

Ministerstwo Energii

Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce

„Energia do przyszłości”

Spis treści

I.	Wyzwania przyszłości	2
1.	Nowe trendy	2
2.	Zarządzanie popytem na energię	2
3.	Poprawa bezpieczeństwa energetycznego	3
4.	Poprawa stanu jakości powietrza	4
5.	Potrzeba nowych modeli biznesowych	6
6.	Skoncentrowanie badań na przyszłościowych technologiach	6
7.	Rozwój zaawansowanego przemysłu i wykreowanie nowych marek.....	8
II.	Cele Planu Rozwoju Elektromobilności	9
1.	Stworzenie warunków dla rozwoju elektromobilności Polaków	9
2.	Rozwój przemysłu elektromobilności.....	10
3.	Stabilizacja sieci elektroenergetycznej.....	11
III.	W drodze do elektromobilności	12
1.	Warunki sukcesu	12
	Stworzenie ekosystemu rozwoju elektromobilności i współpraca z przemysłem	12
	Koordinacja działań w czasie	14
	Wzorcową rolę administracji.....	15
2.	Etapy rozwoju elektromobilności.....	16
3.	Obszary interwencji publicznej	19
	Pojazdy elektryczne w miastach przyszłości.....	19
	Rozwój rynku pojazdów – korzyści dla użytkownika (POPYT).....	21
	Finansowanie rozwoju przemysłu (PODAŻ)	22
	Regulacja dla rozwoju elektromobilności.....	25
	Inteligentna sieć zintegrowana z rynkiem pojazdów	27
Załącznik nr 1 do Planu Rozwoju Elektromobilności		1
	Działania wykonawcze w ramach obszaru interwencji: Wypromowanie pojazdów elektrycznych jako środka transportu w miastach przyszłości.....	1
Załącznik nr 2 do Planu Rozwoju Elektromobilności		1
	Działania wykonawcze w ramach obszaru interwencji: Rozwój rynku pojazdów (korzyści dla użytkownika)	1
Załącznik nr 3 do Planu Rozwoju Elektromobilności		1
	Działania wykonawcze w ramach obszaru interwencji: Finansowanie przemysłu elektromobilności.....	1
Załącznik nr 4 do Planu Rozwoju Elektromobilności		1
	Działania wykonawcze w ramach obszaru interwencji: Regulacja dla rozwoju elektromobilności	1
Załącznik nr 5 do Planu Rozwoju Elektromobilności		1
	Działania wykonawcze w ramach obszaru interwencji: Inteligentna sieć zintegrowana z rynkiem pojazdów	1

I. Wyzwania przyszłości

1. Nowe trendy

Polska energetyka potrzebuje rozwiązań, które pozwolą stworzyć przestrzeń dla jej funkcjonowania w europejskim środowisku regulacyjnym, wywierającym na polski system energetyczny coraz większy wpływ. Reaktywne dostosowywanie się do coraz ostrzejszych wymogów środowiskowych i klimatycznych stawia polską energetykę w sytuacji odbiorcy technologii już rozwiniętych w innych krajach. Tymczasem umiejętność przewidywania i współtworzenia trendów pozwala wyprzedzić działania regulacyjne po stronie KE i znaleźć się w gronie beneficjentów wprowadzanych standardów. Rynek elektromobilności jest rynkiem o dużym potencjale wzrostowym, który może przyczynić się do wzrostu w innych gałęziach gospodarki. Jednocześnie wraz z rozwojem elektromobilności można oczekiwać uregulowań na poziomie UE, które będą faworyzować napędy elektryczne kosztem silników spalinowych. Oczekuje się, że najpóźniej do 2020 roku pojawią się regulacje unijne, które uczynią z pojazdów elektrycznych (także z hybryd typu plug-in) realną alternatywę dla pojazdów spalinowych.

Potencjał rodzącego się rynku najlepiej obrazuje prognoza wskazująca, że na świecie w 2040 roku na drogach będzie się poruszać aż 500 mln samochodów elektrycznych (na 2 mld pojazdów¹ ogółem). W konsekwencji należy oczekiwać również gwałtownego wzrostu sprzedaży pojazdów elektrycznych – dziś sprzedaje się rocznie ok. 500 tys. samochodów elektrycznych, natomiast w 2040 roku będzie to nawet 41 mln sztuk². Oczekiwany wzrost rynku wielokrotnie przekracza potencjał produkcyjny funkcjonujących dziś producentów samochodów elektrycznych.

2. Zarządzanie popytem na energię

10 sierpnia 2015 roku, kiedy po raz pierwszy od lat 80. wprowadzono 20. stopień zasilania, ponownie okazało się, że energetyka wymaga zmian, które zagwarantują pewność dostaw energii po konkurencyjnych cenach. Rysujący się dylemat, w jaki sposób finansować odbudowę mocy wytwórczych w elektroenergetyce, częściowo może być złagodzony na skutek podjęcia działań po stronie zarządzania popytem na energię. Związany z elektromobilnością rozwój magazynowania energii poprzez baterie samochodowe oraz magazyny energii zlokalizowane przy punktach ładowania pojazdów, umożliwi w przyszłości traktowanie infrastruktury pojazdów elektrycznych jako zasobników energii, które oddają energię w momencie szczytowego zapotrzebowania i ładują się w tzw. dolinie nocnej. Z punktu widzenia wytwarzania energii rozwój elektromobilności będzie dodatkowym

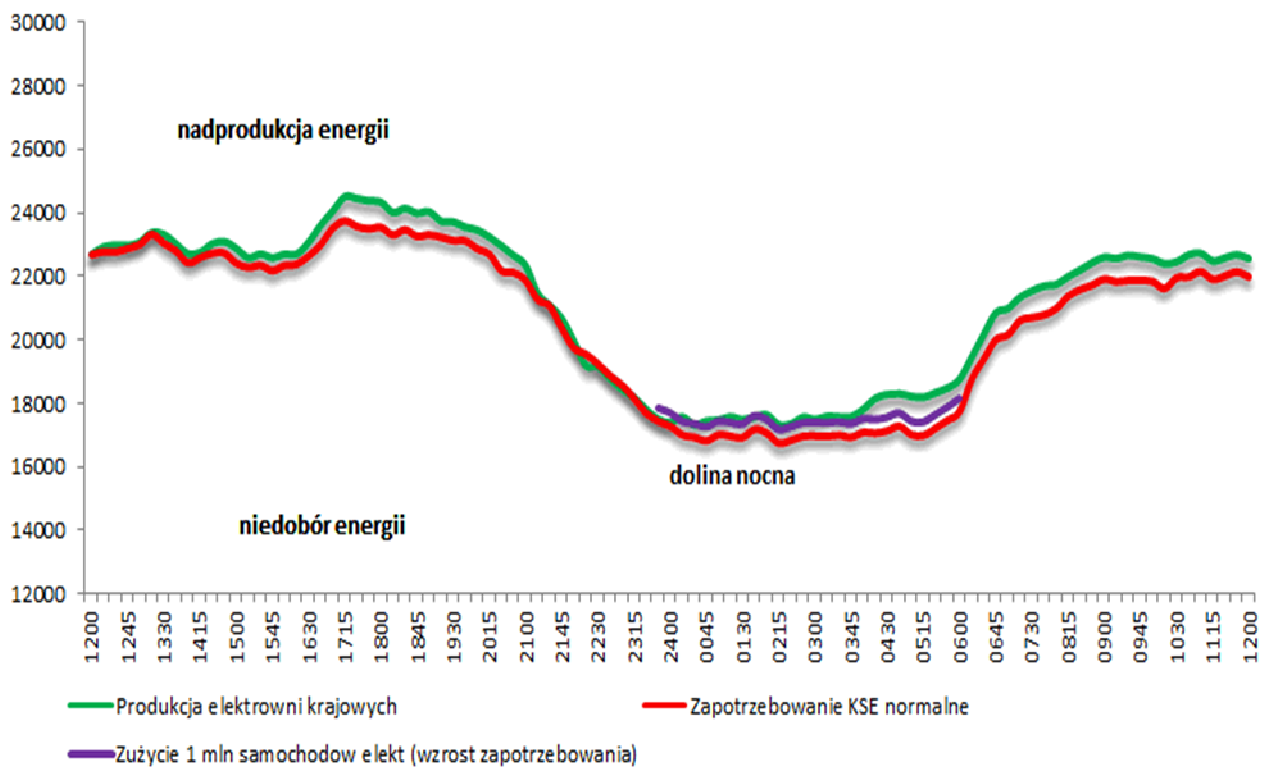
¹ Poprzez pojazd elektryczny rozumie się zwłaszcza osobowy lub ciężarowy samochód elektryczny lub autobus elektryczny. Poprzez samochód elektryczny (autobus elektryczny) rozumie się pojazd wyłącznie z silnikiem elektrycznym lub hybrydę typu plug in.

² J. MacDonald, *Electric vehicles to be 35% of global new car sales by 2040*, www.bnef.com, (dostęp: 22 lipca 2016).

elementem umożliwiającym optymalizację pracy KSE w okresie szczytowego zapotrzebowania, a tym samym stanowi oszczędność polegającą na braku konieczności utrzymywania części mocy wytwórczych, które są nierentowne ze względu na fakt, że pracują jedynie kilkaset godzin rocznie.

Osiągnięcie liczby 1 mln aut elektrycznych w Polsce do 2025 r. będzie wiązało się z wygenerowaniem dodatkowego popytu na energię na poziomie 4,3 TWh³ rocznie, co zapewni sektorowi dodatkowe 20 mld zł ze sprzedaży energii (zakładając średni okres eksploatacji auta na poziomie 10 lat). Pozyskane w ten sposób środki mogą zostać w części przeznaczone na finansowanie innowacji w sektorze energii, obniżających stopniowo ślad węglowy produkowanej w Polsce energii.

Wykres nr 1 Zapotrzebowanie KSE (Krajowej Sieci Energetycznej) i produkcja elektrowni krajowych.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Polskich Sieci Elektroenergetycznych S.A. za dzień 1 lutego 2016.

3. Poprawa bezpieczeństwa energetycznego

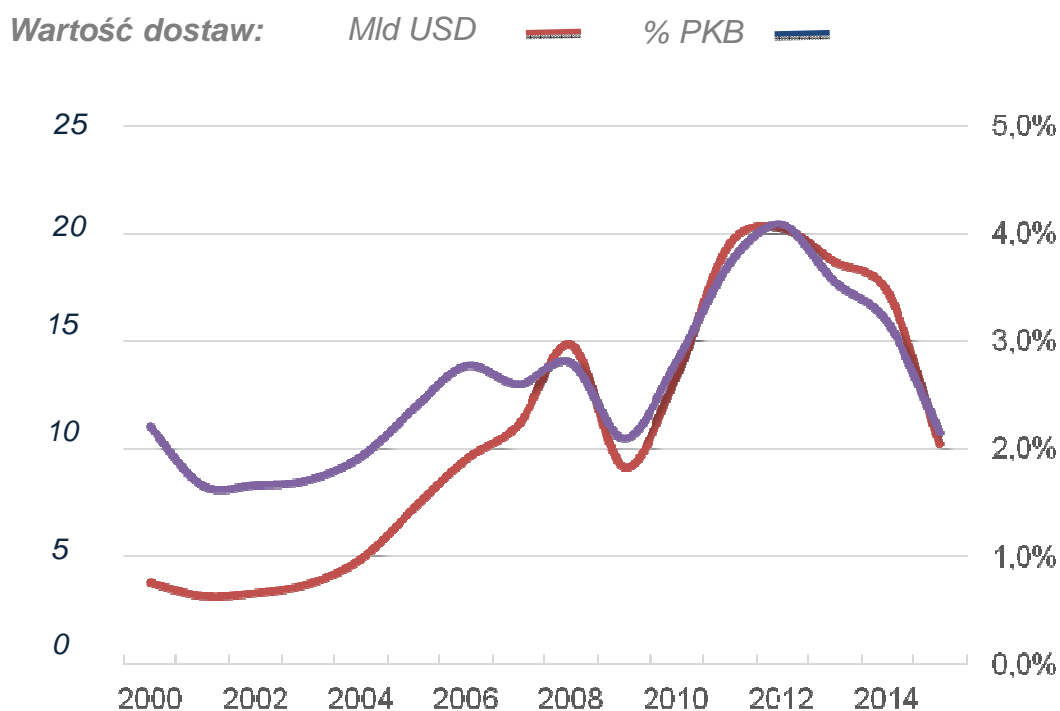
Polska posiada bardzo małe, w stosunku do potrzeb, zasoby ropy do napędzania jeżdżących po drogach pojazdów. Jest natomiast samowystarczalna w zakresie zaopatrzenia w energię

³ Opracowanie własne na podstawie danych przekazanych przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. oraz E.Figenbaum, M. Kolbenstvedt, *Electromobility in Norway - experiences and opportunities with Electric vehicles*, www.toi.no, (dostęp: 14 lipca 2016).

elektryczną. Postawienie na elektromobilność jest z tej perspektywy wyborem strategicznym, poprawiającym nasze bezpieczeństwo, nie tylko energetyczne.

Polska importuje dziś około 97% ropy naftowej, co oznacza, że rokrocznie transferowane jest z Polski za granicę między 2 a 4% polskiego PKB (w zależności od ceny surowca na rynku). W wartościach bezwzględnych oznacza to wydatki na poziomie 10-20 mld USD rocznie. Suma ta nie tylko obciąża bilans handlu zagranicznego gospodarki, ale kreuje ryzyko związane ze zmiennością cen ropy na światowych rynkach i możliwymi perturbacjami w całej gospodarce. Wzrost cen ropy to czynnik silnie zmniejszający tzw. dochód rozporządzalny⁴, co osłabia bodziec popytowy i negatywnie wpływa na poziom konsumpcji wewnętrznej.

Wykres nr 2 Wartość dostaw ropy naftowej do Polski w latach 2000 – 2014 (mld USD) oraz relacja tej wartości względem PKB Polski.



