np. instalowanie w punktach ładowania terminali płatniczych. Rozwój elektromobilności daje nowe możliwości współpracy między firmami energetycznymi a instytucjami finansowymi.

WIZERUNEK KONTRA EKONOMIA

Korzyści z posiadania we flocie samochodów elektrycznych rozpatrywane są w Polsce nadal przez firmy bardziej w kategoriach wizerunkowych niż ekonomicznych czy użytkowych. Jest to technologia wciąż relatywnie droga, a rozwijająca się dopiero infrastruktura publicznego ładowania nie zawsze pozwala na komfortową i efektywną eksploatację pojazdów. Dlatego auta elektryczne wybierają przede wszystkim przedsiębiorstwa, którym zależy na wzmocnieniu wizerunku organizacji innowacyjnej czy ekologicznej, a specyfika ich biznesu pozwala na przemieszczanie się jedynie po mieście. To również samochody atrakcyjne dla przedsiębiorców, którzy chcą się wyróżnić na rynku, takich jak firmy związane z ekologią czy agencje reklamowe. Aby popularność tego typu pojazdów we flotach mogła wzrosnąć w istotny sposób, niezbędne są rządowe udogodnienia w postaci ulg podatkowych lub dopłat do zakupu, jak to ma miejsce za granicą. Potrzebny jest również dynamiczny rozwój infrastruktury ładującej, zarówno na obszarach miejskich, jak i poza nimi.

Jak wynika z obserwacji EFL, udział samochodów z napędami elektrycznymi we flotach finansowanych w formie wynajmu długoterminowego wciąż pozostaje na marginalnym poziomie. Wraz z rozwojem polskiego rynku pojazdów elektrycznych, powoli będzie rosło zainteresowanie outsourcingowymi formami finansowania tego typu pojazdów. Tym bardziej że pod względem formalnym wynajem długoterminowy samochodów elektrycznych nie różni się znacząco od najmu samochodów z napędami tradycyjnymi. Pewnym problemem wciąż jest precyzyjne oszacowanie wartości rezydualnej samochodów elektrycznych, ponieważ polski rynek nie posiada jeszcze tego typu doświadczeń. Ma to istotne znaczenie przy leasingu z wysoką wartością rezydualną (HRV) i wspomnianym wyżej wynajmie długoterminowym. Dzięki oszczędnościom przy kosztach użytkowania zakupiony w ten sposób samochód elektryczny może zarabiać na spłacane raty mimo znacznie wyższej początkowej ceny niż analogiczny pojazd z silnikiem spalinowym.

Na uwagę zasługuje coraz lepsza infrastruktura do obsługi technicznej i serwisowej aut elektrycznych, co powinno stopniowo skłaniać użytkowników do przesiadki do aut elektrycznych. Wśród czynników koniecznych dla dalszego rozwoju sprzedaży i finansowania tego typu pojazdów należy wymienić:

1. Rozwój rynku aut używanych i informacji o realnych wartościach rynkowych uzyskiwanych przy sprzedaży.
2. Praktyczną wiedzę i doświadczenie, dotyczące:
 - a. obsługi serwisowej i realnych kosztów z tym związanych,
 - b. żywotności baterii w polskich warunkach klimatycznych i drogowych.
3. Edukację klientów w obszarze najnowszych rozwiązań technologicznych, testowania aut w trakcie różnego rodzaju akcji i eventów oraz udostępnianie aut do jazd testowych w typowych, codziennych warunkach użytkowania.
4. Rozwój infrastruktury technicznej i dostępności stacji ładowania.

DOPŁATY DO ZAKUPU AUT ELEKTRYCZNYCH

Jednym z czynników ograniczających dynamiczny rozwój sprzedaży pojazdów hybrydowych i elektrycznych (dalej: EV – Electric Vehicle) jest ich cena. W praktyce oznacza to, że auto reprezentujące ten sam segment i podobny poziom wyposażenia ma cenę nawet 2 razy wyższą w porównaniu z autem spalinowym (dalej: ICE – Internal Combustion Engine).

W związku z tym w wielu krajach zostały przyjęte rozwiązania, które mają za zadanie zniwelować różnicę ceny między autem EV a ICE. Należą do nich m.in.:

- Rezygnacja z 50-100% podatku VAT przy zakupie pojazdu EV
- Rezygnacja z 50-100% podatku akcyzowego przy zakupie pojazdu EV
- Dopłaty kwotowe do zakupu pojazdu EV – np. 6 tys. EUR we Francji.

