

Klaudia DEREŃ\*, Weronika OWCZAREK\*\*

## ELEKTROMOBILNOŚĆ W EUROPIE – PERSPEKTYWY JEJ WDROŻENIA W POLSCE

DOI: 10.21008/j.0239-9415.2021.084.02

Celem artykułu jest ukazanie perspektyw wdrożenia elektromobilności w Polsce i na świecie. Pod uwagę wzięte zostały uwarunkowania socjoekonomiczne oraz prawnopolityczne. Uwzględniono również wady oraz zalety tego typu środków transportu na podstawie badania przeprowadzonego wśród użytkowników samochodów elektrycznych. Ważnymi aspektami w rozwoju elektromobilności są przychylność społeczna, uwarunkowania ekonomiczne oraz zaangażowanie władz państwa. W artykule przeprowadzono analizę ogólnodostępnych badań oraz statystyk, które ukazały kraje najchętniej angażujące się w rozwój elektromobilności oraz pokazały, z czego to wynika. Wprowadzanie pojazdów zero- lub niskoemisyjnych jest obecnie jednym z częściej poruszanych tematów na arenie międzynarodowej. Liczne dyskusje, publikacje i badania pokazują, jak duży potencjał ma wykorzystanie energii elektrycznej w obniżeniu nadmiernej emisji spalin do atmosfery. Artykuł został podzielony na cztery części. W pierwszej z nich opisywane są aspekty prawnopolityczne oraz środowiskowe. W drugiej autorki skupiają się na uwarunkowaniach socjoekonomicznych w rozwoju samochodów elektrycznych. W części trzeciej zestawiono wady i zalety tego typu transportu. Ostatnia część odnosi się do polskich miast oraz przedsiębiorstw inwestujących w rozwój elektromobilności.

**Słowa kluczowe:** samochód elektryczny, elektromobilność, e-mobility, transport niskoemisyjny, stacje ładujące

---

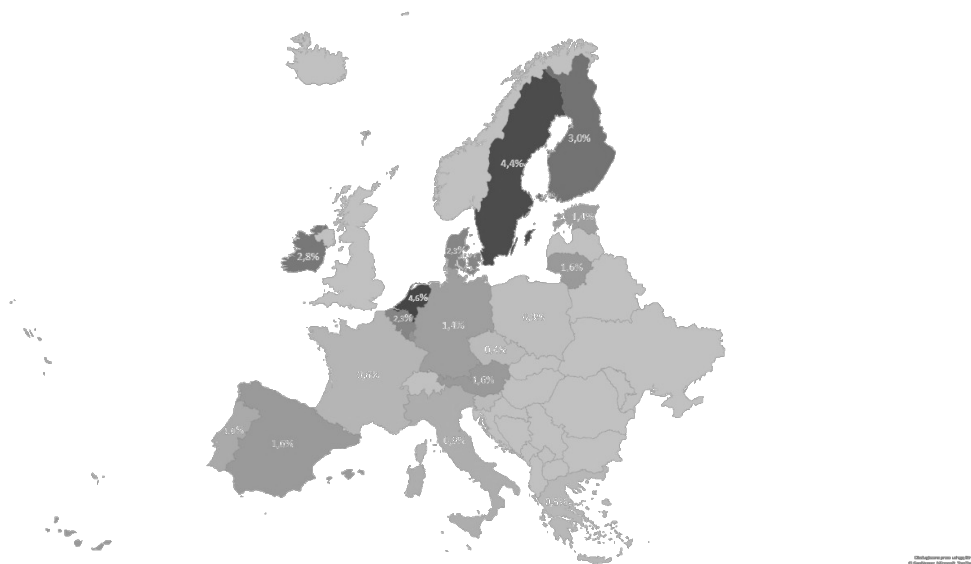
\* Studentka Politechniki Wrocławskiej, Wydział Mechaniczny, Koło Naukowe Logistics. ORCID: 0000-0002-7183-2037.

\*\* Studentka Politechniki Wrocławskiej, Wydział Mechaniczny, Koło Naukowe Logistics. ORCID: 0000-0002-6315-8046.

# 1. ELEKTROMOBILNOŚĆ Z PUNKTU WIDZENIA PRAWNOPOLITYCZNEGO ORAZ OCHRONY ŚRODOWISKA

## 1.1. Aspekty prawnopolityczne

Polityka Unii Europejskiej oraz jej krajów członkowskich z zakresu ochrony środowiska skoncentrowana jest m.in. na zwiększeniu udziału odnawialnych źródeł energii, ograniczając przy tym energię elektryczną z węgla oraz atomu. Dużą wagę przypisuje się również redukcji emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery. Powodem tego jest pogłębiająca się degradacja środowiska, niechęć względem energetyki jądrowej, a także wzmocnienie niezależności energetycznej kraju. Taka strategia polityczna stopniowo wprowadzana jest w krajach Unii Europejskiej. Poprawie sytuacji ekologicznej sprzyja wzrost liczby samochodów elektrycznych oraz hybrydowych (Eon.de, 2021). Odnotowano, że największą skłonność do kupna samochodu elektrycznego bądź hybrydowego mają obywatele państw, w których rozpoczął się proces transformacji energetycznej<sup>1</sup>. Na poniższym rysunku można zauważyć, że największy udział procentowy występuje w Szwecji, Holandii, Finlandii, Irlandii, Danii oraz Belgii.