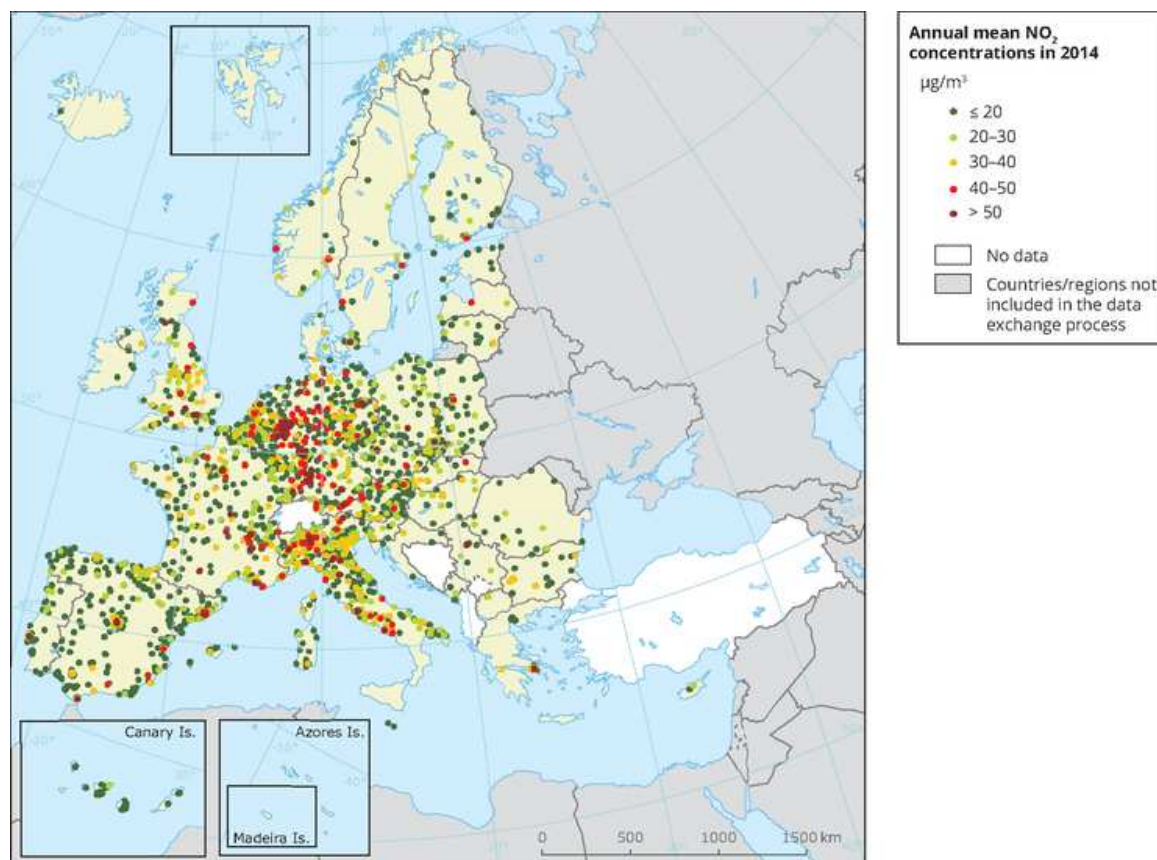
Źródło: opracowanie własne.

4. Poprawa stanu jakości powietrza

Rozwój elektromobilności ma duży potencjał poprawy jakości powietrza. W niektórych miastach w Polsce istotna część zanieczyszczeń powietrza pochodzi z sektora transportu. Największy wpływ na jakość powietrza w Warszawie ma właśnie transport (aż 63% zanieczyszczeń ma pochodzenie transportowe).

⁴ Część dochodu gospodarstwa domowego, która może być przeznaczona na wydatki lub oszczędności.

Mapa nr 1 Koncentracja dwutlenku azotu w Europie.



Źródło: Europejska Agencja Środowiska, *Annual mean NO₂ concentrations in 2014*.

Rozwój elektromobilności stwarza realne perspektywy na poprawę jakości powietrza w Polsce. Spójne działania w zakresie elektryfikacji transportu powinny być prowadzone równoległe z likwidacją niskiej emisji pochodzącej ze spalania paliw stałych w przydomowych instalacjach oraz promowaniem przejścia na elektryczne ogrzewanie.

Wynika to z faktu, że część możliwych do zastosowania instrumentów jest wspólna dla zanieczyszczeń z obu źródeł. Poprawa stanu powietrza dzięki rozwojowi elektromobilności wpłynie więc nie tylko na poprawę zdrowia publicznego (mniejsze koszty opieki zdrowotnej), ale także na ograniczenie zniszczeń w środowisku naturalnym i w substancji budynków.

Dodatkowym czynnikiem pozytywnie oddziałującym na zdrowie mieszkańców będzie zmniejszenie hałasu związanego z transportem w miastach. Niekorzystne objawy zdrowotne są obserwowane przy długotrwałej ekspozycji na hałas już od poziomu 55 dB, a w niektórych dużych miastach w Polsce poziomy hałasu są jeszcze wyższe. Rozwój elektromobilności istotnie przyczyni się do ograniczenia hałasu o pochodzeniu komunikacyjnym.

5. Potrzeba nowych modeli biznesowych

Nie ulega wątpliwości, że sposób korzystania z samochodu na świecie stopniowo się zmienia. Coraz bardziej zakorkowane ulice czy brak miejsc do parkowania to czynniki, które w sposób naturalny będą ograniczać ruch pojazdów indywidualnych w centrach miast. Odpowiedzią na ten trend będzie popularyzacja uwspólnionych form transportu (*shared mobility*), a to z kolei da więcej czasu pasażerom na korzystanie z dodatkowych usług w trakcie podróży. Szacuje się, że rynek, który dzięki temu powstanie może stanowić nawet 25% wszystkich dochodów firm motoryzacyjnych w 2030 roku⁵. Trend będzie wymagał dostosowań po stronie konstrukcji, wyposażenia i komputeryzacji pojazdów, co stawia w uprzywilejowanej pozycji samochód elektryczny.

Jednocześnie zmienia się postrzeganie samochodu, który coraz częściej traktowany jest po prostu jako środek transportu, a mniej jako wyraz statusu społecznego. Z tego powodu należy oczekiwać, że coraz większą popularność zyskiwać będą systemy umożliwiające korzystanie z jednego samochodu przez kilka osób (*car-pooling*) lub systemy wypożyczalni miejskich (*car-sharing*). W okresie przejściowym naturalnym uzupełnieniem posiadanego samochodu spalinowego będzie doraźne korzystanie z samochodów elektrycznych w systemach wypożyczalni miejskich zlokalizowanych na obrzeżach centrum, do którego wjazd samochodem spalinowym (korki, brak miejsc parkingowych) jest utrudniony. Już dziś w krajach Europy Zachodniej i USA obserwuje się spadek zainteresowania egzaminami na prawo jazdy wśród młodych ludzi, przy wzroście rynku *car-poolingu*.

Biorąc pod uwagę wielkość rynku usług dodatkowych, który może powstać wokół elektromobilności, ważne jest, aby polskie firmy od początku były zaangażowane w jego tworzenie. Znalazienie nowych modeli biznesowych upowszechniania pojazdów elektrycznych jest ponadto czynnikiem, który może znacznie przyspieszyć elektryfikację transportu w Polsce.

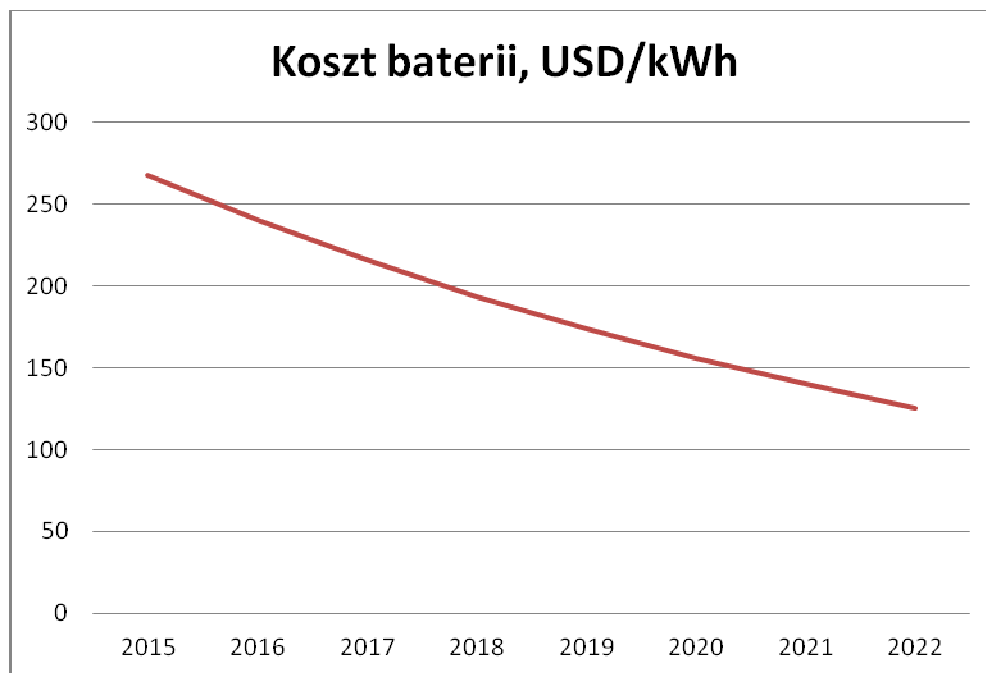
6. Skoncentrowanie badań na przyszłościowych technologiach

Rozwój elektromobilności jest ściśle związany z rozwojem technologii. Dziś największą barierą upowszechnienia samochodu elektrycznego są właściwości akumulatora, jednak jego cena szybko spada, przy jednoczesnym wzroście pojemności. Tesla deklaruje osiągnięcie poziomu poniżej 100 USD za kWh do 2020 roku, natomiast dane Międzynarodowej Agencji Energetycznej wskazują na spadek ceny do 125 USD za kWh w 2022 roku⁶.

⁵ *Disruptive trends that will transform the auto industry*, McKinsey, styczeń 2016.

⁶ Ceny akumulatorów różnią się w zależności od parametrów systemów magazynowania i modelu eksploatacji. Inaczej przedstawiają się więc ceny akumulatorów dla samochodów osobowych, inaczej zaś dla autobusów. Aktualnie średnie ceny bazowych systemów akumulatorowych (bez dodatkowego osprzętu i okablowania w pojeździe) dla pojazdów komunikacji miejskiej wahają się w zakresie 650-1000 USD/kWh przy średniej cenie samych ogniw na poziomie ~450 USD/kWh. Dane dotyczące ceny ogniw przygotowane w oparciu o raport IDTechEx numer 4510103357 wykonany dla firmy Solaris Bus & Coach S.A.

Wykres Nr 3 Szacowany koszt baterii w latach 2015 – 2022 (USD/kWh).



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Międzynarodowej Agencji Energetycznej.

Spadek cen akumulatorów będzie jednym z czynników, który zmniejszy różnicę w cenie zakupu pojazdu elektrycznego i pojazdu spalinowego.

Polska nauka posiada potencjał by zintensyfikować prace nad bardziej efektywnymi metodami magazynowania energii w pojazdach. Na chwilę obecną brakuje przede wszystkim rynku, który by uzasadnił duże nakłady na rozwój tej technologii oraz linii technologicznej akumulatorów litowo-jonowych w Polsce, która dałaby szansę przetestowania rozwiązań powstających w laboratoriach na szerszą skalę. Oddzielnym tematem – do tej pory zaadresowanym w niewystarczającym stopniu – jest recykling zużytych akumulatorów z pojazdów oraz zagadnienie wykorzystywania ich jako magazynów energii dla tradycyjnej energetyki. Dziś koszt akumulatora ponosi w całości użytkownik pojazdu, co powoduje, że samochody elektryczne nie mogą konkurować ceną z pojazdami tradycyjnymi. Znalezienie modelu, w którym użytkownik dzieli się kosztem akumulatora z podmiotem odpowiedzialnym za stabilność pracy sieci elektroenergetycznej, może znacząco zwiększyć dostępność cenową pojazdów elektrycznych.

Jasne sprecyzowanie celu w zakresie rozwoju przemysłu elektromobilności pozwoli skoncentrować wysiłki na priorytetowych obszarach badawczych. Dzięki temu środki publiczne i prywatne mogą pełnić wobec siebie rolę komplementarną, a wyniki prac badawczych mają większe szanse na komercjalizację.

Plan Rozwoju Elektromobilności pozwoli ponadto uporządkować i skapitalizować wyniki dotychczasowych prac badawczych finansowanych ze środków publicznych, a dotyczących np. elektrycznych pojazdów, odzysku litu z hałd poboksytowych czy akumulacji energii.

7. Rozwój zaawansowanego przemysłu i wykreowanie nowych marek

Spodziewana na rynku motoryzacyjnym zmiana polegająca na stopniowym zastępowaniu silnika spalinowego elektrycznym to szansa na pojawienie się na nim nowych graczy, którzy początkowo będą koncentrować się na niszowych segmentach rynku, żeby ostatecznie zaistnieć w całej branży. Nie przypadkowo największe firmy spoza branży motoryzacyjnej szukają swojej szansy na zaistnienie w segmencie samochodów elektrycznych.

W obecnych uwarunkowaniach trudno wyobrazić sobie pojawienie się masowego producenta samochodów opartych o tradycyjny silnik spalinowy. Przykłady Tesli, Google czy Apple pokazują, że w przypadku pojazdu elektrycznego bariery wejścia na rynek są zdecydowanie mniejsze. Dotyczy to nie tylko budowy całych pojazdów, ale także poszczególnych komponentów.

Co ciekawe zdecydowanie większą aktywność badawczą w segmencie samochodów elektrycznych od producentów z branży motoryzacyjnej przejawiają nowi gracze. Apple w ostatnich trzech latach zainwestował w rozwój elektrycznego pojazdu autonomicznego 20 mld USD, czyli 20 razy więcej niż średnio każdy z tradycyjnych producentów samochodowych. Jest to również kwota znacznie większa niż zaangażowana w tym okresie przez Apple w rozwój wszystkich tradycyjnych produktów łącznie (iPhone, iPad oraz Mac). Analitycy Morgan Stanley szacują, że rynek pojazdów autonomicznych osiągnie wartość 2,6 biliona USD w 2030 roku⁷.