Dodatkowo stosowane są inne rozwiązania regulacyjne, mające na celu promowanie EV (pozytywne lub negatywne):

- Obligatoryjny, procentowy udział produkcji aut EV w łącznej liczbie wyprodukowanych aut w roku (rozwiązanie stosowane w Chinach)
- Zakaz wjazdu pojazdów ICE do ścisłego centrum miasta – przyjęty przez kilka miast europejskich; datą graniczną jest np. rok 2020 (np. Paryż)
- Możliwość darmowego korzystania przez użytkowników EV z parkingów w centrach handlowych oraz parkingów typu Park and Ride
- Możliwość korzystania z bus-pasów przez użytkowników EV.

Producenci aut także wprowadzają okresowe promocje w postaci:

- Rabatów w cenie samochodów (procentowych lub kwotowych)
- Subwencji, wykorzystywanych w ofertach finansowych, pozwalających na stworzenie promocji typu:
 - „Leasing 100%”
 - „Kredyt bez odsetek”.

Aby pokazać wpływ ewentualnego wprowadzenia bezpośrednich dopłat do zakupu aut elektrycznych, EFL opracował porównanie kosztów zakupu i użytkowania pojazdu z napędem spalinowym ICE z samochodem EV.

W tym celu przyjęte zostały następujące założenia:

- Samochody reprezentujące segment C
- Ceny pojazdów netto
- Porównanie dotyczy 4 pojazdów:
 - ICE z ceną katalogową
 - EV z ceną katalogową
 - EV z ceną skorygowaną o dopłatę w wysokości podatku akcyzowego²
 - EV z ceną skorygowaną o dopłaty w wysokości podatków: akcyzowego i VAT³
- Okres umowy: 3 lata
- Nominalna roczna stopa procentowa jest identyczna w przypadku wszystkich wariantów ofert
- Wpłata własna Klienta w wysokości 10% ceny pojazdu
- Rata miesięczna netto pokrywa wyłącznie finansowanie zakupu
- Koszty ubezpieczenia i usług dodatkowych, w tym serwisu technicznego, nie zostały uwzględnione w celu uproszczenia analizy
- Przebieg roczny pojazdu 20 tys. km⁴
- Koszt przejechania 1 km uwzględnia koszty

² Zgodnie z propozycją projektu ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych, wspierającego realizację rządowego planu rozwoju elektromobilności

³ Propozycja zgodna z rozwiązaniami stosowanymi w innych krajach, gdzie sprzedaż EV jest wspierana przez regulacje państwowe.

⁴ 71% kierowców przejeżdża rocznie do 20 tys. km, w tym największa grupa, bo prawie 30% między 10 a 20 tys. km. Tylko co dziesiąty kierowca pokonuje więcej niż 50 tys. km. Wyniki badania IBRIS.

- Raty miesięcznej
- Średniego kosztu paliwa / naładowania pojazdu elektrycznego
 - ICE: 45 zł / 100km
 - EV: 5 zł / 100km

Tabela 7. Porównanie kosztów zakupu i użytkowania pojazdu z napędem spalinowym (ICE) z samochodem elektrycznym (EV)

POŻYCZKA	Typ pojazdu ICE	EV	EV – „bez akcyzy”	EV – „bez akcyzy”, „bez VAT”
Cena netto (PLN)	55 854	104 065	100 936	82 062
Okres umowy	3 lata	3 lata	3 lata	3 lata
Ilość rat	36	36	36	36
Rata miesięczna netto (PLN)	1 541 zł	2 871 zł	2 784 zł	2 264 zł
Koszt PLN/1km	1,37	1,77	1,72	1,41
Różnica vs. ICE	-	29%	25%	2%

LEASING „KLASYCZNY”	ICE	EV	EV – „bez akcyzy”	EV – „bez akcyzy”, „bez VAT”
Cena netto (PLN)	55 854	104 065	100 936	82 062
Okres umowy	3 lata	3 lata	3 lata	3 lata
Ilość rat	35	35	35	35
Rata miesięczna netto (PLN)	1 566 zł	2 918 zł	2 830 zł	2 301 zł
Koszt PLN/1km	1,36	1,75	1,70	1,39
Różnica vs. ICE	-	28%	25%	2%