Rys. 1. Procentowy udział samochodów elektrycznych i hybrydowych w 2019 r. w krajach członkowskich Unii Europejskiej (opracowanie własne na podstawie danych z Nissan LEAF, 2021)

<sup>1</sup> Transformacja energetyczna – strategia wdrożona w państwach UE mająca na celu szersze zastosowanie odnawialnych źródeł energii (OZE) oraz podnoszenie efektywności energetycznej. Jej ostatecznym celem jest całkowite wyeliminowanie stosowania nieodnawialnych źródeł energii (takich jak np. węgiel, uran czy ropa naftowa).

Kluczowe dla rozwoju elektromobilności może okazać się założenie, że najkorzystniejsze rezultaty przyniesie podjęcie działań na poziomie władz lokalnych, które powinny przyczyniać się do podejmowania nowych inicjatyw. Ze względów socjoekonomicznych poruszonych w dalszej części artykułu można stwierdzić, że społeczeństwo łatwiej zmotywować do zmiany przez zaoferowanie atrakcyjnych warunków. Taka taktyka została zastosowana m.in. w krajach skandynawskich, w których osoby poruszające się pojazdami elektrycznymi bądź hybrydowymi mogą liczyć na (GreenWay Polska, 2021):

- zwolnienie z opłat za parkowanie oraz za przejazdy autostradami,
- korzyści finansowe polegające na darmowej rejestracji pojazdów typu BEV (Battery Electric Vehicle) / FCEV (Fuel Cell Electric Vehicles), a także zniżki dla PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicles),
- zwolnienie z podatku VAT, dodatkowych opłat przy imporcie auta z zagranicy,
- niższe podatki dla właścicieli takich pojazdów,
- możliwość poruszania się po buspasach.

Ponadto firmy użytkujące tego typu pojazdy mogą liczyć na różnego rodzaju ulgi. Przewidziano także możliwość utworzenia przez samorządy stref czystego transportu oraz pobieranie opłat za poruszanie się pojazdów o napędach spalinowych w tych obszarach. Częściowo zostało to wprowadzone w Niemczech, gdzie wdrożono tzw. Umweltplakette – jest to naklejka upoważniająca do wjazdu do stref niskoemisyjnych, które tworzone są często w miastach oraz obszarach o dużej gęstości zaludnienia.

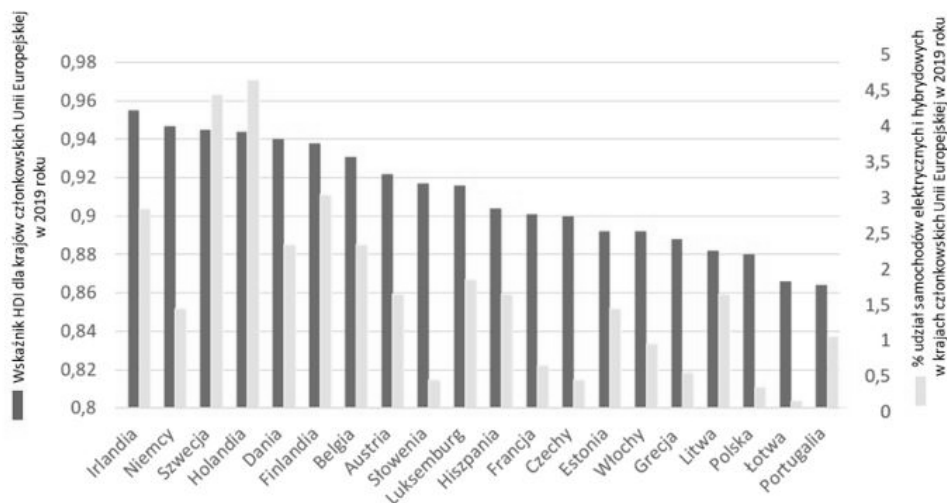
## 1.2. Ochrona środowiska a elektromobilność