Warto podkreślić, że Polska może skorzystać na rencie niedorozwoju i wejść w nowy, perspektywiczny obszar działalności przemysłowej bez ryzyka utraty możliwości amortyzacji kosztów wydatkowanych dotychczas na rozwój tradycyjnego przemysłu motoryzacyjnego.

Dobrym przykładem pokazującym możliwość zaistnienia na rynku pojazdów elektrycznych są polscy producenci autobusów, którym udało się stworzyć produkty, z powodzeniem konkurujące na światowych rynkach.

Warto zaznaczyć, że elektromobilność jest zjawiskiem dotyczącym nie tylko ruchu kołowego. Rozwój pojazdów elektrycznych będzie wpływał na przykład na rozwój transportu morskiego i śródlądowego opartego o napęd elektryczny ze względu na podobieństwo technologiczne. Mając na uwadze specyfikę transportu morskiego i śródlądowego kwestie te nie zostały jednak ujęte w Planie. Wskazane jest ich ujęcie w oddzielnym dokumencie, który wpisze rozwój elektromobilności wodnej w szerszy kontekst zmian w transporcie morskim i śródlądowym.

⁷ <http://reneweconomy.com.au/2016/apple-bets-house-electric-shared-autonomous-vehicles-30852> (dostęp: 17 września 2016).

II. Cele Planu Rozwoju Elektromobilności⁸

1. Stworzenie warunków dla rozwoju elektromobilności Polaków

Odpowiedź na wyzwania stojące przed polską gospodarką poprzez rozwój elektromobilności wymaga osiągnięcia odpowiedniego poziomu nasycenia rynku pojazdami elektrycznymi. Sytuacja, w której w 2025 roku po polskich drogach jeździć będzie milion pojazdów elektrycznych stwarza możliwość rzeczywistej integracji tych pojazdów z systemem elektroenergetycznym oraz pobudza do rozwoju polski przemysł.

Dziś istotną barierą wprowadzania pojazdów elektrycznych na rynek jest ich stosunkowo niewielki zasięg oraz wysoka cena.

Z danych Instytutu Transportu Samochodowego wynika, że przeciętny samochód w Polsce przejeżdża 8500 km rocznie, co daje 23 km dziennie⁹. Do płynnej eksploatacji pojazdu elektrycznego wystarczyłoby więc doładowanie w warunkach domowych raz na kilka dni. Z powodów psychologicznych fakt braku możliwości doładowania awaryjnego jest jednak istotną barierą rozwoju rynku. Dodatkowo, ze względu na brak infrastruktury szybkiego ładowania przemierzanie pojazdem elektrycznym dłuższych tras międzymiastowych jest utrudnione lub wręcz niemożliwe.

Plan proponuje działania, które rozwiną infrastrukturę ładowania do poziomu, który da konsumentom pewność, że pojazd elektryczny jest tak samo funkcjonalny jak pojazd spalinowy.

Drugą barierą upowszechnienia pojazdów elektrycznych w obecnej chwili wydaje się ich niska przystępność cenowa. Technologie wykorzystywane w pojeździe elektrycznym, ze względu na małą skalę rozpowszechnienia, są znacznie droższe niż technologie spalinowe. Co ważne bardzo wyraźny jest trend spadku cen poszczególnych komponentów. Według danych Międzynarodowej Agencji Energetycznej (MAE) 1 kWh w akumulatorze zainstalowanym w pojeździe elektrycznym to obecnie koszt 268 USD. Prognozy wskazują na spadek ceny za 1 kWh akumulatora zasilającego do poziomu 150 USD w 2020 roku. Przy średniej wielkości samochodzie elektrycznym wykorzystującym akumulator o pojemności 20 kWh da to zmniejszenie ceny pojazdu o ponad 2300 USD. Przyjmując optymistyczny scenariusz, który zakłada Tesla (cena 1 kWh poniżej 100 USD do 2020 roku), statystyczny pojazd w 2020 roku byłby o ponad 3300 USD tańszy niż obecnie. Warto pamiętać, że podobny spadek ceny będzie następował w wielu obszarach technologicznych, a efekty będą się kumulować. Dla przykładu: postęp w zakresie magazynowania będzie wspierany przez obniżenie masy

⁸ Niniejszy dokument nie jest strategią rozwoju, programem lub dokumentem programowym w rozumieniu ustawy z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju.

⁹ J. Waśkiewicz, Z. Chłopek, *Ekspertyza prognoza popytu na nośniki energii przez park samochodowy w Polsce w perspektywie 2030 roku*, temat nr 6243/ZBE, ITS, Warszawa 2013.

pojazdu i przez zastosowanie innowacyjnych materiałów, co zapewni nie tylko spadek kosztu 1 kWh, ale umożliwi ponadto instalowanie mniejszych (tańszych) akumulatorów w pojeździe.

Dodatkowym czynnikiem powodującym spadek cen pojazdu elektrycznego będzie jego upowszechnienie, gdyż koszt opracowania i wdrożenia kolejnych rozwiązań będzie rozkładał się na coraz większą ilość konsumentów. W tym obszarze kluczową rolę do odegrania mają instytucje publiczne, które w przejściowym okresie, poprzez mechanizmy wsparcia, mogą stymulować popyt na pojazdy elektryczne. W sposób oczywisty takie wsparcie powinno mieć charakter przejściowy i zostać wycofane w momencie, w którym pojazdy elektryczne będą mogły konkurować cenowo z pojazdami spalinowymi. W Planie proponuje się wdrożenie systemu zachęt, które doprowadzą do upowszechnienia pojazdów elektrycznych w Polsce do poziomu 1 mln w 2025 roku.

Aktywna rola instytucji publicznych powinna polegać na wyprzedzaniu trendów, zamiast oczekiwaniu na spadek cen technologii w skutek rozwoju i upowszechnienia elektromobilności, który dokona się poza Polską. Pozwoli to polskim podmiotom zostać dostawcami technologii, a nie ich biorcami, co z kolei przełoży się na wzrost PKB i nowe miejsca pracy.

Z punktu widzenia rozwoju gospodarczego kluczowa jest synergia energetyki, transportu i telekomunikacji. Rozwój pojazdów elektrycznych będzie zależał od rozwoju infrastruktury telekomunikacyjnej zapewniającej łączność. Z kolei pojazdy autonomiczne będą wymagały bardzo szybkich łączy bezprzewodowych (nawet 1 Gb/s) oraz mogą wymagać odpowiedniego dostosowania (przebudowy) dróg publicznych. Maksymalizacja synergii nie tylko przełoży się na sprawne wdrożenie Planu, ale również na zwiększenie efektu gospodarczego.

2. Rozwój przemysłu elektromobilności

Z punktu widzenia rozwoju przemysłu elektromobilności kluczowe jest stworzenie wiarygodnej perspektywy, która uzasadni ponoszenie przez polskich producentów dodatkowych nakładów na rozwój działalności. Taką perspektywę daje m.in. wskazane wyżej wprowadzenie instrumentów stymulujących popyt na pojazdy elektryczne. Stymulowanie popytu oraz budowa infrastruktury nie wystarczy jednak do rozwoju przemysłu elektromobilności w naszym kraju.

Przykład polskich podmiotów z branży autobusowej pokazuje, że już dziś – bez skoordynowanego wsparcia dla elektromobilności – w obszarze pojazdów elektrycznych możliwe jest wykreowanie polskich marek z powodzeniem eksportujących swoją produkcję do krajów wysoko rozwiniętych. Podmioty te swój sukces zawdzięczają zaangażowaniu wysokiej klasy specjalistów, umiejętnej integracji podzespołów oraz dobrej polityce informacyjnej. Korzyści z tego sukcesu dla całej gospodarki ograniczane są jednak przez fakt, że istotna część komponentów do produkowanych w Polsce autobusów elektrycznych nie powstaje w naszym kraju. Aby to zmienić potrzebne jest odpowiednie ukierunkowanie

dostępnych oraz stworzenie nowych, dedykowanych instrumentów finansowych, które pozwolą na finansowanie wszystkich faz rozwoju technologii w obszarze elektromobilności.

Warunkiem sukcesu w tym obszarze jest bliska współpraca nauki i biznesu. Co do zasady środki na badania powinny być skoncentrowane na wypracowywaniu rozwiązań, na które istnieje zapotrzebowanie po stronie przemysłu.

Należy także pamiętać, że wiele światowych marek ulokowało swoje zakłady produkcyjne w Polsce, tym samym spowodowało to rozwój branży dostarczającej komponentów do samochodów. Włączenie się naszego kraju w proces rozwoju elektromobilności pozwoli polskim producentom, którzy dziś są jedynie poddostawcami, wejść na wyższy poziom łańcucha wartości lub poszerzyć skalę działalności.

Zakłada się, że na skutek wdrożenia instrumentów zaproponowanych w Planie, co najmniej 30% wartości dodanej związanej z produkcją pojazdów elektrycznych zarejestrowanych w Polsce w 2025 roku powstanie w naszym kraju. Dla określenia ostatecznej wartości wskaźnika przeprowadzona zostanie analiza przemysłowa.

3. Stabilizacja sieci elektroenergetycznej

Zapotrzebowanie KSE na moc jest wartością zmienną w ciągu dnia. Wyróżnia się dwa szczyty zapotrzebowania (południowy i wieczorny) w okresie letnim oraz szczyt popołudniowy w okresie zimowym. Niezależnie od pory roku zapotrzebowanie na energię w nocy jest niższe niż produkcja (dolina nocna). Konieczność zapewnienia stabilności KSE prowadzi do utrzymywania bloków wykorzystywanych tylko kilka godzin w ciągu dnia oraz generuje dodatkowe koszty dla odbiorców energii elektrycznej. Włączenie pojazdów elektrycznych w bilansowanie systemu elektroenergetycznego może doprowadzić do przesunięcia obciążenia KSE w taki sposób, aby obniżyć zapotrzebowanie na moc w szczytach, a zwiększyć w okresach pozaszczytowych.

Warunkiem skutecznego przesunięcia zapotrzebowania na moc w ciągu doby jest wywołanie reakcji cenowej u konsumentów, co można osiągnąć poprzez zróżnicowanie cen energii w zależności od zapotrzebowania rynku. W tym celu konieczne jest dostosowanie taryf strefowych lub wprowadzenie chwilowych sygnałów cenowych dla odbiorcy (tzw. taryfy dynamiczne). Niezbędnym dopełnieniem rozbudowanego systemu taryfowego jest upowszechnienie rozwiązań z zakresu inteligentnej sieci, w tym liczników zdalnego odczytu oraz zasobników energii, tam gdzie będzie to uzasadnione. Celem w tym obszarze jest wyposażenie co najmniej 80% użytkowników sieci w liczniki zdalnego odczytu do 2025 roku.

Dostosowanie infrastruktury sieciowej do zmieniających się potrzeb gospodarki będzie się wiązać z dużymi nakładami inwestycyjnymi. Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej¹⁰ szacuje, że do 2019 roku operatorzy systemów dystrybucyjnych (OSD) i operator systemu przesyłowego (OSP) przeznaczą około 42 mld zł na rozwój infrastruktury sieciowej. W związku z planowanym pojawieniem się na polskich drogach, w najbliższych 10

¹⁰ Polska. Z energią działa lepiej. Energetyka przesyłowa i dystrybucyjna - raport PTPiREE, 2015 r.

latach, 1 mln pojazdów elektrycznych niezbędne będzie przeprowadzenie wielu inwestycji, nie ujętych w kosztach, o których mowa w ww. raporcie PTPIREE, w szczególności na rozwój sieci niskiego i średniego napięcia (nN i SN) oraz w celu realizacji przyłączenia punktów ładowania. Konieczne będą także nakłady w zakresie dostosowania przyłączy i instalacji w budynkach. Niezbędna jest również budowa i rozwój dedykowanych publicznym stacjom lub punktom ładowania systemów łączności cyfrowej spełniającej kryteria niezawodności, bezpieczeństwa danych i szybkości reakcji.

Poziom nakładów niezbędnych do poniesienia na rozwój sieci będzie uzależniony od wielu czynników, takich jak lokalizacja punktów ładowania, ilość punktów ładowania i pojazdów elektrycznych, moc ładowania czy możliwość elastycznego zarządzania czasem ładowania. Dlatego niezbędna jest integracja planów rozwoju sieci przedsiębiorstw energetycznych z planami w zakresie rozwoju rynku pojazdów oraz planami samorządów.

Ważnym obszarem badawczym wpływającym na faktyczne obciążenie sieci jest zachowanie akumulatorów w warunkach zimowych. Skrócenie zasięgu na jednym ładowaniu będzie skutkowało koniecznością częstszego ładowania pojazdów, a to wpłynie na wzrost zapotrzebowania na moc z KSE.

Odpowiedni poziom inwestycji pozwoli na uniknięcie problemów pojawiających się na gruncie obowiązku przyłączenia do sieci. Zgodnie z ustawą Prawo energetyczne przedsiębiorstwo energetyczne ma prawo odmówić przyłączenia do sieci w przypadku braku warunków technicznych i ekonomicznych przyłączenia. Stabilizacja środowiska inwestycyjnego dla operatorów sieci pozwoli na aktywne włączenie się tych operatorów w przyłączanie do sieci punktów ładowania pojazdów elektrycznych.

III. W drodze do elektromobilności

1. Warunki sukcesu

Stworzenie ekosystemu rozwoju elektromobilności i współpraca z przemysłem

Rozwój elektromobilności jest projektem, którego sukces jest uwarunkowany dokonaniem przeobrażeń w wielu sferach. Brak rozwoju jednej dziedziny będzie spowalniał rozwój pozostałych. Projekt wymaga wykreowania dynamicznego środowiska, w którym poszczególne podmioty będą wzajemnie wspierały swoje działania. Dotychczasowe doświadczenia zebrane na etapie prac nad Planem pokazują, że oprócz administracji centralnej i samorządowej w przedsięwzięcie musi być włączony przemysł, przedsiębiorstwa we wstępnej fazie rozwoju, instytucje finansowe (publiczne i prywatne, w tym fundusze typu *seed* i *venture capital*, aniołowie biznesu, akceleratorzy) oraz świat nauki i organizacji pozarządowych. Bez stworzenia ekosystemu rozwój elektromobilności będzie fragmentaryczny i nie pozwoli na wykreowanie nowej gałęzi gospodarki.

