

Elektromobilność w Polsce a systemy OZE

Streszczenie. Europejski rynek energetyczny wywiera coraz większy wpływ na polską energetykę, w aspektach środowiskowych i klimatycznych. Polska energetyka obecnie potrzebuje stworzenia odpowiedniej przestrzeni, która umożliwi jej funkcjonowanie w europejskim środowisku regulacyjnym. Rynek elektromobilności cechuje duży potencjał wzrostu, który może przyczynić się do rozwoju polskiej gospodarki – gospodarki innowacyjnej, czystej i bezpiecznej. Potencjał rynku elektromobilności potwierdza prognoza, która wskazuje, że na świecie do roku 2040, będzie poruszać się ok. 500 mln samochodów elektrycznych.

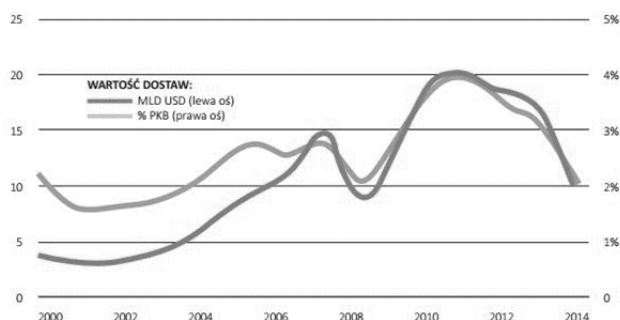
Abstract. The European energy market is increasingly influencing the Polish power industry, in environmental and climatic aspects. Polish power industry now needs to create a space that will enable it to operate in a European regulatory environment. The electromobility market is characterized by high growth potential, which can contribute to the development of the Polish economy - an innovative, clean and safe economy. The potential of the electromobility market is confirmed by a forecast, which indicates that around 500 million electric cars will travel around the world by 2040. (Electromobility in Poland in the light of RES systems).

Słowa kluczowe: elektromobilność, ekosystem, pojazdy elektryczne.

Keywords: electromobility, ecosystem, electric vehicles.

Wstęp

Polska posiada stosunkowo małe zasoby ropy naftowej niezbędnej do napędzania pojazdów, posiada natomiast samowystarczalność w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną. Na dzień dzisiejszy Polska importuje ok. 97% ropy naftowej co generuje wydatki na poziomie 10-20 mld USD rocznie. Tak duża suma obciąża bilans handlu zagranicznego gospodarki oraz stwarza ryzyko zmiany ceny ropy na światowych rynkach w całej gospodarce.



Rys.1. Import ropy do Polski w okresie 2000-2014 [1]

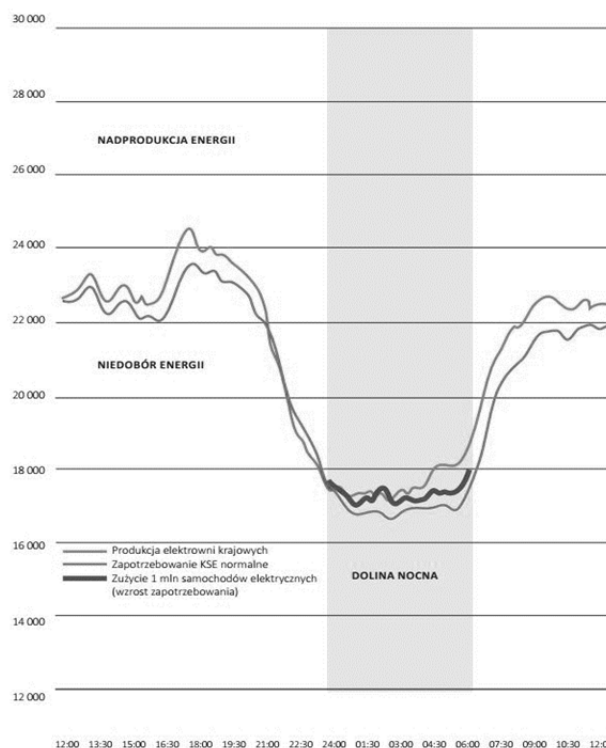
Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce, przewiduje sprzedaż autobusów elektrycznych na poziomie 1000 sztuk rocznie oraz zakłada milion pojazdów elektrycznych poruszających się po polskich drogach w 2025r. Tak duża liczba pojazdów elektrycznych umożliwia rzeczywistą ich integrację z krajowym systemem elektroenergetycznym. Z drugiej strony tworzone standardy efektywności energetycznej urządzeń, budynków czy oświetlenia powodują ciągły spadek zapotrzebowania na energię elektryczną. Integracja odnawialnych źródeł energii powoduje dodatkowo erozję dochodów wytwórców, którzy dysponują konwencjonalnymi dużymi mocami wytwórczymi.