LEASING Z WYSOKĄ WARTOŚCIĄ REZYDUALNĄ (HRV)	ICE	EV	EV – „bez akcyzy”	EV – „bez akcyzy”, „bez VAT”
Cena netto (PLN)	55 854	104 065	100 936	82 062
Okres umowy	3 lata	3 lata	3 lata	3 lata
Ilość rat	35	35	35	35
Rata miesięczna netto (PLN)	854 zł	1 591 zł	1 543 zł	1 254 zł
Koszt PLN/1km	0,95	0,98	0,95	0,78
Różnica vs. ICE	-	3%	0%	-18%

Niniejszy materiał nie stanowi oferty w rozumieniu art. 66 k.c., nie może być traktowany jako porada, usługa finansowa lub zachęta do zawarcia jakiejkolwiek umowy.

Wyniki analizy wskazują jednoznacznie, że największe korzyści z użytkowania pojazdu EV w porównaniu z ICE są możliwe dzięki obniżeniu jego ceny, np. poprzez redukcję podatków, lub podobne w efekcie końcowym obniżenie ceny w formie dopłat bezpośrednich, rabatów cenowych lub subwencji. Efekt ten można uzyskać niezależnie od wybranej przez użytkownika metody finansowania, która jest dopasowana do jego potrzeb.

KRYTERIUM OPŁACALNOŚCI EKONOMICZNEJ KLUCZOWE W ROZWOJU ELEKTROMOBILNOŚCI

Wyzwaniem, przed którym stoimy w procesie rozwoju elektromobilności w Polsce, jest stworzenie warunków do zdynamizowania rynku oraz wykreowanie popytu na samochody elektryczne. Argumenty ekologiczne, np. dotyczące poprawy jakości powietrza w miastach, nie są jednak wystarczające. Elektromobilność musi się po prostu opłacać. Dziś koszty zakupu auta elektrycznego są nawet dwukrotnie wyższe od kosztów zakupu auta z napędem konwencjonalnym. Niezbędny jest zatem system zachęt, które spowodują wzrost zainteresowania nabywaniem tego typu aut. Chodzi tutaj przede wszystkim o system ulg i dopłat (np. odmienne zasady obliczania podatku akcyzowego, podatku VAT czy chociażby ulg podatkowych), jak i zbudowanie odpowiedniej liczby punktów ładowania samochodów elektrycznych oraz zwiększenie możliwości magazynowania energii wraz z rozwojem odnawialnych źródeł energii. Ważnym elementem wspierającym rozwój elektromobilności jest szeroko zakrojona promocja tych rozwiązań wśród jednostek administracji państwowej i samych konsumentów, jak również edukacja w zakresie metod finansowania oraz zakupu pojazdów elektrycznych.

W EFL finansujemy auta z napędem elektrycznym i hybrydowym w pełnym przekroju tego segmentu rynku – zarówno popularne, jak i marki Premium. Jeśli chodzi o auta z napędem hybrydowym, to za naszym pośrednictwem klienci najczęściej decydują się na zakup modeli Toyoty i Lexusa. Do najczęściej finansowanych aut elektrycznych należą modele Tesli oraz Nissan Leaf – jeden z najlepiej sprzedających się modeli aut elektrycznych na świecie. Warto podkreślić, że EFL jest liderem, jeśli chodzi o finansowanie leasingiem aut Tesli. Od 2014 roku sfinansowaliśmy zakup 13 sztuk Tesli S oraz 2 sztuk modelu Tesla X. Z naszych doświadczeń wynika, że o wyborze między modelem hybrydowym a elektrycznym decydują głównie kwestie praktyczne, jak maksymalny zasięg pojazdu, który w przypadku samochodów elektrycznych jest wciąż dużym ograniczeniem.

EFL ma już doświadczenie w finansowaniu aut elektrycznych i z uwagą śledzimy działania rządu zmierzające do wspierania rozwoju elektromobilności w Polsce. Przygotowujemy się również do stworzenia oferty dedykowanej klientom zainteresowanym nabyciem lub używaniem pojazdów elektrycznych.



RADOSŁAW WOŹNIAK

wiceprezes zarządu Europejskiego Fundusz Leasingowego

Doradzamy...



...szerokie możliwości finansowania

Materiał ma charakter informacyjny, nie stanowi oferty w rozumieniu art. 66 k.c. i jest jedynie zaproszeniem do negocjacji.