Tworzenie ekosystemu będzie procesem długotrwałym i musi uwzględniać istniejące w Polsce bariery. Jedną z nich jest tworzący się dopiero kapitał społeczny, którego

niewystarczający poziom utrudnia współpracę między podmiotami, nawet jeśli wszystkie strony mają wspólny interes w jej prowadzeniu. Dodatkowo w Polsce mamy znacznie krótsze niż w Europie Zachodniej, USA czy Izraelu tradycje współpracy nauki z biznesem, co przekłada się na ograniczone zaufanie po obu stronach oraz brak rozwiniętych instytucji takiej współpracy. Potrzebne jest wykreowanie nowych podmiotów, które będą dynamizować funkcjonowanie ekosystemu, bo liczba akceleratorów, funduszy i aniołów biznesu mających doświadczenie w rozwijaniu projektów przemysłowych jest niewystarczająca.

Należy rozważyć powołanie spółki celowej, której zadaniem będzie skoordynowanie potencjału badawczego i przemysłowego w obszarze elektromobilności. Spółka mogłaby zostać powołana przez podmioty sektora energetycznego, ale musiałaby być otwarta na wszystkich zainteresowanych przystąpieniem do projektu. Jednym z zadań spółki powinna być kreacja nowych, inkluzywnych modeli biznesowych rozwoju elektromobilności, co będzie się przyczyniać zarówno do minimalizacji ryzyka kapitałowego związanego z rozwijaniem nowych technologii, jak również do budowania kapitału społecznego.

Dodatkowym narzędziem rozwoju elektromobilności powinien być dedykowany fundusz *private equity*, otwarty nie tylko na projekty związane z pojazdami elektrycznymi i infrastrukturą ładowania, ale także na rozwiązania z zakresu *smart cities*. Szersze sprofilowanie funduszu ułatwi efektywne wsparcie rozwoju infrastruktury, a jednocześnie umożliwi rozwój projektów towarzyszących elektromobilności, które są ważne z punktu widzenia osadzenia pojazdów elektrycznych w szerszym kontekście. Wokół funduszu może się dodatkowo rozwinąć rynek instytucji podmiotów finansowych, które zainteresują się obszarem w momencie, w którym na rynku zaczną się pojawiać wartościowe projekty.

Z tego powodu niezwykle istotna jest współpraca między Narodowym Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR), Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW), Polskim Funduszem Rozwoju, wspomnianą spółką celową podmiotów sektora energii, Funduszem Niskoemisyjnego Transportu¹¹, dedykowanym funduszem *private equity* oraz Polską Agencją Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP). Plan proponuje podział zadań, który zapewni ciągłość finansowania dla innowacji w obszarze elektromobilności.

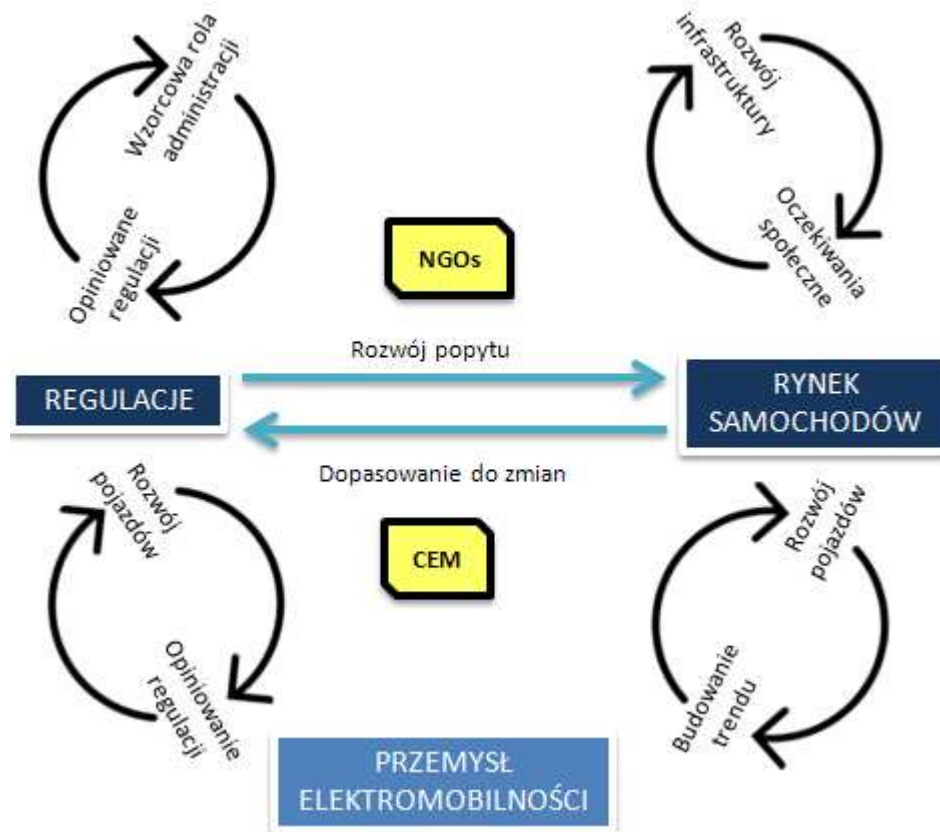
Ważne dla powstania ekosystemu jest także stworzenie sprzyjającego otoczenia regulacyjnego, co należy do zadań administracji. Wyzwaniem dla administracji będzie odnalezienie się w roli uczestnika tworzącego się rynku oraz dialog z mieszkańcami, który jest warunkiem wzrostu akceptacji społecznej dla rozwoju elektromobilności.

Szczególnie istotnym jest, aby w planowanych działaniach zachować równorzędny dostęp sektorów państwowego i prywatnego do wdrażanego wsparcia legislacyjnego, biznesowego

¹¹ Celem Funduszu Niskoemisyjnego Transportu jest wspieranie rozbudowy infrastruktury paliw alternatywnych oraz tworzenie rynku pojazdów na te paliwa (do paliw alternatywnych zalicza się m.in. biopaliwa, energię elektryczną i gaz ziemny). Środki, którymi będzie zarządzał Fundusz Niskoemisyjnego Transportu dotychczas znajdowały się w budżetowej rezerwie celowej. Powołanie Funduszu planowane jest z dniem 1 kwietnia 2017 r., natomiast finansowanie zostanie uruchomione w roku 2018. Dysponentem Funduszu Niskoemisyjnego Transportu będzie minister właściwy do spraw energii, a obsługę tego Funduszu będzie prowadził Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

oraz finansowego. Stosowane narzędzia regulacyjne powinny zapewniać stabilność oraz przewidywalność otoczenia rynkowego, tak aby tworzyły dobre warunki rozwoju dla wszystkich uczestników rynku.

Infografika Nr 1 Schemat ekosystemu elektromobilności



Koordinacja działań w czasie

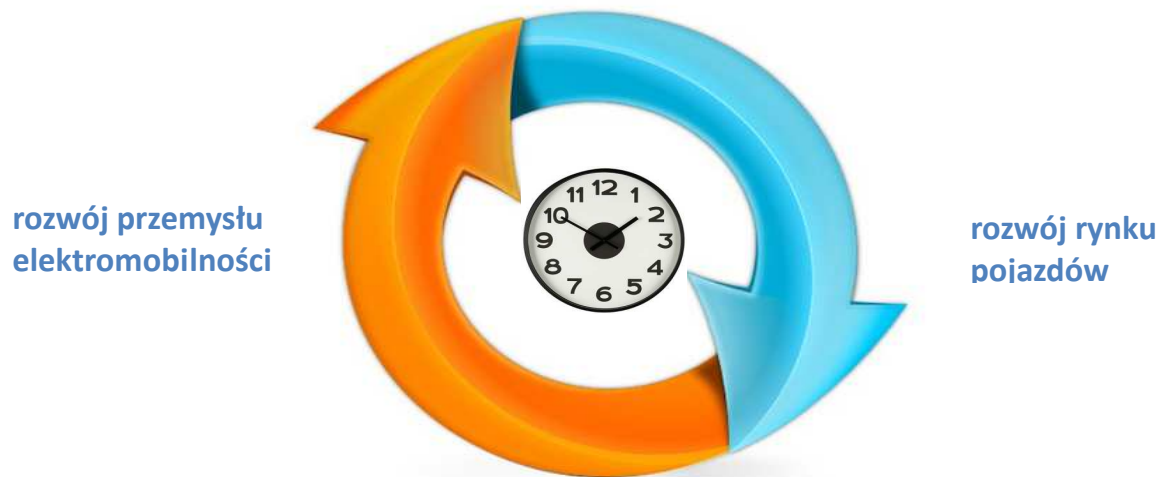
Warunkiem powiązania rozwoju elektromobilności Polaków z rozwojem przemysłu i integracją pojazdów elektrycznych z siecią elektroenergetyczną jest odpowiednie zaprogramowanie procesu w czasie. Podstawowy dylemat polegający na przesądzeniu na co w pierwszej kolejności należy wydatkować środki (na infrastrukturę czy na rozwój rynku pojazdów) nie ma jednoznacznego rozstrzygnięcia. Zbyt szybkie stworzenie rynku pojazdów poprzez rozbudowany system zachęt może spowodować zniechęcenie pierwszych użytkowników faktem braku odpowiedniej infrastruktury ładowania. W efekcie może utrwalić się postrzeganie pojazdu elektrycznego jako nie w pełni funkcjonalnego. Z drugiej strony nadmierna koncentracja na infrastrukturze bez rozwoju rynku pojazdów wymusza angażowanie dużych środków w przedsięwzięcie, deficytowe w pierwszym okresie.

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. Istotnym jest przy tym, aby przedmiotowy algorytm poszukiwał synergii pomiędzy rozwojem infrastruktury ładowania samochodów osobowych a rozwojem infrastruktury na potrzeby

transportu publicznego. W praktyce punkt ciężkości zostanie położony na infrastrukturę w dużych aglomeracjach i wzdłuż transeuropejskiej sieci transportowej TEN-T przebiegającej przez obszar Polski. Równolegle Plan proponuje narzędzia rozwoju rynku pojazdów elektrycznych, które doprowadzą do wzrostu ilości pojazdów elektrycznych, w momencie gdy gotowa będzie istotna część infrastruktury.

Dodatkowym czynnikiem, który został wzięty pod uwagę przy proponowaniu sekwencji działań jest konieczność powiązania rozwoju przemysłu elektromobilności i rynku pojazdów z rozwojem sieci elektroenergetycznej. Zachęty do zakupu pojazdów zostaną zintensyfikowane w momencie, gdy przemysł będzie w stanie odpowiedzieć na wygenerowany przez instrumenty wsparcia popyt, a sieć będzie w stanie obsłużyć rosnące zapotrzebowanie na moc i energię do ładowania pojazdów.

Infografika Nr 2 Schemat rozwoju elektromobilności



Wzorcową rolę administracji

Administracja publiczna ma w projekcie rozwoju elektromobilności podwójną rolę. Z jednej strony koordynuje całość przedsięwzięcia, dbając o odpowiednie tempo zmian w poszczególnych sferach. Z drugiej jest odbiorcą zmian, do których impuls generuje, korzystając z tworzącego się rynku infrastruktury i pojazdów.

Ze względu na skalę przedsięwzięcia oraz rozproszenie kompetencji koordynacja projektu wymaga współpracy pomiędzy administracją centralną i samorządową. Przykład krajów, w których elektromobilność rozwija się od lat (Norwegia, Niemcy, Holandia), pokazuje, że impulsy do rozwoju rynku są wynikiem zarówno długofalowej polityki gospodarczo-środowiskowej rządów, jak również odpowiedzią na potrzeby lokalne.

W Polsce impuls do rozwoju elektromobilności wychodził dotychczas z poziomu lokalnego. Wybrane samorzady decydując się na zakup autobusów elektrycznych lub rozważając systemy *car-sharingu* oparte na samochodach elektrycznych, kierowały się głównie potrzebą

poprawy jakości powietrza, chęcią obniżenia poziomu hałasu czy koniecznością systematycznego podnoszenia standardu usługi przewozu pasażerów. Nie bez znaczenia był również aspekt wizerunkowy. Częściowa wymiana floty na elektryczną odzwierciedla dążenie do unowocześniania się, a tym samym przyciąga inwestorów i turystów. Ze względu na istniejące bariery samorządy nie rozważały jednak, poza nielicznymi wyjątkami (Warszawa, Kraków, Jaworzno, Zielona Góra i Rzeszów), zastąpienia istotnej części floty autobusowej pojazdami elektrycznymi. W 2015 roku lokalne przedsiębiorstwa komunikacyjne zakupiły jedynie 16 autobusów elektrycznych, co pokazuje niedużą skalę inwestycji w tym obszarze (rokrocznie w Polsce wymienia się około 700 – 800 autobusów).

Wśród głównych barier elektryfikacji transportu wymienianych przez samorządy są wyższe koszty zakupu pojazdów elektrycznych, brak dostępu do szybkiej infrastruktury ładującej oraz przewlekły proces inwestycyjny. Żadna z tych barier nie może być przełamana bez zaangażowania administracji centralnej.

Z kolei administracja samorządowa dostarcza informacji zwrotnej o faktycznym przebiegu implementacji proponowanych centralnie działań, współpracuje przy budowie infrastruktury niezbędnej do rozwoju elektromobilności oraz współtworzy oczekiwania społeczne, których zmiana jest niezbędnym warunkiem rozwoju elektromobilności.

Występując w roli uczestnika tworzącego się rynku, administracja może popularyzować elektromobilność poprzez współuczestnictwo w budowie infrastruktury i zakup pojazdów elektrycznych na swoje potrzeby, wymieniając się w tym procesie dobrymi praktykami. Wzorcowa rola administracji jest bardzo ważna dla zmiany świadomości społecznej.