Na tak dynamicznie zmieniającym się rynku energii, samochody elektryczne są jedną z niewielu technologii, która przyczyni się do wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną.

Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce

Plan Rozwoju Elektromobilności ministerstwa energii określa korzyści związane z upowszechnieniem stosowania pojazdów elektrycznych w Polsce oraz identyfikuje potencjał gospodarczy i przemysłowy. Wskazuje na

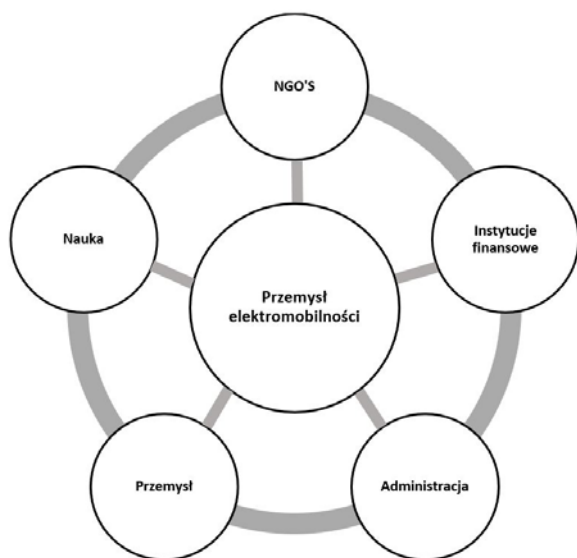
związaną z rozwojem elektromobilności poprawę jakości powietrza, zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego państwa czy rozwój nowych technologii i zaawansowanego przemysłu.



Rys.2. Zapotrzebowanie KSE i produkcja elektrowni krajowych [MW] [1]

Dokument ten proponuje wyszczególnienie trzech faz rozwoju elektromobilności w Polsce, które różnicować będzie poziom rozwoju rynku i wymagana w związku z tym intensywność i zakres zaangażowania Państwa w jego stymulowanie.

Jest to projekt, którego sukces będzie uwarunkowany dokonaniem wielu istotnych przeobrażeń w wielu sferach, które będą ściśle ze sobą związane. Proces tworzenia ekosystemu będzie długotrwały i będzie uwzględniał różne bariery, które się będą pojawiały.



Rys.3. Elementy ekosystemu elektromobilności [oprac. własne]

Plan Rozwoju Elektromobilności proponuje podział zadań, co pozytywnie wpłynie na ciągłość finansowania rozwiązań innowacyjnych w obszarze elektromobilności. Rozwój elektromobilności będzie uzależniony od stworzonych nowych regulacji prawnych, za co będzie odpowiedzialna administracja rządowa – która będzie znaczącym uczestnikiem tworzącego się rynku elektromobilności.

Algorytm działania Planu Rozwoju Elektromobilności będzie odpowiedzialny za optymalizację i rozmieszczenie infrastruktury, co w początkowym etapie ograniczy się do infrastruktury w dużych aglomeracjach oraz wzduż korytarzy transportowych. Plan ten przewiduje również rozwój rynku pojazdów elektrycznych, co przyczyni się do wzrostu ilości pojazdów elektrycznych poruszających się po drogach naszego kraju w momencie rozwinięcia infrastruktury technicznej, szczególnie dużej liczby punktów ładowania.