LEASING

POŻYCZKA

FAKTORING

UBEZPIECZENIA

DŁUGOTERMINOWY WYNAJEM POJAZDÓW

www.efl.pl | 801 404 444

Czas i pieniądz 



EFL

GRUPA CRÉDIT AGRICOLE



WNIOSKI I REKOMENDACJE

WNIOSKI I REKOMENDACJE

Mocnymi stronami elektromobilności w Polsce są:

- zaplecze inżynierskie (kadrowe, np. w Katowicach uruchomiony został specjalny kierunek studiów, na którym młodzi ludzie będą się uczyli projektowania samochodów elektrycznych i hybrydowych),
- doświadczenie w produkcji autobusów elektrycznych, które może być wykorzystane do produkcji innych pojazdów,
- silne zainteresowanie największych miast wprowadzeniem ekologicznego transportu – zwłaszcza publicznego,
- oczekiwanie sektora elektroenergetycznego na odbiorcę konsumującego energię w dolinie nocnej.

Barierami rozwojowymi są:

- brak doświadczenia w zakresie produkcji kompletnych samochodów elektrycznych,
- nadal niewielki zasięg pojazdów elektrycznych przy małej liczbie punktów ładowania, przy czym kierunek zakończony programami rządowymi i projektowaną ustawą powinien doprowadzić do poprawy,
- wysoka cena, którą częściowo kompensują dopłaty (transport publiczny) oraz ulgi podatkowe i przywileje w ruchu.

Generalnie można stwierdzić, że o ile przyjęte zostaną zapowiedziane rozwiązania programowe i prawne, szanse na rozwój elektromobilności wzrosną. Poniżej prezentujemy wnioski programowe, techniczne, wynikające z raportu.

1. Zachodzi potrzeba dopracowania wzorcowej metodologii obliczania i porównywania kosztów zewnętrznych – emisji i hałasu, zgodnej z metodologią UE i użyteczną dla samorządów – zwłaszcza samorządy mniejszych gmin napotkają na trudności w wykonaniu odpowiedniego studium koniecznego dla podjęcia decyzji i uzyskania wsparcia tak w Polsce, jak i w UE. Byłby to dokument podobny do Niebieskiej Księgi, ale zorientowany na konkretny problem. Kwestia ta dotyczy zwłaszcza transportu publicznego. Projektowany przepis ustawy silnie uzależnia obowiązek wprowadzenia co najmniej 30% autobusów zeroemisyjnych od wyniku kalkulacji korzyści, a więc w istocie metodologii porównania emisji pojazdu spalinowego i elektrowni. Rezultaty tych obliczeń oparte na dotychczas zebranych danych trzeba uznać za umiarkowanie rozbieżne dla autobusów elektrycznych.

2. Operatorzy sieci dystrybucyjnych obok dobrych praktyk winni opracować i opublikować opracowanie techniczne wskazujące, kiedy i w jakich warunkach ładowanie pojazdów w prywatnej nieruchomości może odbywać się z technicznego i prawnego punktu widzenia bez zmiany warunków i bez faktycznych zmian w przyłączeniu do sieci.

3. Potrzebna jest analiza prawna i techniczna możliwości budowania punktów ładowania poniżej 3,7 kW na potrzeby własne w garażach wielostanowiskowych na terenie wspólnot mieszkaniowych i spółdzielni. W ślad za nią należy

rozważyć przepisy znoszące trudności prawne (np. zgoda wszystkich współwłaścicieli garażu, która jest nierealna) i wyjaśnienia techniczne dotyczące olicznikowania i ewentualnej zmiany warunków przyłączenia. Podobne problemy będą dotyczyć małych biurów.

4. Na więcej miejsca zasługuje propagowanie elektrycznych samochodów dostawczych, które generują spory ruch w większych miastach. Należy doprecyzować przywileje zapisane w projekcie ustawy tak, aby nie było wątpliwości czy ich dotyczą.