Stopniowa elektryfikacja floty w urzędach jest naturalną konsekwencją prowadzenia polityki publicznej nakierowanej na poprawę stanu powietrza. Jest jednocześnie stosunkowo prosta z technicznego punktu widzenia, gdyż pojazdy wykorzystywane przez administrację poruszają się w większości po z góry zdefiniowanych trasach, co ułatwia proces ładowania, zwłaszcza w pierwszym okresie, gdy sieć publicznie dostępnych punktów ładowania nie będzie jeszcze rozbudowana.

Stopniowe odchodzenie przez sferę publiczną od pojazdów spalinowych, często o dużej pojemności silnika, na rzecz mniejszych, elektrycznych będzie uwiarygadniać przedsięwzięcie w oczach opinii publicznej, a dodatkowo generować popyt instytucjonalnie niezbędny dla stworzenia rynku.

2. Etapy rozwoju elektromobilności

Rynek pojazdów elektrycznych w Polsce znajduje się w fazie tworzenia. Świadczy o tym brak infrastruktury ładowania (i śladowe zapotrzebowanie na taką usługę w miejscach, gdzie infrastruktura powstała) oraz mała sprzedaż samych pojazdów. Przejście do kolejnej fazy rozwoju rynku będzie wymagało stworzenia warunków do zmiany w wielu obszarach.

Tabela Nr 1

Obszary interwencji publicznej	Etapy	Główny efekt osiągnięty na danym etapie
1 Pojazdy elektryczne w miastach przyszłości (ŚWIADOMOŚĆ)	etap I 2016-2018	Pilotaż
	etap II 2018-2020	Dobre praktyki
	etap III 2020-2015	Rozbudowana świadomość
2 Rozwój rynku pojazdów (POPYT)	etap I 2016-2018	Rynki α
	etap II 2018-2020	Rynki β
	etap III 2020-2015	Rozwinięty rynek
3 Rozwój przemysłu elektromobilności (PODAŻ)	etap I 2016-2018	Budowa prototypów
	etap II 2018-2020	Produkcja krótkoseryjna
	etap III 2020-2015	Produkcja pojazdów
4 Regulacja dla rozwoju elektromobilności	etap I 2016-2018	Ustawa o rozwoju elektro-mobilności
	etap II 2018-2020	Etap przygotowawczy inwestycji
	etap III 2020-2015	Zbudowana infrastruktura, ograniczenia dla pojazdów spalinowych
5 Inteligentna sieć zintegrowana z rynkiem pojazdów	etap I 2016-2018	Budowa demonstracyjnej stacji ładowania zintegrowanej z siecią
	etap II 2018-2020	Budowa stacji w wybranych aglomeracjach (określenie dobrych praktyk)
	etap III 2020-2015	Sieć przygotowana do integracji z pojazdami elektrycznymi

Etap II: 2017-2018

Pierwsza faza będzie miała charakter przygotowawczy. Wdrożone programy pilotażowe skierują zainteresowanie społeczne na elektromobilność, co rozpocznie proces niezbędnych zmian w świadomości. W tej fazie zachęty do zakupu pojazdów indywidualnych, firmowych lub publicznych będą miały na celu wykreowanie oczekiwania powstania rynku, co przełoży się na intensyfikację działań w zakresie budowy infrastruktury oraz rozwoju przemysłu elektromobilności. Określone zostaną warunki i narzędzia, których wdrożenie pozwoli rozpocząć wzmocnienie polskiego przemysłu elektromobilności. Przewiduje się, że w tym okresie powstawać będą pierwsze prototypy pojazdu dostosowanego do potrzeb polskiego i

europejskiego rynku. Stworzone zostaną warunki rozwoju elektromobilności po stronie regulacyjnej. Zakres niezbędnych zmian w prawie doprecyzowany zostanie w *Krajowych ramach polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych*, których przyjęcie przez Rząd spodziewane jest w I kwartale 2017. Zaproponowane zostaną m.in. narzędzia służące integracji pojazdów elektrycznych z siecią oraz wskazane instrumenty rozwoju infrastruktury ładowania, co przyspieszy proces jej budowy. Ważną częścią wprowadzanych zmian będzie wyposażenie samorządów w nowe narzędzia służące poprawie jakości powietrza na ich terenie. W tej fazie powołany zostanie także Operator Informacji Pomiarowej, który zintegruje informację o zachowaniach wszystkich użytkowników sieci elektroenergetycznej. Dostosowane zostaną taryfy strefowe (lub ustanowione zostaną taryfy dynamiczne).

Etap II: 2019-2020

W II fazie na podstawie uruchomionych projektów pilotażowych sporządzony zostanie katalog dobrych praktyk komunikacji społecznej w zakresie elektromobilności. Tematyka zrównoważonego korzystania z transportu znajdzie się w podstawie programowej edukacji szkolnej i wczesnoszkolnej. Wdrożona regulacja wraz z wynikami pilotaży pozwoli określić model biznesowy budowy infrastruktury ładowania. Potencjalne lokalizacje stacji ładowania zostaną zoptymalizowane pod kątem oczekiwań konsumenta i możliwości sieci. W wybranych aglomeracjach zbudowana zostanie wspólna infrastruktura zasilania pojazdów elektrycznych i napędzanych gazem ziemnym, wykorzystująca synergie między oboma paliwami. Zintensyfikowane zostaną zachęty do zakupu pojazdów elektrycznych. Przemysł elektromobilności wejdzie w fazę rynku Beta. Uruchomiona zostanie produkcja krótkich serii pojazdów elektrycznych na podstawie prototypów opracowanych w I fazie. Większą popularność zyskają systemy *car-sharingu*. Samorzady zwiększą swoje zainteresowanie transportem elektrycznym.

Etap III: 2021-2025

W III fazie zmiany w sferze świadomości doprowadzą do postrzegania elektromobilności jako niezbędnej odpowiedzi na wyzwania zmieniającej się rzeczywistości. Coraz większa popularność pojazdów elektrycznych w gospodarstwach domowych i w transporcie publicznym doprowadzi do wykreowania mody na ekologiczny transport, co w sposób naturalny będzie stymulować popyt. Dodatkowym czynnikiem pro-popytowym będzie zbudowana infrastruktura ładowania. Sieć będzie w pełni przygotowana na dostarczenie energii dla 1 mln pojazdów elektrycznych i dostosowana do wykorzystania pojazdów jako stabilizatorów systemu elektroenergetycznego. Administracja będzie wykorzystywać pojazdy elektryczne w swoich flotach, przy okazji udostępniając infrastrukturę ładowania mieszkańcom w celu dalszej popularyzacji elektromobilności. Polski przemysł będzie wytwarzał wysokiej jakości podzespoły dla pojazdów elektrycznych, produkował same pojazdy oraz niezbędne dla rozwoju elektromobilności oprzyrządowanie i infrastrukturę.

3. Obszary interwencji publicznej

Pojazdy elektryczne w miastach przyszłości

Rozwój elektromobilności wpisuje się w szerszy trend zmiany sposobu korzystania ze środków transportu. W społeczeństwach zachodnich bardzo wyraźnie widać osłabienie potrzeby posiadania własnego samochodu, zwłaszcza wśród młodego pokolenia. Fakt pozostawania Polski przez długie lata poza głównym nurtem gospodarki światowej doprowadził do silnego przywiązania w społeczeństwie do potrzeby posiadania samochodu, jednak i w naszym kraju widać zmiany w tym obszarze, zwłaszcza w dużych miastach.

Badania pokazują¹², że dla mieszkańców miast kluczowym czynnikiem skłaniającym do rezygnacji z użytkowania własnego samochodu jest możliwość integracji różnych form transportu. Istotne znaczenie ma też unowocześnienie oferty transportu publicznego i powiązanie go z obszarami podmiejskimi. Dla 59% dojeżdżających z mniejszych miejscowości do pracy w miastach możliwość pozostawienia pojazdu na parkingu *Park&Ride* w ramach opłaty za bilet miesięczny jest wystarczającym bodźcem do pozostawienia samochodu poza centrum. Stwarza to również przestrzeń dla rozwoju rynku elektrycznego *car-sharingu*

w naszym kraju, zwłaszcza w połączeniu z preferencyjnymi możliwościami parkowania i ładowania pojazdów elektrycznych w centrach miast.

Rozwój *car-sharingu* stanowi także odpowiedź na coraz wyraźniej zarysowującą się potrzebę zmiany środka ciężkości z międzymiastowego transportu kołowego na kolejowy. Z punktu widzenia pasażera dojazd do innego miasta pociągiem i korzystanie na miejscu (najlepiej w ramach tego samego biletu) z wypożyczalni samochodów elektrycznych jest rozwiązaniem wygodnym i szybszym niż dojazd własnym pojazdem.

W kontekście rozwoju rynku pojazdów elektrycznych warto zwrócić uwagę na fakt, że zgodnie z deklaracjami respondentów większą zachętę do zmiany środka transportu stanowi poprawa jakości publicznej usługi transportowej (czas dojazdu, dostępność, komfort) niż instrumenty zniechęcające do podróży własnym pojazdem (ograniczona prędkość, zwiększenie liczby ulic jednokierunkowych, zakazy lewoskrętów). Przy odpowiednim wsparciu publicznym autobusy elektryczne w powiązaniu z samochodami elektrycznymi, upowszechnianymi w nowych modelach biznesowych, mogą odpowiedzieć na te potrzeby mieszkańców, co będzie skutkowało zwiększeniem płynności ruchu w miastach i poprawą jakości powietrza.

Barierą przejścia na transport elektryczny jest postrzeganie pojazdów elektrycznych jako zbyt drogiej (w polskich warunkach), a jednocześnie niedojrzałej technologicznie alternatywy dla pojazdów spalinowych. Doświadczenia państw rozwijających elektromobilność od lat pokazują, że najlepszym sposobem zmiany świadomości w tym obszarze jest edukacja oraz uruchomienie projektów pilotażowych, które udowodnią, że transport zelektryfikowany

¹² A. Ciastoń-Ciulkin, S. Puławska, *Badania zachowań transportowych w miastach z wykorzystaniem Internetu*, w: *Logistyka* 6/2014.

może funkcjonować sprawniej niż tradycyjny, z dodatkową korzyścią dla zdrowia mieszkańców.

We współpracy Ministerstwa Energii, Ministerstwa Rozwoju, Ministerstwa Środowiska, NFOŚiGW oraz NCBiR określone zostaną miasta pilotażowe, w których przetestowane zostaną możliwości i warunki przejścia na elektryczny transport publiczny. Pilotaż będzie obejmował komunikację zbiorową, indywidualną oraz infrastrukturę ładowania. Możliwe jest określenie więcej niż jednego miasta dla pilotażu, oddzielnie dla autobusów elektrycznych i ich stacji ładowania oraz indywidualnych pojazdów upowszechnianych w ramach nowych modeli biznesowych.

Kluczowe z punktu widzenia osiągnięcia celów pilotażu jest przetestowanie istniejących na rynku pojazdów elektrycznych oraz infrastruktury w rzeczywistych warunkach miejskich oraz określenie agendy badawczo-wdrożeniowej rozwoju komponentów. Pilotaż umożliwi pozyskanie rzeczywistych danych eksploatacyjnych do wykorzystania na potrzeby optymalizacji przyszłych wdrożeń, pozwoli zbadać zachowania pasażerów i użytkowników pojazdów elektrycznych oraz przyczyni się do promocji tego rodzaju pojazdów w społeczeństwie. Jego efektem powinno być również zweryfikowanie nowych modeli biznesowych upowszechnienia elektromobilności, za których wykreowanie może być odpowiedzialna spółka celowa powołana przez podmioty sektora energii.

Ważną rolę do odegrania w procesie zmiany nastawienia Polaków do pojazdów elektrycznych ma administracja publiczna, która powinna dążyć do wymiany swojej floty na elektryczną wszędzie tam, gdzie jest to technicznie i ekonomicznie wykonalne. Proponuje się, aby do 2025 roku instytucje publiczne zostały zobligowane do udziału samochodów elektrycznych

w swoich flotach na poziomie co najmniej 50%. Ze względu na specyfikę pracy floty w administracji publicznej (poruszanie się w większości po z góry zdefiniowanych trasach między urzędami) brak rozbudowanego systemu infrastruktury ładowania nie będzie ograniczał funkcjonalności pojazdów. Dodatkowo przy niektórych kategoriach budynków użyteczności publicznej powinna powstawać infrastruktura ładowania wykorzystywana zarówno przez instytucje publiczne, jak i przez mieszkańców. Umożliwi to pojazdom we flocie administracji doładowywanie się w sytuacjach awaryjnych przy budynku innego urzędu,

a dodatkowo będzie miało wymiar promocyjny wobec mieszkańców. Szczegóły przedmiotowych rozwiązań zostaną doprecyzowane w ustawie o elektromobilności i innych paliwach alternatywnych w transporcie.

Finansowanie infrastruktury ładowania może zostać wsparte środkami Funduszu Niskoemisyjnego Transportu lub Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, jeśli budowa stacji ładowania zostanie zintegrowana z rozwojem energetyki odnawialnej.

Szczegółowy opis proponowanych działań, wraz z opisem efektów rozłożonych w czasie, zawiera załącznik nr 1 do Planu.

Rozwój rynku pojazdów – korzyści dla użytkownika (POPYT)

W celu upowszechnienia pojazdów elektrycznych niezbędne jest zminimalizowanie różnicy w cenie zakupu takich pojazdów w stosunku do pojazdów spalinowych, przy czym należy pamiętać, że dla części podmiotów równie ważny co cena zakupu jest późniejszy koszt eksploatacji.

Koszt przejechania 100 km samochodem elektrycznym uzależniony jest głównie od ceny energii elektrycznej (1 kWh). W niektórych opracowaniach ujmowane są jeszcze koszty związane z wykorzystaniem akumulatorów. Z wyliczeń ekspertów Ministerstwa Energii¹³ wynika, że koszt przejechania 100 km samochodem elektrycznym wynosi ok. 10 zł, przy założeniu, że samochód taki będzie zużywał do 20 kWh energii na 100 km. Jest to jednak koszt samej energii elektrycznej i nie zawiera ewentualnych opłat czy prowizji związanych z usługą ładowania pojazdów elektrycznych oraz kosztów związanych z zużyciem akumulatora.