Zachęty do zakupu pojazdów elektrycznych będą zintensyfikowane w momencie, gdy przemysł będzie w stanie odpowiedzieć na wygenerowany przez instrumenty wsparcia popyt, a sieć będzie w stanie obsłużyć rosnące zapotrzebowanie na energię do ładowania pojazdów [1].

Dziś w Polsce impuls do rozwoju elektromobilności wywodzi się z poziomu lokalnych samorządów, które biorąc pod uwagę poprawę jakości powietrza i obniżenie poziomu hałasu, zakupują elektryczne autobusy komunikacji miejskiej.

Etapy Rozwoju Elektromobilności w Polsce

W Polsce rynek pojazdów elektrycznych obecnie znajduje się w fazie tworzenia, przede wszystkim ze względu na brak infrastruktury technicznej i małą sprzedaż pojazdów elektrycznych. Przejście do kolejnych faz rozwoju elektromobilności będzie wymagało odpowiednich warunków do zmian w wielu obszarach [1].

Etap I

Faza pierwsza realizowana w latach 2016-2018, związana będzie z przygotowaniem programów pilotażowych skierowanych do społeczeństwa. Główny cel pilotażu to spowodowanie zmian w świadomości obywateli i zachęta do zakupu pojazdów elektrycznych indywidualnych jak i firmowych. W fazie tej powstają obecnie pierwsze prototypy pojazdów elektrycznych na potrzeby polskiego i europejskiego rynku. Na tym etapie stworzone zostaną

również odpowiednie warunki rozwoju elektromobilności po stronie prawnych regulacji, co zostanie doprecyzowane w Krajowych Ramach Polityki Rozwoju Paliw Alternatywnych. W tych początkowych latach rozwoju elektromobilności zaproponowane zostaną narzędzia integracji pojazdów elektrycznych z siecią energetyczną, zostanie powołany Operator Informacji Pomiarowej, który będzie odpowiadał za informacje o zachowaniach wszystkich użytkowników sieci elektroenergetycznej oraz dostosowanie taryf strefowych.



Rys.4. Etapy rozwoju elektromobilności w Polsce [1]

Etap II

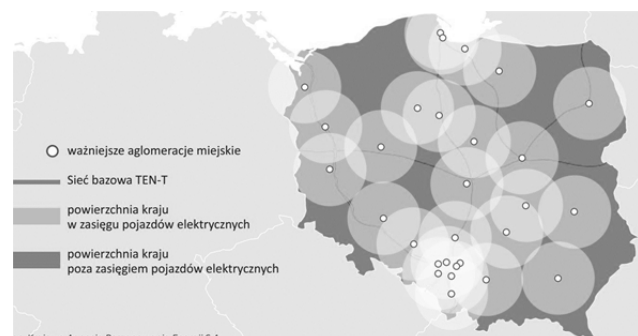
Faza druga projektu po etapie pilotażowym, będzie dotyczyć aspektów technicznych, takich jak: lokalizacja miejsc na budowę stacji ładowania pojazdów, budowa infrastruktury zasilania pojazdów elektrycznych i napędzanych gazem ziemnym, produkcja krótkich serii pojazdów elektrycznych. W tym etapie prowadzone będą również czynności zmierzające do zwiększenia zainteresowania przez samorządy transportem elektrycznym.

Etap III

Ostatni etap projektu powinien doprowadzić do postrzegania elektromobilności jako niezbędnego wyzwania w dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości. Sieć elektroenergetyczna będzie już przygotowana na dostarczanie energii dla 1mln pojazdów elektrycznych oraz będzie dostosowana do wykorzystania pojazdów jako stabilizatorów krajowego systemu energetycznego. Samorządy lokalne będą już dysponowały eko-flotą oraz będą udostępniały swoją infrastrukturę ładowania pojazdów mieszkańcom, co dodatkowo będzie popularyzować elektromobilność. Polskie zakłady przemysłowe będą produkowały pojazdy elektryczne wraz z podzespołami oraz wysokiej jakości przyrządy i elementy infrastruktury technicznej.