Ochrona środowiska z biegiem lat odgrywa coraz poważniejszą rolę w polityce oraz w domach Europejczyków za sprawą odczuwalnych dziś skutków, do których należy zaliczyć ocieplenie klimatu Ziemi w wyniku zwiększonej emisji CO<sub>2</sub>, spowodowanych choćby industrializacją. Należało zatem znaleźć sposób na wyraźne ograniczenie dwutlenku węgla w otoczeniu. Na podstawie danych pochodzących z Parlamentu Europejskiego stwierdza się, że 30% całkowitej emisji w Unii Europejskiej pochodzi z sektora transportu i aż 72% z tego przekłada się na transport drogowy (Fasiecka, Marek, 2021). Zatem aby polepszyć jakość powietrza, taktyczne okazuje się zwiększenie liczby pojazdów zasilanych alternatywnymi źródłami energii, stopniowe odchodzenie od napędu spalinowego, który tak czy inaczej obciążony jest pewnym terminem ważności ze względu na nieunikniony koniec rezerw zasobów ropy w niedalekiej przyszłości. Z racji tego, że samochody elektryczne podczas jazdy nie emitują CO<sub>2</sub>, możliwe jest ograniczenie emisji spalin, a co za tym idzie – może to wywierać pozytywny wpływ na zdrowie ludzi zamieszkujących w szczególności duże aglomeracje.

## 2. UWARUNKOWANIA SOCJOEKONOMICZNE W ROZWOJU ELEKTROMOBILNOŚCI SAMOCHODÓW OSOBOWYCH ORAZ W TRANSPORCIE CIĘŻAROWYM

### 2.1. Uwarunkowania socjoekonomiczne w rozwoju elektromobilności samochodów osobowych

Ważnym aspektem umożliwiającym wdrożenie nowej technologii jest przedstawienie społeczeństwu konkretnego problemu oraz zachęcenie do zmiany. Poniższy rysunek przedstawia zestawienie współczynników HDI (Human Development Index) obliczanych na podstawie poziomu edukacji, standardu życia oraz zmian w zakresie społeczno-ekonomicznego rozwoju poszczególnych krajów, w tym wypadku członków Unii Europejskiej. Należy zauważyć, że w krajach z wyższym wskaźnikiem HDI odnotowywany jest większy udział samochodów elektrycznych oraz hybrydowych. Można zatem stwierdzić, że w krajach, które osiągnęły najwyższe wartości HDI, świadomość proekologiczna jest większa, co w parze z korzyściami ekonomicznymi, które szerzej opisano w punkcie 1.1, prowadzi do większych skłonności kupna aut typu BEV, FCEV oraz PHEV.



Rys. 2. Wskaźnik HDI oraz procentowy udział samochodów elektrycznych i hybrydowych dla wybranych krajów Unii Europejskiej w 2019 r.; lista krajów według wskaźnika rozwoju społecznego – List of countries by Human Development Index (European Environment Agency, 2021)

## 2.2. Uwarunkowania ekonomiczne w rozwoju elektromobilności w transporcie ciężarowym

W obecnych czasach można zaobserwować stopniowe zainteresowanie firm ochroną środowiska, paliwami alternatywnymi, a co za tym idzie – także elektromobilnością. Przyszłość upatrywana jest w transporcie, który jest przyjazny dla środowiska, ogranicza emisję oraz pozwala na lepsze warunki ekonomiczne (Rachuneo, 2021).

Jak powszechnie wiadomo, jedną z kluczowych kwestii z punktu widzenia przedsiębiorców jest wątek ekonomiczny. Ze względu na bardzo wysokie koszty zakupu (w porównaniu do samochodów ciężarowych zasilanych silnikami spalinowymi), konieczność częstych wymian baterii, małą wydajność oraz ograniczenia związane ze specjalistycznymi stacjami ładowania zakup elektrycznych samochodów ciężarowych jest dużo mniej opłacalny niż w przypadku samochodów osobowych. Zauważono, że opłacalne jest stosowanie pojazdów elektrycznych dla ładunków do 1000 kg, które – patrząc na ówczesne zapotrzebowanie – mogą być stosowane przez firmy kurierskie (takie jak DHL i InPost), pocztowe oraz zaopatrujące sklepy małopowierzchniowe. Powyżej ładowności 1000 kg ze względów ekonomicznych bardziej korzystne okazują się dotychczasowe rozwiązania w postaci samochodów ciężarowych o silnikach spalinowych (Walków, 2021).

## 3. WADY I ZALETY ELEKTROMOBILNOŚCI WEDŁUG UŻYTKOWNIKÓW SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH

Wśród 43 użytkowników samochodów elektrycznych przeprowadzono ankietę, w której zadano pytania dotyczące wad, zalet oraz ogólnych aspektów użytkowania samochodów elektrycznych. 97,7% ankietowanych jest zadowolonych ze swojego samochodu i nie chciałoby wrócić do pojazdu z napędem spalinowym, 88,4% odpowiadających oceniło wygodę użytkowania samochodu elektrycznego dobrze lub

Tabela 1. Zalety i wady pojazdów elektrycznych

Zalety	Wady
bardzo niskie koszty eksploatacji	koszt zakupu
niska awaryjność	słaba dostępność punktów ładowania
wygoda i udogodnienia	konieczność szczegółowego planowania dłuższych tras

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

bardzo dobrze. Największym zaskoczeniem dla kierowców okazały się przyspieszenie, dynamika i komfort jazdy oraz niska awaryjność. Jako największe przeszkody w posiadaniu tego typu samochodu najczęściej wymieniano cenę zakupu oraz słabo dostosowaną infrastrukturę. W poniższej tabeli znajduje się zestawienie wad i zalet najczęściej wymienianych przez kierowców pojazdów elektrycznych.