Należy zauważyć, że efektywność ekonomiczna wykorzystania pojazdów elektrycznych wzrasta wraz ze wzrostem intensywności ich eksploatacji. Powoduje to, że pojazdy elektryczne mogą być atrakcyjną ofertą dla przedsiębiorstw posiadających floty pojazdów służbowych.

Całkowity koszt posiadania pojazdu elektrycznego (ang. *Total Cost of Ownership*, dalej TCO), w skład którego wchodzi koszt pozyskania pojazdu oraz koszt jego posiadania, jest na ten moment wyższy niż w przypadku pojazdów konwencjonalnych. Trzeba jednak podkreślić, że w związku ze spadkiem cen akumulatorów (najbardziej kosztowny element pojazdu) przewiduje się, że TCO dla pojazdu elektrycznego będzie korzystniejszy już w roku 2022. W obecnej fazie rozwój rynku pojazdów elektrycznych wymaga stymulowania instrumentami wsparcia, w tym podatkowymi.

Jak wskazują doświadczenia innych państw, działaniami które najbardziej motywują konsumentów do wykorzystania pojazdów elektrycznych są subsydia do ich zakupu bądź zwolnienia podatkowe oraz zapewnienie infrastruktury do ładowania. Wykorzystanie takich instrumentów pozwala zmniejszyć różnicę w cenach pojazdów elektrycznych i konwencjonalnych oraz obniżyć koszty użytkowania tych pierwszych. W przypadku Polski realnymi instrumentami do zastosowania mogą być zmiany w podatku akcyzowym dla samochodów elektrycznych, korzystniejsza amortyzacja podatkowa czy zwolnienie z opłaty emisyjnej pojazdów elektrycznych. Opłata taka ustanowiona dla pojazdów spalinowych może być uzależniona od ceny i emisyjności pojazdu.

Z punktu widzenia rozwoju rynku pojazdów pożądane jest także powołanie Funduszu Niskoemisyjnego Transportu, który wesprze dopłatami zakup nowych pojazdów napędzanych energią elektryczną. Doświadczenia innych państw pokazują, że dopłaty są najskuteczniejszym mechanizmem kreowania popytu w pierwszych okresach rozwoju rynku.

¹³ Na podstawie danych zbieranych przez administrację USA i zamieszczonych na www.fueleconomy.gov.

Istotną korzyścią dla użytkownika może być również zastosowanie tzw. miękkich instrumentów wsparcia. Są to w głównej mierze: możliwość bezpłatnego parkowania w centrach miast, możliwość korzystania z buspasów, wjazd do stref z ograniczonym ruchem w centrach miast etc. Wdrożenie tych rozwiązań może zmniejszać przychody samorządów i w takiej sytuacji stosowne rekompensaty powinny zostać przyznane przez Fundusz Niskoemisyjnego Transportu.

Ważnym aspektem rozwoju elektromobilności jest elektryfikacja flot autobusowych w miastach. Dobrze rozbudowana sieć autobusów elektrycznych mogłaby stać się wizytówką polskiej elektromobilności i odegrać ważną rolę w popularyzacji idei w społeczeństwie. Celowym jest więc stworzenie zachęt dla samorządów w celu wymiany taboru na autobusy z napędem elektrycznym (dotacje). Pieniądze na wymianę taboru mogłyby także pochodzić z wpływów z opłaty emisyjnej, o której mowa w punkcie *Regulacja dla rozwoju elektromobilności*.

Szczegółowy opis proponowanych działań, wraz z opisem efektów rozłożonych w czasie, zawiera załącznik nr 2 do Planu.

Finansowanie rozwoju przemysłu (PODAŻ)

Zmiany w sferze świadomości oraz wdrożenie instrumentów stwarzających perspektywę rozwoju rynku pojazdów zwiększą zainteresowanie polskim rynkiem ze strony największych producentów samochodów elektrycznych, co może przełożyć się na napływ inwestycji z obszaru przemysłu elektromobilności. Taka sytuacja będzie sprzyjać tworzeniu ekosystemu elektromobilności i dalszej zmianie nastawienia społecznego. Jednak z punktu widzenia celów Planu znacznie ważniejsze niż otwarcie perspektywy dla dotychczasowych producentów pojazdów jest umożliwienie wzrostu polskim podmiotom, które z czasem będą w stanie dostarczać komponenty dla produkcji pojazdów elektrycznych lub same rozpoczną ich produkcję.

Do końca III kwartału 2017 roku przeprowadzona zostanie analiza polskiego potencjału przemysłowego w obszarze elektromobilności, uwzględniająca możliwość zaadoptowania zdolności istniejących w tradycyjnym przemyśle motoryzacyjnym na potrzeby rozwoju elektromobilności. W szczególności zdefiniowane zostanie zaplecze technologiczne projektu, tj. firmy podwykonawcze, dostawcy rozwiązań peryferyjnych, istniejące fabryki, które mogłyby być zaadoptowane do produkcji pojazdów elektrycznych oraz jednostki naukowo-badawcze zaangażowane w rozwój elektromobilności. Dokonany zostanie również przegląd realizowanych w Polsce lub z polskim udziałem projektów badawczo-naukowych lub komercyjnych, których produktem był pojazd elektryczny lub element infrastruktury towarzyszącej.

Ponadto analiza polskiego potencjału przemysłowego w obszarze elektromobilności będzie zawierała wstępną ocenę potencjału podsektorów wytwarzania oraz przesyłania i dystrybucji energii elektrycznej do dostosowania parametrów infrastruktury wytwórczej i sieciowej, do

poziomu niezbędnego w celu prawidłowej obsługi zwiększonego zapotrzebowania na energię elektryczną z tytułu rozwoju elektromobilności.

Na etapie wypracowywania szczegółowych rozwiązań ocenione zostaną także możliwości instytucji publicznych w zakresie wypełnienia zadania polegającego na osiągnięciu 50-procentowego udziału samochodów elektrycznych w swoich flotach samochodów do 2025 r.

W zależności od wyników analiz może zostać dokonana korekta założeń Planu, a działania na tym etapie pozwolą nie tylko zdefiniować punkt startowy dla projektu przemysłowego, ale także umożliwią zbudowanie zespołu eksperckiego, którego celem będzie dalsza praca nad projektem (w ramach spółki celowej powołanej przez podmioty sektora energii). W ramach prac przygotowawczych określone zostaną możliwe warianty (w tym modele biznesowe) realizacji przedsięwzięcia oraz dokonana zostanie ocena wykonalności wariantów (techniczna, finansowa, prawna, operacyjna, planowa). Pozwoli to doprecyzować plan działań służących rozwojowi przemysłu elektromobilności. Efektem tego etapu będzie także określenie parametrów pojazdu elektrycznego dopasowanego do potrzeb polskiego i europejskiego rynku (cena, segment, właściwości użytkowe).

W zależności od uzyskanych wyników finansowanie będzie skoncentrowane na budowie nowego pojazdu elektrycznego lub na dostarczaniu podzespołów dla istniejących konstrukcji i producentów. Niezależnie jednak od tego, czy ostatecznym celem projektu stanie się wdrożenie do produkcji pojazdu elektrycznego, istotny jest rozwój całej infrastruktury koniecznej do umasowienia pojazdów. Nie tylko warunkuje on sukces rozwoju rynku pojazdów, ale z punktu widzenia rozwoju przemysłu specjalizacja w wybranych elementach infrastruktury elektromobilności może wiązać się ze znacznie większą korzyścią dla PKB niż budowa pojazdów (ze względu na efekt skali i możliwość zastosowania w pojazdach na całym świecie).

W przypadku uzyskania rekomendacji do rozwijania projektu przemysłowego wokół budowy pojazdu, w kolejnym etapie stworzone zostaną warunki, które umożliwią rozpoczęcie prac nad prototypami. Jeden z prototypów może być opracowany i zbudowany poprzez dedykowaną spółkę celową podmiotów sektora energii. Stworzenie odpowiedniej perspektywy finansowej dla najlepszych zachęci również inne podmioty do tworzenia własnych prototypów, co pozwoli w kolejnych fazach dokonać wyboru, spośród co najmniej kilku konstrukcji. Na tym etapie (rynek Alfa) prototypy będą poddawane testom eksploatacyjnym i udoskonaleniom poza drogami publicznymi.

W kolejnym etapie wybrane prototypy będą mogły ubiegać się o dofinansowanie produkcji krótkoseryjnej. Dzięki uzyskaniu stosownych homologacji w tej fazie pojazdy będą poruszać się już po drogach publicznych, a zebrane od ich użytkowników uwagi posłużą dalszemu doskonaleniu projektu (rynek Beta). Sposób zwiększenia skali produkcji i ewentualne przejście do fazy w pełni komercyjnej zależą będzie od wypracowanego modelu biznesowego.

Jednym z czynników warunkujących powodzenie przedsięwzięcia jest zapewnienie strumienia finansowania dla innowacji z obszaru elektromobilności – od momentu wygenerowania pomysłu do etapu wdrożenia. Na wsparcie finansowe będą mogły liczyć projekty, których zakończenie jest ważne z punktu widzenia całości przedsięwzięcia. Podstawowym kryterium oceny wsparcia dla projektów będzie możliwość zastosowania produktów w tworzonej pojeździe lub infrastrukturze potrzebnej do upowszechniania pojazdów.

W przypadku decyzji o rozwijaniu przemysłu w oparciu o budowę pojazdu, istotna część środków powinna zostać skoncentrowana na produktach w fazie *start-up* i wyżej, aby umożliwić w stosunkowo szybkim okresie wygenerowanie gotowych komponentów do produkcji pojazdów i towarzyszącej infrastruktury. Ze względu na niewystarczającą podaż interesujących biznesowo pomysłów z zakresu elektromobilności w wąskim rozumieniu, w pierwszym okresie obszar zainteresowania funduszu powinien być stosunkowo szeroki i obejmować zarządzanie popytem, infrastrukturę dla *smart cities*, akumulatory i stacje ładowania, inteligentne sieci oraz oczywiście same pojazdy elektryczne.

Kluczowym czynnikiem decydującym o możliwości zbilansowania portfela inwestycji w funduszu będzie aktywne poszukiwanie projektów w wielu źródłach, poczynając od ośrodków naukowych, przez *start-upy*, inne fundusze, firmy powstałe na bazie finansowania PARP czy NCBiR, a kończąc na inwestowaniu w projekty w krajach ościennych.

Głównym przedmiotem zainteresowania funduszu powinny być projekty w fazie *venture* i *growth*. Nie można jednak wykluczyć na tym etapie obejmowania udziałów w przedsięwzięciach na etapie *seed*, co jest istotne z punktu widzenia poszerzania bazy projektowej i budowania ekosystemu elektromobilności. Zakłada się jednak, że ze względu na duże ryzyko na etapie *pre-seed* oraz *seed* większość projektów z tych faz będzie rozwijana przy zaangażowaniu środków publicznych np. NCBiR.

W stworzenie funduszu mogą być zaangażowane spółki Skarbu Państwa z sektora energii, jeśli takie działanie będzie wynikać z ich strategii biznesowych. W takiej sytuacji spółki energetyczne mogłyby dokonywać walidacji projektów z punktu widzenia swoich długookresowych strategii. Fundusz byłby jednym z narzędzi realizacji przez nie polityki innowacji. Pozwoliłby przenieść istotną część ryzyka do podmiotu zewnętrznego, jednocześnie gwarantując możliwość przejęcia na późniejszym etapie projektów, które zostaną z sukcesem rozwinięte.

W celu uniknięcia nakładania się działań istotne jest określenie warunków współpracy pomiędzy funduszem *private equity* a spółką celową. Spółka będzie prowadzić działalność analityczną i badawczą, realizować projekty naukowe w konsorcjach, wskazywać na potrzeby badawcze istotne z punktu widzenia projektu, a wymagające finansowania publicznego oraz dostarczać pod rozważenie funduszowi strategiczne projekty istotne dla rozwoju przemysłu elektromobilności w Polsce. Ostateczna ocena zasadności objęcia udziałów w danym projekcie będzie miała przede wszystkim charakter biznesowy i uwarunkowana będzie możliwością uzyskania odpowiedniej stopy zwrotu na portfelu projektów przez fundusz.

Rolą spółki może być ponadto uszczelnianie systemu finansowania elektromobilności w sytuacjach, gdy projekt ma istotne znaczenia dla rozwoju przemysłu, a nie może być z obiektywnych przyczyn sfinansowany z innych źródeł. Spółka może również obejmować udziały w inicjatywach o charakterze badawczo-rozwojowym, współpracując w nich z podmiotami będącymi liderem w wykonywaniu zadania opłacanego z inwestycji seedowych lub z grantów, aby następnie czerpać zyski z uzyskanych przychodów w fazach komercjalizacji efektów tych zadań, w tym z praw własności intelektualnej. Co więcej merytoryczny zespół spółki będzie mógł brać udział w wykonywaniu zadania opłacanego z inwestycji seedowych lub z grantów za proporcjonalną sumę ustaloną w budżecie zadania.

Szczegółowy opis proponowanych działań, wraz z opisem efektów rozłożonych w czasie, zawiera załącznik nr 3 do Planu.

Regulacja dla rozwoju elektromobilności

Rozwój rynku pojazdów elektrycznych będzie wymagał długoterminowych inwestycji, w związku z czym kluczowe będzie wdrożenie nowych rozwiązań prawnych, zapewniających równy dostęp do całego rynku oraz przejrzystość i stabilność obowiązujących na nim zasad, szczególnie w zakresie obszaru ładowania pojazdów elektrycznych. Ładowanie samochodu elektrycznego nie będzie w swej istocie sprzedażą energii elektrycznej, ale sprzedażą usługi o znaczącej wartości dodanej, do której świadczenia energia elektryczna będzie jedynie wykorzystywana. Jest to zatem nowy rodzaj usługi nieobecnej do tej pory na polskim rynku. W związku z tym należy stworzyć zasady regulujące jej sprzedaż. Dla rynku sprzedaży usług ładowania pojazdów elektrycznych kluczowe podmioty to: sprzedawca usługi, operator stacji (punktu) ładowania, sprzedawca energii elektrycznej oraz dystrybutorzy energii elektrycznej. Nowe przepisy powinny określać m.in. relacje i stosunki między nimi. Przepisy powinny być również przyjazne dla konsumentów, tak aby zachęcić ich do korzystania z pojazdów elektrycznych.