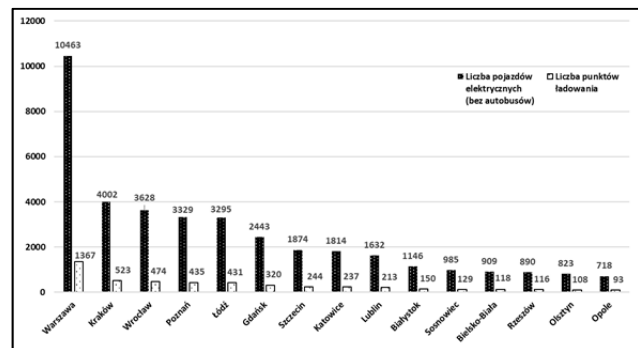
Pojazdy elektryczne w Polsce

Nagły przyrost liczby pojazdów elektrycznych planowany jest na lata 2021-2024, będzie to okres w którym przemysł i technologia pojazdów elektrycznych będą już dobrze rozwinięte. Zakładany nieustający wzrost liczby pojazdów elektrycznych pozwoli operatorom w odpowiedni sposób przygotować infrastrukturę ładowania oraz infrastrukturę elektroenergetyczną, co pozwoli znacznie ograniczyć emisję spalin przez sektor transportu. Systematyczne tempo rozwoju pojazdów elektrycznych pozwoli odpowiednio przygotować ramy prawne dla rynku elektromobilności w Polsce.



Rys.5. Zasięg oddziaływania infrastruktury do ładowania pojazdów elektrycznych w Polsce [8]

Zgodnie z zakładanym celem liczby 1 mln pojazdów elektrycznych do roku 2025, ich liczba w 2020 r. powinna wynosić około 75 tys. Dynamiczny rozwój elektromobilności będzie głównie w aglomeracjach i obszarach gęsto zaludnionych, po których w 2020 r. powinno jeździć już około 70 tys. pojazdów elektrycznych.



Rys.6. Planowana liczba pojazdów elektrycznych i punktów ładowania w wybranych miastach Polski [oprac. własne]

E-droga – antidotum na emisję zanieczyszczeń przez pojazdy ciężarowe

Transport i spedycja obecnie utożsamiane są z ciężarówkami, zwanymi potocznie tirami. Tiry spotyka się w każdym zakątku świata - stanowią one niezbędny element procesu transportu towarów. Zdecydowana większość to pojazdy spalinowe, które emitują spaliny do otoczenia.

Antidotum na generowane spaliny stworzyła firma Siemens, która we współpracy z niemieckim landem Hesja utworzyła specjalną autostradę o długości 10 km.

Korzystanie z infrastruktury e-drogi umożliwia hybrydowym pojazdom podróżującym połączyć się z systemem kabli ładowania napowietrznego, dzięki czemu pojazdy poruszając się są zasilane czystą energią elektryczną, a na końcowym etapie drogi powracają do konwencjonalnego napędu spalinowego.

Prognozy jasno pokazują, że ilość przewozów towarowych wzrośnie w ciągu najbliższych trzydziestu lat o około 200%. Dlatego aby spowolnić globalne ocieplenie, należy ograniczyć emisję zanieczyszczeń. Inicjatywa Siemens jest rozwiązaniem inteligentnym, mogącym podwoić efektywność energetyczną i czystość powietrza oraz pozwala kierowcom innych pojazdów na korzystanie z e-drogi.

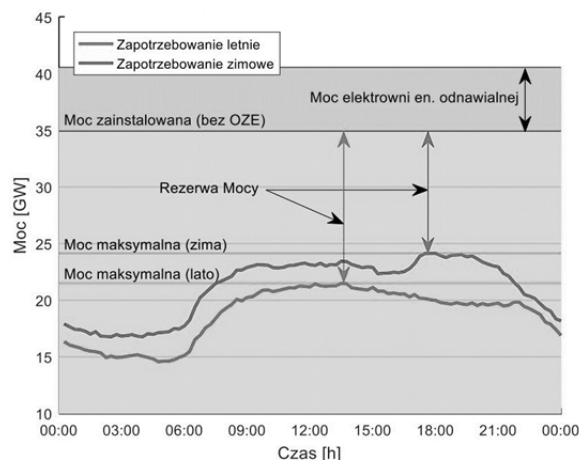
Taka modernizacja pojazdów ciężarowych i dróg może mieć znaczący wpływ na obniżenie emisji spalin pochodzących z transportu.