### 3.1. Zalety posiadania pojazdu elektrycznego

Największą zaletą dla kierowców samochodów elektrycznych okazały się bardzo niskie koszty eksploatacji. Ładując samochód w przydomowej stacji, są one znikome, szczególnie w przypadku wykorzystywania energii odnawialnej, np. z paneli słonecznych, a w przypadku korzystania z darmowych stacji ładowania – nawet zerowe. W kosztach eksploatacji należy uwzględnić również ceny napraw oraz regularnych przeglądów, jednak według użytkowników silniki EV cechują się dużo mniejszą awaryjnością w porównaniu do silników spalinowych. Wynika to najprawdopodobniej z nieskomplikowanej budowy, w której nie wykorzystuje się aż tylu części. W samochodach elektrycznych nie ma również potrzeby wymiany filtrów czy olejów, co także obniża koszty (Zaniewska-Zielińska, 2021). Użytkownicy pojazdów elektrycznych zwrócili też uwagę na wysoki komfort jazdy oraz liczne udogodnienia. Zalicza się do nich m.in. zwolnienie z opłat parkingowych, specjalne miejsca postojowe, możliwość poruszania się po buspasach oraz uzyskania dofinansowania do zakupu.

Samochody elektryczne mają jeszcze jedną ogromną zaletę, jaką jest brak emisji spalin. Ze względu na trudną sytuację ekologiczną na świecie Parlament Europejski wraz z Radą UE wprowadził cel obniżenia emisji gazów cieplarnianych o 40% poniżej poziomów z 2005 r. Cel ten ma zostać osiągnięty do 2030 r. i są nim objęte wszystkie kraje członkowskie. Znaczna część emisji pochodzi właśnie z transportu drogowego i od lat znacznie przekracza dopuszczalne normy, co więcej, cały czas wykazuje tendencję wzrostową. Z tego względu Komisja Europejska traktuje kwestię obniżenia emisji spalin priorytetowo i podejmuje kolejne kroki w celu ograniczenia zanieczyszczeń emitowanych przez samochody. Dużymi ograniczeniami zostali objęci producenci samochodów, w 2020 r. średnia emisja CO<sub>2</sub> dla pojazdów sprzedawanych przez poszczególne marki nie mogła przekroczyć 120 g/km, natomiast od 1 stycznia 2021 r. próg ten został obniżony do 95 g/km. Ograniczenie to jest najbardziej rygorystyczne na świecie, dla porównania w USA limit ten wynosi 125 g/km. Regulacje unijne uwzględniają jednak przywileje za produkcję pojazdów niskoemisyjnych (poniżej 50 g CO<sub>2</sub>/km), dzięki temu producenci mogą obniżyć wyniki całej floty swojej produkcji. Wprowadzenie takich norm prawnych miało istotny wpływ na wzrost sprzedaży samochodów elektrycznych i hybrydowych. Zupełne przejście na pojazdy zeroemisyjne (wg

przewidywań Komisji Europejskiej ma nastąpić do 2050 r.) pozwoliłoby znacznie ograniczyć emisję gazów cieplarnianych, co miałyby ogromny wpływ na poziom zanieczyszczenia środowiska (Gov.pl, 2021).

### **3.2. Bariery rozwoju elektromobilności w Polsce z punktu widzenia użytkowników**

Wadą, którą wymieniano najczęściej, był koszt zakupu samochodu elektrycznego. W 2020 r. w Polsce najczęściej sprzedawanym modelem był nissan leaf – koszt zakupu takiego pojazdu z silnikiem o mocy 150 KM zaczynał się od 149 600 zł (Nowak, Wałkowski, Kubiak, 2021; Zieliński, 2021). W lipcu 2021 r. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej uruchomił program „Mój elektryk” polegający na dofinansowywaniu zakupu samochodów elektrycznych zarówno przez firmy, jak i osoby fizyczne. Maksymalna kwota dofinansowania dla nabywców indywidualnych wynosi 18 750 zł lub 27 000 zł w przypadku osób mających Kartę Dużej Rodziny. Należy jednak spełnić kilka warunków, a jednym z nich jest maksymalna cena kupowanego pojazdu wynosząca 225 000 zł. W tym przypadku również jest przywilej dla posiadaczy Karty Dużej Rodziny, ponieważ nie muszą oni spełniać tego warunku (Polakowski, 2017). Według badań koszty zakupu i eksploatacji samochodu elektrycznego wyrównują się z kosztami samochodu spalinowego przy pokonywaniu 1200 km miesięcznie. Inaczej to wygląda wtedy, gdy samochód elektryczny bardzo dużo porusza się po mieście, wtedy jego opłacalność wyraźnie rośnie. Podsumowując, im więcej tras przebiega w obrębie miasta, tym wyższa jest opłacalność takiej inwestycji.