Dla celów statystycznych, informacyjnych oraz monitorowania bezpieczeństwa sieci elektroenergetycznej planuje się wprowadzenie systemu informacji o dostępności punktów do ładowania, w tym rejestru stacji (punktów) ładowania publicznie dostępnych. Rejestr taki określałby operatora punktu, sprzedawcę energii elektrycznej, usytuowanie, moc punktu i liczbę stanowisk do ładowania. Użytkownik miałby możliwość otrzymania z takiego systemu informacji o lokalizacji i bieżącej dostępności stacji ładowania, jak i o tym gdzie znajduje się najbliższy wolny punkt.

Ułatwienia będzie też wymagała budowa i funkcjonowanie infrastruktury do ładowania pojazdów elektrycznych (punktów ładowania). Zmiany powinny dotyczyć samych punktów ładowania, jak i przyłączy elektroenergetycznych, które w wielu miejscach mogą być niezbędnym warunkiem rozwoju infrastruktury.

Zmiany wprowadzą również obowiązek przystosowania instalacji elektroenergetycznej w budynkach użyteczności publicznej i w nowo wybudowanych budynkach, tak aby była możliwość instalacji punktów ładowania pojazdów elektrycznych na parkingach tych

obiektów budowlanych. Sektor przesyłu i dystrybucji energii, oprócz źródeł finansowania, potrzebuje efektywnych narzędzi prawnych ułatwiających realizowanie inwestycji sieciowych. Rozwiązania zostaną doprecyzowane na etapie prac nad ustawą o elektromobilności i innych paliwach alternatywnych w transporcie.

Ważnym wyzwaniem o charakterze regulacyjnym jest stworzenie warunków dla zmniejszenia wpływu transportu na zanieczyszczenia powietrza. Warto podkreślić, że w celu poprawy jakości powietrza, w tym zmniejszenia wpływu sektora transportu na jej stan podejmowane są działania wynikające z Krajowego Programu Ochrony Powietrza, Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju, a także rekomendacji dla Rady Ministrów pt. „Czyste powietrze”.

Aktualnie informacje o jakości powietrza, w tym o zanieczyszczeniach generowanych przez transport, gromadzone są przez Wojewódzkie Inspekcje Ochrony Środowiska (WIOŚ). Powszechna świadomość stanu powietrza na danym terenie byłaby czynnikiem zwiększającym przyzwolenie na działania poprawiające jego jakość podejmowane przez samorząd. Z tego wynika bardzo istotna rola kampanii społecznych obrazujących skutki długotrwałego oddychania zanieczyszczonym powietrzem oraz promujących dobre praktyki w obszarze niskoemisyjnego transportu.

Warto podkreślić, że na dzień dzisiejszy istnieje taka możliwość na podstawie regulacji ustawy z dnia 21 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2016 r. poz. 672, z późn. zm.), jest to mechanizm obligatoryjny dla samorządu do podejmowania działań na swoim obszarze, gdy naruszenia norm powietrza są szczególnie wysokie. Samorządy mogą zwolnić pojazdy niskoemisyjne z opłat za parkowanie, czy dać im prawo poruszania się po strefach wyłączonych dla indywidualnego ruchu pojazdów (np. część Traktu Królewskiego w Warszawie), jednak korzystają z tych możliwości w bardzo ograniczonym zakresie. Częściowo wynika to z braku jasności co do zasad, na których można ograniczać wjazd pojazdów do wybranych stref.

W celu poprawy jakości powietrza w miastach samorządy powinny zostać ustawowo wyposażone w prawo tworzenia stref ograniczonego ruchu ze względu na rodzaj napędu. Istotne jest, aby ograniczenia wjazdu do strefy oparte były na zobiektywizowanych, sprawiedliwych społecznie kryteriach, takich jak emisja szkodliwych substancji do atmosfery (a nie na przykład wiek pojazdu). Tworzenie stref z ograniczonym prawem wjazdu dla najbardziej zanieczyszczających powietrze aut w pierwszej fazie nie powinno być obligatoryjne, jednak powinny istnieć mechanizmy zachęcające samorządy do wprowadzania takich rozwiązań. Zachęty mogą dotyczyć preferencyjnego traktowania w konkursach na dofinansowanie zakupu taboru autobusowego czy dopłat do budowania stacji ładowania pojazdów elektrycznych. Wyznaczanie stref powinno być zintegrowane z informacją o stanie powietrza dostarczaną przez WIOŚ.

Innym rozwiązaniem, którego implementacja wymaga zmiany regulacyjnej, jest wprowadzanie miejskich systemów poboru opłat emisyjnych za wjazd do centrów miast

pojazdami spalinowymi. Opłata może być pobierana za wjazd do strefy, w której zanieczyszczenia mające źródło w transporcie długotrwale przekraczają dopuszczalny poziom¹⁴. Opłatą mogłyby być objęte także miejscowości o szczególnych walorach uzdrowiskowych, klimatycznych i krajobrazowych. Dochód z poboru opłat może być przeznaczony na poprawę standardu i elektryfikację transportu publicznego obsługującego obszar objęty ograniczeniem ruchu.

Dokumentem, który będzie zawierał szczegóły propozycji legislacyjnych wraz z odpowiednim określeniem celów w zakresie infrastruktury ładowania pojazdów oraz liczby tych pojazdów będą *Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych*. Dokument ten będzie nie tylko spełniał wymogi prawidłowego wdrożenia Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/94/UE z dnia 22 października 2014 r. w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych, ale także zaproponuje dodatkowe narzędzia przyczyniające się do osiągnięcia celów w zakresie niniejszego Planu.

Szczegółowy opis proponowanych działań, wraz z opisem efektów rozłożonych w czasie, zawiera załącznik nr 4 do Planu.

Inteligenta sieć zintegrowana z rynkiem pojazdów

Rozwój pojazdów elektrycznych musi być powiązany z budową w naszym kraju inteligentnych sieci, które są w stanie efektywnie integrować zachowania i działania wszystkich podłączonych do nich użytkowników – wytwórców, operatorów sieci i odbiorców. Inteligentne sieci charakteryzują się niskim poziomem strat oraz wysoką jakością i bezpieczeństwem dostaw. Wyposażone są w narzędzia umożliwiające komunikację ze wszystkimi urządzeniami użytkowników, a więc także z pojazdami elektrycznymi korzystającymi w danym momencie z sieci.

Warunkiem rozwoju inteligentnych sieci, a więc także warunkiem integracji pojazdów elektrycznych z siecią, jest wprowadzenie systemu inteligentnego opomiarowania.

Ważnym etapem budowy inteligentnych sieci będzie ponadto powołanie operatora informacji pomiarowych (OIP) oraz stworzenie warunków do dokonywania rozliczeń za energię elektryczną lub usługę dystrybucji energii elektrycznej na podstawie danych pomiarowych uzyskanych od OIP. Proces musi być powiązany z wdrażaniem standardów bezpieczeństwa dotyczących ochrony danych pomiarowych przed nieuprawnionym dostępem oraz zasad bezpieczeństwa teleinformatycznego.

Zagwarantowane zostanie rozliczanie wg rzeczywistego zużycia, bieżący dostęp odbiorcy do swoich danych oraz możliwość dopasowania ofert do potrzeb klientów. Dzięki temu możliwe będzie opracowanie zestandaryzowanej oferty dla użytkowników pojazdów elektrycznych, którzy poprzez odpowiednie taryfy będą zachęceni do ładowania pojazdów w domach w godzinach nocnej.

¹⁴ Wysokość opłaty mogłaby być zależna od poziomu zanieczyszczeń, jak i czynników związanych z rodzajem napędu.

W związku z koniecznością rozliczenia za pobraną z sieci (a w przyszłości także oddaną do sieci) energię elektryczną przez użytkownika pojazdu elektrycznego nieodłącznym elementem punktu ładowania pojazdów elektrycznych powinien być właściwy układ pomiarowo-rozliczeniowy pozwalający na dwustronną komunikację. Dotyczy to także domowych punktów ładowania.

Z punktu widzenia wykorzystania pojazdów elektrycznych dla stabilizacji pracy sieci niezbędne jest zoptymalizowanie rozmieszczenia stacji ładowania, zwłaszcza szybkich stacji ładowania, pod kątem parametrów sieci. W celu uniknięcia kosztownej modernizacji sieci na potrzeby szybkich punktów ładowania uzasadniona jest instalacja zasobników energii elektrycznej. Zasobniki ładowałyby się w nocy, oddając energię w dzień zarówno na potrzeby pojazdów elektrycznych, jak i sieci gdy zajdzie taka konieczność.

Podwójna rola zasobników pozwoli skrócić okres zwrotu z inwestycji, który w przypadku budowania samych stacji ładowania jest dziś nieakceptowalnie długi z punktu widzenia inwestycji stricte komercyjnych. Wymaga to stworzenia nowego modelu biznesowego, w którym podmiot odpowiedzialny za stabilność pracy KSE wynagradza właściciela stacji wyposażonej w zasobnik za gotowość świadczenia usługi na rzecz sieci.

Dodatkowo zasobnikowe stacje ładowania mogą być wyposażone w urządzenia służące do odzysku energii z procesu rozprężania gazu ziemnego na stacjach redukcyjnych (np. turboekspandery¹⁵). Głównym zadaniem zasobników energii będzie stworzenie elastycznego buforu pomiędzy krajowym systemem elektroenergetycznym oraz stacjami szybkiego ładowania samochodów elektrycznych. Zadaniem turboekspanderów będzie odzyskiwanie energii traconej bezpowrotnie w procesie rozprężania gazu ziemnego na gazowych stacjach redukcyjnych, a tym samym zapewnienie dodatkowego źródła energii elektrycznej w celu doładowywania zasobnika energii lub odprowadzanie w ten sposób wytworzonej energii elektrycznej bezpośrednio do sieci elektroenergetycznej. Dodatkowo zasobniki energii buforujące stacje szybkiego ładowania względem krajowego systemu elektroenergetycznego umożliwią ładowanie zasobnika w okresach wysokiej generacji odnawialnych źródeł energii (OZE), zwiększając w ten sposób efektywność wykorzystania OZE, jak i bezpieczeństwo funkcjonowania KSE. Agregacja zasobników energii umożliwi również zaoferowanie nowego portfela usług regulacyjnych, zarówno dla operatora systemu przesyłowego (rezerwa interwencyjna, udział w rynku bilansującym, regulacja częstotliwości, udział w odbudowie KSE po wystąpieniu awarii systemowej), jak i operatora systemu dystrybucyjnego (regulacja napięć, odciążenie linii oraz transformatorów).

Instalowanie punktów ładowania razem ze stacjami tankowania LNG/CNG pozwoli obniżyć koszty inwestycyjne, a jednocześnie ma uzasadnienie z punktu widzenia konieczności rozwoju różnych paliw alternatywnych. Gaz jest na ten moment jedynym ekologicznym paliwem, które może zasilać ciężarówki i autobusy długodystansowe. Będzie on paliwem pośrednim pomiędzy ropą a pojazdami elektrycznymi również na potrzeby transportu indywidualnego.

¹⁵ Turboekspander – urządzenie pozwalające na wytworzenie energii przy obniżaniu ciśnienia gazu.

Oprócz dostosowania sieci niezbędne są zmiany w zasadach taryfowania energii. Obecnie obowiązujące prawo umożliwia wykorzystanie taryf strefowych przez odbiorców energii elektrycznej. Zgodnie bowiem z *Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 18 sierpnia 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń w obrocie energią elektryczną* ceny lub stawki opłat mogą być różnicowane dla poszczególnych grup taryfowych z uwzględnieniem podziału doby i roku na strefy i okresy czasowe. Ponadto taryfa może przewidywać więcej niż jeden sposób podziału doby na strefy czasowe. Jednakże wraz z rozwojem pojazdów elektrycznych może pojawić się niebezpieczeństwo poboru i oddania do sieci dużej ilości energii elektrycznej w krótkim czasie, co z kolei może spowodować zagrożenie dla pracy sieci elektroenergetycznej i zwiększyć obciążenia szczytowe KSE.

Aby tego uniknąć, niezbędne będzie dostosowanie taryf strefowych lub wprowadzenie chwilowych sygnałów cenowych dla odbiorcy (tzw. taryfy dynamiczne). Rozwój transportu elektrycznego będzie szedł w parze z wprowadzeniem zróżnicowanych cen i stawek opłat w taryfach za energię elektryczną pobraną w momencie zwiększonego lub zmniejszonego zapotrzebowania na moc z KSE. Jedynie silny bodziec cenowy zagwarantuje upowszechnienie pojazdów elektrycznych bez negatywnego wpływu na sieć elektroenergetyczną oraz pozwoli na uniknięcie kosztów ponoszonych przez wszystkich odbiorców, związanych ze zwiększonymi inwestycjami, które to przy skutecznych sygnałach rynkowych byłyby zminimalizowane.

Przyłączenie do sieci odpowiedniej ilości punktów ładowania, pozwalających na w miarę swobodne przemieszczanie się pojazdami elektrycznymi po terenie kraju, wymagać będzie znacznych inwestycji, przede wszystkim w przyłącza. Bez stabilizacji środowiska inwestycyjnego dla operatorów systemów dystrybucyjnych oraz operatora systemu przesyłowego cel ten może zostać zniweczony. Szczególnie istotną kwestią będzie wprowadzenie transparentnych regulacji w zakresie zwrotu z kapitału, pozwalających tym operatorom na modernizację i rozbudowę sieci, przyłączy, instalacji oraz dedykowanych systemów łączności na potrzeby przyłączenia do niej punktów ładowania wykorzystywanych powszechnie przez użytkowników pojazdów elektrycznych.

Szczegółowy opis proponowanych działań, wraz z opisem efektów rozłożonych w czasie, zawiera załącznik nr 5 do Planu.