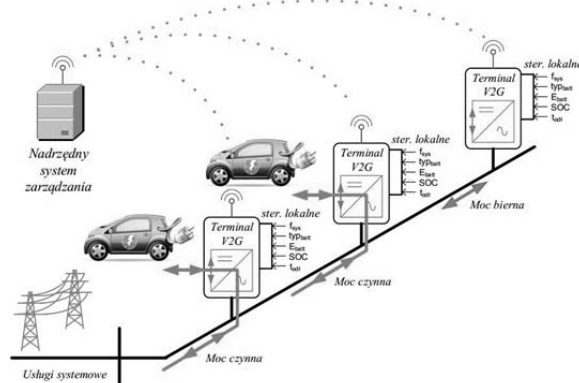
Rys.7. E-droga [12]

Wpływ elektromobilności na gospodarkę, technologię i pracę systemu elektroenergetycznego

Użytkowanie pojazdów elektrycznych umożliwi Polsce w pewnej części zredukować emisję gazów cieplarnianych poprzez redukcję zużycia paliw ropopochodnych. Aby to nastąpiło część energii przeznaczonej na zasilanie pojazdów elektrycznych powinna pochodzić z systemów odnawialnych źródeł energii.



Rys.8. Zapotrzebowanie na moc [5]



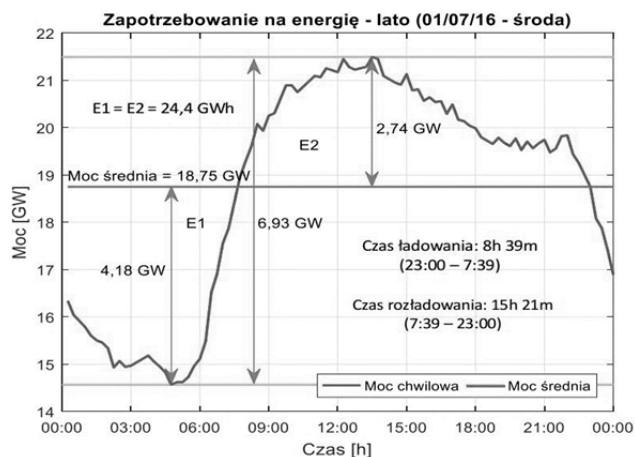
Rys.9. Sterowanie globalne [5]

Eksplatacja pojazdów elektrycznych generuje dodatkowy popyt na energię elektryczną, więc tworzone nowe systemy OZE nie muszą wypierać konwencjonalnych źródeł energii oraz ograniczać wydobycia węgla kamiennego. Duża liczba poruszających się pojazdów elektrycznych będzie w stanie pogodzić rozwój systemów OZE z bezpieczeństwem energetycznym kraju. Jednak warunkiem koniecznym do osiągnięcia poprawy bezpieczeństwa energetycznego jest budowa nowych instalacji opartych na systemach OZE, które będą w stanie uzupełnić energię elektryczną pochłoniętą przez użytkowane pojazdy elektryczne. Bez zainstalowania dodatkowych źródeł energii, e-mobilność może doprowadzić do powstawania przerw w dostawie energii elektrycznej, co może wywołać wśród konsumentów niepewność oraz zaburzyć rozwój i funkcjonowanie gospodarki. Dodatkowe nowe moce, powinny być oparte na systemach OZE, w przeciwnym razie może dojść do drastycznego wzrostu emisji CO₂, prowadząc do niebezpiecznych zmian klimatycznych.

Duża zmienność zapotrzebowania na energię elektryczną stwarza konieczność regulacji mocy podstawowych jednostek pracujących, utrzymywania jednostek szczytowo-regulacyjnych i podszczytowych.