Do wad samochodów elektrycznych zalicza się również ograniczoną liczbę punktów ładowania i serwisowania. Jednak ze względu na zapotrzebowanie sukcesywnie się ona zwiększa, np. w Polsce pod koniec listopada 2020 r. funkcjonowały 1324 ogólnodostępne stacje, które dawały dostęp do 2532 punktów ładujących, a według najnowszego raportu Polish EV Outlook do 2025 r. na terenie naszego kraju może znajdować się aż 48 tys. punktów ładowania pojazdów elektrycznych.

Kolejną często wymienianą wadą była konieczność planowania dłuższych tras. Ze względu na ograniczoną liczbę szybkich ładowarek kierowcy wybierający się w długodystansową podróż zmuszeni są do zaplanowania postoju w celu doładowania baterii w odpowiednim miejscu. Zdarza się jednak, że wszystkie ładowarki na danej stacji są zajęte, obliuguje to użytkowników samochodów elektrycznych do poszukiwania innych punktów ładowania w pobliżu lub czekania, aż zwolni się któraś z ładowarek, co może znacznie wydłużyć czas podróży. Producenci ciągle pracują jednak nad wydłużeniem zasięgów samochodów elek-



trycznych, co znacznie zmniejszyłoby ten problem. Obecnie modelem z największym zasięgiem jest tesla X 100D, którą na jednym ładowaniu można przejechać już nawet 451 km.

#### 4. KOSZTY EKSPLOATACJI SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH

Samochody elektryczne kojarzone są głównie z ekologią ze względu na dużo mniejszą emisję dwutlenku węgla do atmosfery w porównaniu z pojazdami spalinowymi (Polakowski, 2017). Warto jednak zauważyć, że są to również pojazdy ekonomiczne, ponieważ koszty ich eksploatacji są dużo niższe od kosztów eksploatacji samochodów z napędem spalinowym. Trzeba jednak pamiętać, że na koszty eksploatacji wpływa wiele różnych czynników, takich jak np. miejsce ładowania, częstotliwość napraw i przeglądów okresowych czy nawet opłaty parkingowe. Ze względu na dużą niezawodność, brak konieczności wymiany olejów czy zwolnienie z opłat parkingowych na koszty eksploatacji samochodów elektrycznych wpływ ma głównie styl jazdy, rodzaj i długość pokonywanych tras oraz sposób ładowania. Warto zauważyć, że samochód elektryczny będzie dużo bardziej wydajny i ekonomiczny na krótkich miejskich trasach niż na dużych odległościach.

Najpopularniejszym samochodem elektrycznym w Polsce jest nissan leaf – do końca 2020 r. zarejestrowano 1795 sztuk tego pojazdu. Na jego przykładzie postaramy się zobrazować uśrednione koszty eksploatacji samochodów elektrycznych. Pierwszym punktem, który trzeba wziąć pod uwagę, jest pojemność baterii. Nissan leaf z baterią 62 kWh może przejechać nawet 385 km, co oznacza, że przy średnim pokonywaniu 50 km dziennie jedno pełne ładowanie wystarczy na tydzień użytkowania. Według testów prowadzonych przez Business Insider średnie zużycie w warunkach miejskich wynosiło 14,5 kWh / 100 km, na drogach szybkiego ruchu, gdzie średnia prędkość to ok. 100 km/h, zużycie sięgało 18 kWh / 100 km, a w przypadku autostrad i średniej prędkości w granicach 140 km/h zużycie sięgało 24 kWh / 100 km (Walków, 2021). Bardzo ważnym aspektem w ocenie kosztów eksploatacji jest również sposób i miejsce ładowania. Najtaniej będzie w przydomowych ładowarkach, ale trzeba się liczyć z tym, że pełne naładowanie opisywanego modelu może trwać nawet 32 h. Średni koszt za 1 kWh w Polsce zależnie od regionu waha się od 60 do 78 gr. Do obliczeń przyjmujemy wartość dla Wrocławia, która w lipcu 2021 r. wynosiła 70 gr (Rachuneo, 2021). Przy wyżej podanych wartościach przejechanie 100 km elektrycznym nissanem leaf wynosi:

- w mieście: 10,15 zł,
- na drogach szybkiego ruchu: 12,60 zł,
- na autostradach: 16,80 zł.