Załącznik nr 1 do Planu Rozwoju Elektromobilności

Działania wykonawcze w ramach obszaru interwencji: Wypromowanie pojazdów elektrycznych jako środka transportu w miastach przyszłości

Realizowany cel	Proponowane działanie	Instytucje odpowiedzialne	Instytucje współpracujące	Efekt w okresie 2017-2018	Efekt w okresie 2019-2020	Efekt w okresie 2021-2025
Stworzenie warunków dla rozwoju elektromobilności Polaków	1. uruchomienie pilotażowych projektów w wybranych miastach	ME, MR	MŚ (NFOŚiGW), MNiSW (NCBiR), spółka celowa sektora energii	- stworzenie środowiska dla testowania pojazdów elektrycznych i infrastruktury w rzeczywistych warunkach miejskich - wzrost zainteresowania społecznego rozwojem elektromobilności	- stworzenie agendy badawczo-wdrożeniowej na podstawie pierwszych wyników pilotażu - katalog dobrych praktyk rozwoju elektromobilności w miastach - wzrost poparcia społecznego dla rozwoju elektromobilności	- wdrożenie dobrych praktyk w innych miastach i miejscowościach - komercyjne wykorzystanie rozwiązań wypracowanych w ramach zdefiniowanej na podstawie pilotażu agendy badawczo-wdrożeniowej
	2. określenie i wdrożenie metod popularyzacji elektromobilności (środki masowego przekazu, arena międzynarodowa) wraz z zaproponowaniem wskaźników realizacji celu	ME, spółka celowa sektora energii	MŚ, NFOŚiGW, Fundusz Transportu Niskoemisyjnego	- wzrost zainteresowania społecznego rozwojem elektromobilności (zgodnie ze wskaźnikami)	- wzrost poparcia społecznego dla rozwoju elektromobilności (zgodnie ze wskaźnikami)	- wzrost poparcia społecznego do poziomów umożliwiających szerokie upowszechnienie pojazdów elektrycznych (zgodnie ze wskaźnikami)
	3. ustanowienie	ME	MIB, MŚ, MF, MR,	- impuls do rozwoju	- rozpoczęcie	- osiągnięcie

	obowiązku wymiany floty na pojazdy elektryczne przez administrację publiczną		MNiSW (NCBiR), MŚ(NFOŚiGW), Centrum Usług Wspólnych, MSWiA	przemysłu elektromobilności poprzez wykreowanie przyszłego popytu - wywołanie zainteresowania tematem elektromobilności w społeczeństwie	procesu wymiany floty na pojazdy elektryczne przez administrację publiczną	poziomów elektryfikacji floty w administracji publicznej na poziomie 50% (na koniec 2025 roku)
	4. ustanowienie obowiązku budowy infrastruktury ładowania przez administrację publiczną	ME	MIB, MŚ, MF, MR, NCBiR, NFOŚiGW, MSWiA	- impuls do rozwoju przemysłu elektromobilności poprzez stworzenie pewności co do rozbudowy sieci stacji ładowania - wywołanie zainteresowania tematem elektromobilności w społeczeństwie	- rozpoczęcie budowy stacji ładowania przy budynkach użyteczności publicznej - wzrost zainteresowania indywidualnych konsumentów pojazdami elektrycznymi	- każdy budynek użyteczności publicznej podlegający pod kategorię dookreśloną przy ustanawianiu obowiązku wyposażony jest w przynajmniej jeden punkt ładowania
	5. ustanowienie Krajowych ram polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych	ME	MIB, MGMIZŚ, MR, MŚ, MF, NFOŚiGW	- określenie celów do osiągnięcia w zakresie infrastruktury do ładowania pojazdów elektrycznych i liczby tych pojazdów	- realizacja założonych celów do roku 2020	- 1 mln pojazdów elektrycznych zarejestrowanych w Polsce

Załącznik nr 2 do Planu Rozwoju Elektromobilności

Działania wykonawcze w ramach obszaru interwencji: Rozwój rynku pojazdów (korzyści dla użytkownika)

Realizowany cel	Proponowane działanie	Instytucje odpowiedzialne	Instytucje współpracujące	Efekt w okresie 2017-2018	Efekt w okresie 2019-2020	Efekt w okresie 2021-2025
Stworzenie warunków dla rozwoju elektromobilności Polaków	1. Wprowadzenie zmian w systemie podatkowym korzystnych dla użytkowników pojazdów elektrycznych, w szczególności: - zmian w podatku akcyzowym - zmian w podatku VAT ¹⁶ - korzystniejsza amortyzacja pojazdów elektrycznych	ME	MF	- szczegółowe propozycje legislacyjne wraz z wyliczeniami skutków propozycji dla budżetu państwa - przygotowanie odpowiednich zmian legislacyjnych - wejście w życie zmian	- wzrost liczby pojazdów elektrycznych - rozwój infrastruktury do ładowania pojazdów - rozwój transportu publicznego opartego na energii elektrycznej	- faza wzrostu na rynku pojazdów elektrycznych
	2. Wprowadzenie opłaty związanej z ceną i emisyjnością pojazdu samochodowego	ME	MF, MŚ	- propozycja legislacyjna wprowadzenia nowej opłaty wraz z Oceną Skutków Regulacji	- zmniejszenie importu do Polski używanych pojazdów samochodowych - wzrost zainteresowania	- faza wzrostu na rynku pojazdów elektrycznych

					pojazdami samochodowymi, w tym elektrycznymi	
	3. Zastosowanie miękkich instrumentów wsparcia	ME	MIB, MŚ, MR, MSWiA, władze samorządowe	- przedstawienie szczegółowych propozycji wsparcia	- rozwój punktów ładowania pojazdów elektrycznych w centrach miast	- wzrost popularności pojazdów elektrycznych
	4. Dopłaty do autobusów elektrycznych	ME	MŚ, MR, MF, władze samorządowe	- przedstawienie szczegółowych propozycji wsparcia	- wzrost popularności autobusów elektrycznych	- ustanowienie obowiązku wymiany autobusów

Załącznik nr 3 do Planu Rozwoju Elektromobilności

Działania wykonawcze w ramach obszaru interwencji: Finansowanie przemysłu elektromobilności

planowaną modernizacją prawa unijnego w tym obszarze.

Realizowany cel	Proponowane działanie	Instytucje odpowiedzialne	Instytucje współpracujące	Efekt w okresie 2017-2018	Efekt w okresie 2019-2020	Efekt w okresie 2021-2025
Rozwój przemysłu elektromobilności	1. zapewnienie ciągłości finansowania na rzecz innowacji w obszarze elektromobilności	ME, MR	MŚ (NFOŚiGW), MNiSW (NCBiR), po ewentualnym powołaniu fundusz <i>private equity</i> , Fundusz Niskoemisyjnego Transportu oraz po ewentualnym powołaniu spółka celowa sektora energii	<ul style="list-style-type: none"> - określenie potrzeb badawczych przemysłu elektromobilności - opracowanie agendy badawczej na rzecz elektromobilności - uruchomienie pierwszych naborów wniosków - rozważenie powołania funduszu <i>private equity</i> - rozważenie powołania spółki celowej sektora energii 	<ul style="list-style-type: none"> - pierwsze wyniki prac badawczo-rozwojowych wdrożone w projekcie rozwoju przemysłu (np. komponenty do pojazdów) - zwiększenie podaży projektów do akceleracji z obszaru elektromobilności 	<ul style="list-style-type: none"> - aktualizacja agendy badawczej pod kątem nowych wyzwań pojawiających się w projekcie - ew. wdrażanie projektów funduszu <i>private equity</i> w spółkach Skarbu Państwa
	2. określenie sposobu rozwoju przemysłu elektromobilności (w tym modeli biznesowych)	ME oraz spółka celowa sektora energii	MR, NCBiR	<ul style="list-style-type: none"> - analiza potencjału przemysłowego w obszarze elektromobilności - określenie parametrów pojazdu 	<ul style="list-style-type: none"> - wypracowane modele biznesowe rozwoju elektromobilności - uruchomienie małoseryjnej 	<ul style="list-style-type: none"> - produkcja seryjna polskiego pojazdu elektrycznego

				<p>elektrycznego dopasowanego do potrzeb polskiego rynku</p> <ul style="list-style-type: none">- określenie warunków wykonalności projektu budowy pojazdu elektrycznego- zaprojektowanie i zbudowanie prototypów pojazdów oraz udoskonalanie produktu- ew. uruchomienie spółki celowej sektora energii	<p>produkcji wybranych prototypów</p> <ul style="list-style-type: none">- wdrożone nowe modele biznesowe związane z rozwojem elektromobilności	
--	--	--	--	--	--	--

Załącznik nr 4 do Planu Rozwoju Elektromobilności

Działania wykonawcze w ramach obszaru interwencji: Regulacja dla rozwoju elektromobilności

Realizowany cel	Proponowane działanie	Instytucje odpowiedzialne	Instytucje współpracujące	Efekt w okresie 2017-2018	Efekt w okresie 2019-2020	Efekt w okresie 2021-2025
Regulacja dla rozwoju elektromobilności	1. Przyjęcie Krajowych ram polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych	ME	MIB, MGMIŻŚ, MR, MŚ, MSWiA	- określenie celów do osiągnięcia w zakresie infrastruktury do ładowania pojazdów elektrycznych i liczby tych pojazdów	- realizacja założonych celów do roku 2020 - wzrost liczby pojazdów i infrastruktury do ładowania	- obniżenie szkodliwych emisji przez sektor transportu

	2. Ustawa o elektromobilności i innych paliwach alternatywnych w transporcie	ME	MR, MIB, MŚ (w tym poprzez NFOŚiGW)	<ul style="list-style-type: none"> - możliwość wprowadzenia przez samorzady stref niskoemisyjnych - możliwość wprowadzenia przez samorząd opłaty emisyjnej - zdefiniowanie usługi ładowania 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwój nowego modelu biznesowego (usługi ładowania pojazdów elektrycznych) - rozwój infrastruktury do ładowania pojazdów elektrycznych - wprowadzenie przez wybrane samorzady opłaty emisyjnej i ustanowienie stref niskoemisyjnych 	<ul style="list-style-type: none"> - faza wzrostu na rynku pojazdów elektrycznych i infrastruktury do ich ładowania - w przypadku przekroczenia dopuszczalnych poziomów zanieczyszczeń powietrza zobowiązanie samorządów do wprowadzania stref niskoemisyjnych lub opłat emisyjnych.
--	--	----	-------------------------------------	--	---	--

Załącznik nr 5 do Planu Rozwoju Elektromobilności

Działania wykonawcze w ramach obszaru interwencji: Inteligentna sieć zintegrowana z rynkiem pojazdów

Realizowany cel	Proponowane działanie	Instytucje odpowiedzialne	Instytucje współpracujące	Efekt w okresie 2017-2018	Efekt w okresie 2019-2020	Efekt w okresie 2021-2025
Integracja pojazdów elektrycznych z siecią elektroenergetyczną	1. Wprowadzenie systemu inteligentnego opomiarowania w Polsce	ME	OSD, OSP, URE	<ul style="list-style-type: none"> - opracowanie projektu ustawy i rozporządzeń wykonawczych wprowadzających w Polsce system inteligentnego opomiarowania oraz ich wejście w życie - kontynuacja instalacji liczników zdalnego odczytu przez OSD - ustanowienie wymogu, aby punkty ładowania były automatycznie wyposażone w liczniki zdalnego odczytu, będzie to niezbędne ze względu na sposób rozliczania pobranej energii elektrycznej 	<ul style="list-style-type: none"> - liczniki zdalnego odczytu zainstalowane u ok. 20-35 % odbiorców końcowych przyłączonych do sieci danego operatora systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1 kV - w pozostałych grupach odbiorców liczniki zdalnego odczytu zainstalowane w 100 % 	<ul style="list-style-type: none"> - liczniki zdalnego odczytu zainstalowane u 80 % odbiorców końcowych przyłączonych do sieci danego operatora systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1 kV

	2. Instalacja zasobników energii elektrycznej oraz urządzeń służących do odzysku energii z procesu rozprężania gazu ziemnego na stacjach redukcyjnych (np. turboekspandery)	ME	OSD, OSP	<p>Etap badawczo rozwojowy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - optymalizacja lokalizacji stacji szybkiego ładowania samochodów elektrycznych i stacji tankowania CNG/LNG - identyfikacja potrzeb w zakresie instalacji zasobników energii poprzez analizy sieciowe, społeczne, transportowe i ekonomiczne - zaprojektowanie i budowa stanowiska badawczego (szybka ładowarka > 22 kW, zasobnik energii, stacja redukcyjna sieci gazowej z turboekspanderem, stacja tankowania CNG/LNG) 	<p>Etap pilotażowy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zainstalowanie infrastruktury stacji szybkiego ładowania samochodów elektrycznych oraz stacji tankowania CNG/LNG dla wybranej aglomeracji miejskiej - opracowanie wytycznych dla projektu budowy krajowej sieci infrastruktury stacji szybkiego ładowania akumulatorów samochodów elektrycznych i stacji tankowania CNG/LNG w wybranych aglomeracjach miejskich oraz wzdłuż wybranego europejskiego korytarza transportowego znajdującego się na obszarze Polski 	<p>- Etap wdrożeniowy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - budowa infrastruktury stacji szybkiego ładowania akumulatorów samochodów elektrycznych i stacji tankowania gazu CNG w wybranych aglomeracjach miejskich oraz wzdłuż wybranego europejskiego korytarza transportowego znajdującego się na obszarze Polski
	3. Dostosowanie taryf strefowych	ME	OSP, OSD, TOE, Sprzedawcy, URE	- wypracowanie i wdrożenie rozwiązań	- rozpoczęcie funkcjonowania	- ewaluacja funkcjonowania

	lub wprowadzenie tzw. taryf dynamicznych			prawnych mających na celu dostosowanie taryf strefowych lub wprowadzenie taryf dynamicznych	dostosowanych taryf strefowych lub taryf dynamicznych dla odbiorców, u których zainstalowano liczniki zdalnego odczytu oraz w punktach ładowania- niższe ceny za energię elektryczną dla odbiorców oraz użytkowników pojazdów elektrycznych	systemu w celu optymalizacji wysokości taryf
--	--	--	--	---	---	--