5. Uważamy – w świetle dzisiejszych realiów odnośnie do pojemności akumulatorów – za wątpliwe wymuszanie przy zlecaniu usług publicznych elektryfikacji pojazdów potrzebnych do wykonywania tych usług. Trzeba bowiem brać pod uwagę, że zadania takie jak polewanie ulic wodą, utrzymanie sieci kanalizacyjnej i wodociągowej, wywóz nieczystości stałych lub płynnych (szamba), naprawy dróg (m.in. kładzenie asfaltu) i torowisk (w tym spawanie) nie są wykonywane typowymi pojazdami osobowymi lub ciężarowymi, ale specjalistycznym sprzętem, który zużytkowuje energię nie tylko do poruszania się, ale do napędu urządzeń zainstalowanych na pojeździe. Tym samym obok ograniczenia zasięgu pojawi się problem ograniczenia czasu pracy urządzeń (pomp, dźwigów, młynów, podgrzewarek, aparatów spawalniczych itp.), a poza tym pojazdy takie z natury produkowane są w krótkich seriach i raczej nie można spodziewać się szybko większej produkcji elektrycznych wersji. Sądzymy, że lepiej położyć nacisk na samochody miejskie i pojazdy dostawcze, gdzie energia jest zużywana do ruchu, a nie do uruchamiania maszyn zainstalowanych na pojeździe.

6. Należy doprecyzować kryteria doboru gmin zobowiązanych do działania w obszarze elektromobilności. Kryterium stopnia motoryzacji wydaje się albo źle zredagowane, albo niespójne, a kryterium 50 tys. mieszkańców, wedle którego gmina ma obowiązek używać pojazdów, nie jest logiczne.

7. W badaniach naukowych i rozwojowych nacisk powinien być położony na optymalizację magazynowania energii – budowę bezpiecznego a zarazem tańszego oraz lżejszego (na jednostkę energii) akumulatora dla pojazdu, w tym autobusu.

8. Oprócz zwolnienia z akcyzy czy też szybszej amortyzacji, dla przyspieszenia realizacji programu celowe byłoby wprowadzenie wzorem innych państw zachęt finansowych np. w formie dopłat bezpośrednich lub subwencji w wysokości nie mniejszej niż wartość podatku VAT. Dopiero wtedy auta elektryczne staną się konkurencyjne cenowo w porównaniu do analogicznych samochodów z silnikami spalinowymi przy uwzględnieniu kosztów eksploatacji w okresie co najmniej 3 lat. Po 2020 r., kiedy to m.in. dzięki postępowi technologicznemu samochody elektryczne powinny wyraźnie stanąć, tego typu zachęty finansowe można stopniowo wygaszać.

INDEKS WYKRESÓW

Wykres 1. Moc KSE / 22 grudnia 2016 r. (GW)	10
Wykres 2. Zmiany popytu na indywidualny transport samochodowy w Warszawie w ciągu dnia (piątek).....	59

INDEKS MAP

Mapa 1. Instrumenty miękkiego wsparcia elektromobilności wprowadzone lub planowane przez samorządy	29
Mapa 2. Rozmieszczenie ok. 300 ogólnodostępnych punktów ładowania dla aut elektrycznych.....	30
Mapa 3. W godzinach porannego szczytu w Londynie 30% przejazdów kończy się w pobliżu stacji kolejowych bądź stacji metra.....	56
Mapa 4. Już milion Polaków korzysta z Ubera. W każdym miesiącu liczba użytkowników rośnie o 20%	72

INDEKS TABEL

Tabela 1. Porównanie kosztów eksploatacji pojazdów elektrycznych i spalinowych.....	12
Tabela 2. Porównanie kosztów zakupu i eksploatacji autobusu spalinowego z elektrycznym.....	13
Tabela 3. Rejestracja nowych aut elektrycznych w 2016 r. Polska na tle największych rynków w Unii Europejskiej	28
Tabela 4. Rejestracje nowych samochodów osobowych z napędem elektrycznym i hybrydowym typu plug-in – najpopularniejsze marki	30
Tabela 5. Planowane zmiany regulacyjne dotyczące elektromobilności w Polsce	32
Tabela 6. Samorządy - autobusy i trolejbusy według ankiety ZDG TOR	48-50
Tabela 7. Porównanie kosztów zakupu i użytkowania pojazdu z napędem spalinowym (ICE) z samochodem elektrycznym (EV).....	66

INDEKS GRAFIK

Grafika 1. Modele mobilności – auto z silnikiem spalinowym.....	40
Grafika 2. Modele mobilności – auto z silnikiem elektrycznym	41



OPRACOWANIE REDAKCYJNE I GRAFICZNE

KOMUNIKATOR | PUBLIC RELATIONS