Dla porównania średnie zużycie paliwa dla nissana juke na 100 km wynosi 8,6 l, przyjmując cenę 5,72 zł/l (średnia cena w Polsce na 17.08.2021 r.), daje to koszt ok. 49 zł / 100 km (AutoCentrum.pl, 2021a; AutoCentrum.pl, 2021b).

Inaczej koszty przejechania 100 km samochodem elektrycznym prezentują się w przypadku ładowania na szybkich ładowarkach. Opierając się na cenniku najbardziej popularnej sieci ładowarek – GreenWay, w taryfie podstawowej bez opłaty abonamentowej (najdroższa wersja) cena za 1 kWh wynosi 2,09 zł, dotyczy to ładowarek typu DC o mocy  $25 < x \leq 70$  kW w pierwszej godzinie ładowania, po tym czasie doliczana jest opłata w wysokości 40 gr za każdą minutę ładowania (GreenWay Polska, 2021). Przy tym sposobie ładowania koszty przejechania 100 km nissanem leaf prezentują się następująco:

- w mieście: 30,30 zł,
- na drogach szybkiego ruchu: 37,60 zł,
- na autostradach: 50,16 zł.

Powyższe obliczenia potwierdzają, że samochody elektryczne są dużo bardziej opłacalne na krótkich miejskich trasach, nie oznacza to jednak, że nie nadają się one na dłuższe odległości. W najdroższym wariantcie koszty podróży samochodem elektrycznym są porównywalne z kosztami podróży samochodem z napędem spalinywym, a cenę ładowania w bardzo łatwy sposób można zmniejszyć, np. przez wykupienie abonamentu czy ładowanie w ogólnodostępnych darmowych ładowarkach (parkingi, hotele).

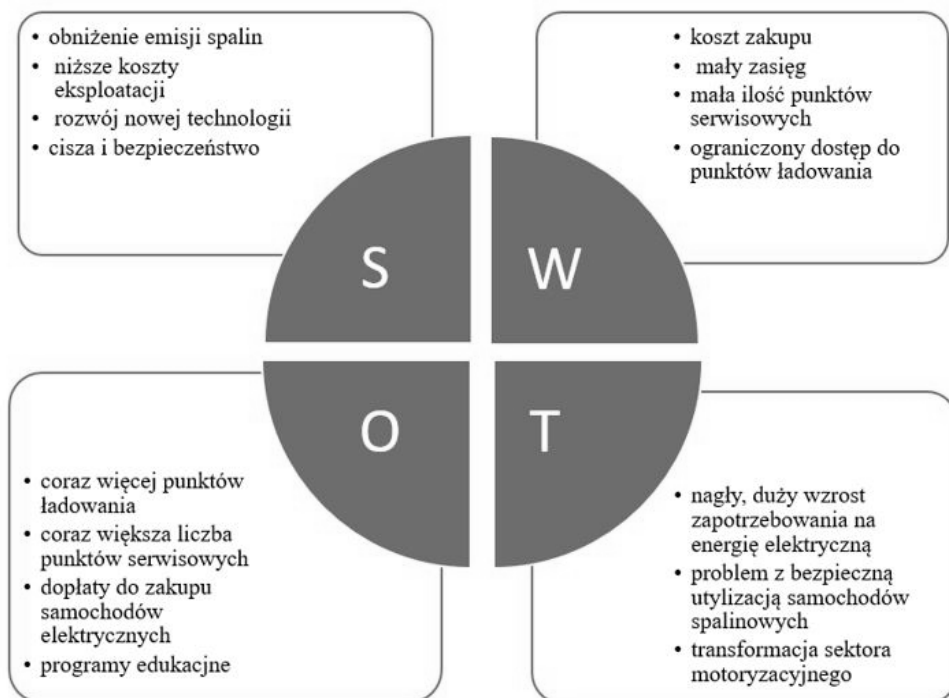
## 5. PODSUMOWANIE

Na podstawie przeprowadzonej analizy SWOT<sup>2</sup> można stwierdzić, że elektromobilność to bardzo szeroki temat, który skupia wiele różnych aspektów, od społecznych, przez środowiskowe, aż po ekonomiczne. Wydawać by się mogło, że to tylko rodzaj silnika w samochodzie, ale tak naprawdę jest to zagadnienie, które dotyczy każdego z nas. Analizując poniższy schemat, łatwo stwierdzić, że zalety elektromobilności są ogromne. Obniżenie emisji spalin i polepszenie stanu środowiska to bardzo ważny aspekt, ponieważ bezpośrednio wpływa na jakość i bezpieczeństwo naszego życia. Niższe koszty eksploatacji oraz bezpieczeństwo to najistotniejsze plusy dla każdego właściciela samochodu, a każda nowa technologia wzbudza zainteresowanie. Niestety są też wady, ale jak widać, w analizie pojawiają się również rozwiązania niwelujące liczbę i znaczenie wad. Minusem elektromobilności jest to, że