Praca jednostek podstawowych pracujących z mocą mniejszą od znamionowej wiąże się z obniżeniem ich sprawności, natomiast utrzymywanie jednostek szczytowo-regulacyjnych i podszczytowych związane jest z niewielkim czasem ich wykorzystania.

Korzystanie z technologii Vehicle to Grid (V2G) umożliwia pojazdom elektrycznym uczestniczyć w wymianie energii z systemem elektroenergetycznym. Dzięki tej technologii pojazdy elektryczne mogą wykorzystywać swoją baterię do świadczenia usług systemowych takich jak: sterowanie lokalne i sterowanie globalne. Sterowanie lokalne wpływa na poprawę stabilności dynamicznej, kompensacji mocy biernej oraz poprawę regulacji napięcia. Sterowanie globalne zmniejsza dobowe nierównomierności obciążenia.



Rys. 10. Zapotrzebowanie na energię [5]

Z teoretycznego punktu wykorzystując pojemność użyteczną baterii pojazdu elektrycznego na świadczenie usług systemowych można uzyskać stały przebieg krzywej dobowego obciążenia systemu elektroenergetycznego. Natomiast włączając do systemu elektroenergetycznego około 1 mln pojazdów elektrycznych wyposażonych w baterie o pojemnościach znamionowych 30kWh i 60kWh można uzyskać redukcję dobowej zmienności obciążenia w granicach od 5% do 25%.

Podsumowanie

Rozwój elektromobilności będzie wymagał długoletnich inwestycji, w związku z czym trzeba będzie wdrożyć nowe rozwiązania prawne i ekonomiczne, które zagwarantują równy dostęp do rynku. Tworzone przepisy powinny być przyjazne dla konsumentów, tak aby zmotywować i zachęcić ich do zakupu oraz korzystania z pojazdów elektrycznych. Większej dostępności będzie wymagała również infrastruktura związana z punktami ładowania pojazdów elektrycznych. Skutecznym rozwiązaniem dla użytkowników pojazdów elektrycznych będą między innymi tworzone specjalne przywileje takie jak: pasy ruchu oraz miejsca parkingowe wyłącznie dla pojazdów elektrycznych.

Rozwój elektromobilności spowoduje rozbudowę inteligentnych sieci, które będą w stanie efektywnie integrować zachowania użytkowników, wytwórców i operatorów sieci. Oprócz rozbudowy sieci, konieczne będą również zmiany w zasadach taryfowania energii.

W związku z powyższym należy również kontynuować rozwój sektora odnawialnych źródeł energii, w szczególności w odniesieniu do mikrosieci oraz niewielkich instalacji przeznaczonych na użytek własny.

Zagwarantowanie znaczącego i stabilnego wzrostu popytu na samochody elektryczne poprzez odpowiednie systemy dotacji, powinno skłonić krajowych i zagranicznych inwestorów do zbudowania przemysłu wytwarzającego pojazdy elektryczne i ich komponenty w Polsce.

Autorzy: dr inż. Janusz Flasza, Politechnika Częstochowska, Wydział Elektryczny, Al. Armii Krajowej 17, 42-200 Częstochowa, E-mail: januszflasza@o2.pl; mgr inż. Paweł Matuszczyk, Politechnika Częstochowska, Wydział Elektryczny, Al. Armii Krajowej 17, 42-200 Częstochowa, E-mail: pawelmatuszczyk@windowslive.com

LITERATURA

- [1] Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce, Ministerstwo Energii, Warszawa 2016, 2017
- [2] Krajowe Ramy Polityki Rozwoju Infrastruktury Paliw Alternatywnych, Ministerstwo Energii, Warszawa 2016
- [3] Projekt Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych, 2017
- [4] Ocena Planu Rozwoju Elektromobilności w Polsce, Instytut Badań Strukturalnych, 2016
- [5] Benysek G.: Wpływ technologii V2G na pracę systemu elektroenergetycznego, Kraków 2017
- [6] www.cire.pl
- [7] www.energetyka.wnp.pl
- [8] www.kape.gov.pl
- [9] www.me.gov.pl
- [10] www.pwc.pl
- [11] www.starspolska.wordpress.com/
- [12] www.swiatoze.pl