---

<sup>2</sup> SWOT – metoda analizowania danych pozwalająca na uporządkowanie i podsumowanie informacji. Nazwa pochodzi od pierwszych liter słów z języka angielskiego: S – *strengths* (mocne strony), W – *weaknesses* (słabe strony), O – *opportunities* (szanse), T – *threats* (zagrożenia).

mamy mało punktów ładowania oraz serwisowania, ale problem ten z dnia na dzień jest coraz mniejszy, ponieważ liczba tych stacji systematycznie rośnie. Naukowcy pracują również nad coraz większym zasięgiem samochodów elektrycznych, co jest rozwiązaniem kolejnego problemu, a jeżeli chodzi o koszt zakupu, to coraz więcej państw decyduje się na organizowanie programów wspierających kierowców decydujących się na zakup samochodu z silnikiem elektrycznym. W analizie przedstawione zostały również zagrożenia i to one wzbudzają najwięcej wątpliwości. Tak nagły wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną dla części państw może stać się ogromnym problemem, ponieważ nie wszędzie odnawialne źródła energii są na tyle rozwinięte, żeby zaspokoić to zapotrzebowanie. Duże problemy może sprawić również utylizacja samochodów spalinowych. W 2015 r. liczba samochodów na świecie przekroczyła 1,1 miliarda, z czego niecały milion stanowiły pojazdy elektryczne. Dynamiczny rozwój elektromobilności i konieczność wymiany samochodu na nowy spowodowałyby potrzebę pozbycia się zbyt dużej liczby samochodów o napędzie spalinowym w krótkim czasie. Kolejnym zagrożeniem jest również bezwzględna potrzeba transformacji na rynku motoryzacyjnym. Każda z firm mogłaby sobie pozwolić na nagłe przebranżowienie, co prowadziłoby do upadłości oraz zwalniania pracowników.



Rys. 3. Analiza SWOT rozwoju elektromobilności (opracowanie własne na podstawie danych zawartych w artykule)

Podsumowując, elektromobilność to bardzo szeroka i dynamicznie rozwijająca się dziedzina, potrzebuje ona jeszcze wielu innowacji i rozwiązań, ale jej potencjał jest na tyle duży, że warto nad tym pracować. Patrząc perspektywicznie, jest ogromna szansa, że prognozy, o których wspomniano w artykule, sprawdzą się i w 2050 r. to właśnie samochody elektryczne będą stanowiły podstawę motoryzacji.

## LITERATURA

- AutoCentrum.pl (2021a). Pobrano z: <https://www.autocentrum.pl/spalanie/nissan/juke/ii/> (17.08.2021).
- AutoCentrum.pl (2021b). Pobrano z: [www.autocentrum.pl/paliwa/ceny-paliw/](http://www.autocentrum.pl/paliwa/ceny-paliw/) (17.08.2021).
- Bieleńska, W. (2021). *Encyklopedia zarządzania. Wskaźnik rozwoju społecznego*. [Pobrano z: [https://mfiles.pl/pl/index.php/Wska%C5%BAnik\\_rozwoju\\_spo%C5%82ecznego](https://mfiles.pl/pl/index.php/Wska%C5%BAnik_rozwoju_spo%C5%82ecznego) (29.03.2021)].
- Eon.de (2021). *Energiewende in Europa*. Pobrano z: <https://www.eon.de/de/eonerleben/energiewende-in-europa.html> (29.03.2021).
- European Environment Agency (2021). *New registrations of electric vehicles in Europe*. Pobrano z: [https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/proportion-of-vehicle-fleet-meeting5/assessment?fbclid=IwAR25fIK2x1DXGLPVjrbDNhtlMO7fZZZzCJ57EdotCfgeNy8p\\_jAvbXDaDw](https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/proportion-of-vehicle-fleet-meeting5/assessment?fbclid=IwAR25fIK2x1DXGLPVjrbDNhtlMO7fZZZzCJ57EdotCfgeNy8p_jAvbXDaDw) (29.03.2021).
- Fasiecka, O., Marek, M. (2021). *Odnawialne źródła energii a rozwój elektromobilności*. Pobrano z: <https://wnus.edu.pl/ptil/pl/issue/947/article/15415/> (29.03.2021).
- Gov.pl (2021). *Elektromobilność*. Pobrano z: <https://www.gov.pl/web/elektromobilnosc/aktualne-ogloszenia-o-naborach> (17.08.2021).
- GreenWay Polska (2021). *Elektryczni kierowcy*. Pobrano z: [greenwaypolska.pl/elektryczni-kierowcy/](http://greenwaypolska.pl/elektryczni-kierowcy/) (17.08.2021).
- Nissan LEAF (2021). *Cennik*. Pobrano z: <https://www-europe.nissancdn.net/content/dam/Nissan/pl/brochures/Pricelists/rok-produkcji-2021/rok-modelowy-2020/leaf-cennik.pdf> (18.08.2021).
- Nowak, M., Wałkowski, D., Kubiak, S. (2021). *Nowe standardy w emisji spalin*. Pobrano z: <http://www.codozasady.pl/nowe-standardy-emisji-spalin/> (29.03.2021).
- Parlament Europejski (2021). *Emisje CO<sub>2</sub> z samochodów. Fakty i liczby*. Pobrano z: <https://www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/society/20190313STO31218/emisje-co2-z-samochodow-fakty-i-liczby-infografika> (29.03.2021).
- Polakowski, K. (2017). Kierunki rozwoju rynku pojazdów elektrycznych. In: J. Gajewski, W. Paprocki, J. Pieriegud (Eds.). *E-mobilność: wizje i scenariusze rozwoju*. Sopot. Publikacja Europejskiego Kongresu Finansowego. Pobrano z: [https://www.researchgate.net/profile/Jana-Pieriegud/publication/329544285\\_E-mobilnosc\\_wizje\\_i\\_scenariusze\\_rozwoju/links/5c0ee38692851c39ebe4395d/E-mobilnosc-wizje-i-scenariusze-rozwoju.pdf#page=147](https://www.researchgate.net/profile/Jana-Pieriegud/publication/329544285_E-mobilnosc_wizje_i_scenariusze_rozwoju/links/5c0ee38692851c39ebe4395d/E-mobilnosc-wizje-i-scenariusze-rozwoju.pdf#page=147) (31.08.2021).
- Rachuneo (2021). *Cena prądu*. Pobrano z: <https://www.rachuneo.pl/cena-pradu#cena-pradu|-wroclaw> (17.08.2021).

- Rzeczycki, A., Malinowska, M., Pokorska, A. (2021). *Analiza uwarunkowań rozwoju elektromobilności w przewozie ładunków*. Pobrano z: <https://wnus.edu.pl/ptil/pl/issue/947/article/15422/> (19.03.2021).
- Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 roku o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz.U. 2018, poz. 317). Pobrano z: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU2018000317/U/D20180317Lj.pdf> (29.03.2021).
- Walków, M. (2021). *Ile kosztuje przejechanie 100 km samochodem elektrycznym?* Pobrano z: <https://businessinsider.com.pl/motoryzacja/nissan-leaf-ile-kosztuje-przejechanie-100-km-automelektrycznym-i-ladowanieauta/xqkyhbx.amp?fbclid=IwAR0iQbWHpQs7lkO5tY2S9d7Z1hK6yklC9rCVWm4dE8FGDEv0QpCA2SzzNw> (17.08.2021).
- Węglarz, A., Pleśniak, M. (2011). *Z energetyką przyjazną środowisku za pan brat. Samochód elektryczny*. Warszawa: Fundacja Instytut na rzecz Ekorozwoju. Pobrano z: [http://old.chronmyklimat.pl/theme/UploadFiles/File/\\_2012\\_pliki/01/8\\_samoch\\_elektryczny.pdf](http://old.chronmyklimat.pl/theme/UploadFiles/File/_2012_pliki/01/8_samoch_elektryczny.pdf) (31.08.2021).
- Zaniewska-Zielińska, D. (2021). *Problemy rozwoju elektromobilności w Polsce*. Pobrano z: <https://wnus.edu.pl/er/pl/issue/958/article/15616/?fbclid=IwAR2IacOXb0XP9fozuaHuOOG2zZc-N1n4BAP2FuQJQ3NFfQAc2uyoXtNWGHU> (17.08.2021).
- Zieliński, M. (2021). *5 najpopularniejszych elektryków w Polsce. Po 2020 roku pojawił się nowy lider*. Pobrano z: <https://e.autokult.pl/40008,najpopularniejsze-auta-elektryczne-w-polsce-top-5-po-2020-roku> (17.08.2021).

## ELECTROMOBILITY IN EUROPE – THE PROSPECTS FOR ITS IMPLEMENTATION IN POLAND

### Summary

The aim of the article is to present the prospects for implementing electromobility in Poland and in the world. Socio-economic as well as legal and political conditions were taken into account. The advantages and disadvantages of this type of transport have also been considered based on a survey of electric car users. Important aspects in the development of electromobility are social acceptance, economic conditions and the involvement of state authorities. The article analyzes publicly available studies and statistics that show the countries most willing to engage in the development of electromobility and the underlying reason for this. The introduction of zero- or low-emission vehicles is now one of the more frequently discussed topics on the international stage. Numerous discussions, publications and studies show how much potential there is in using electricity to reduce excessive emissions into the atmosphere. The article is divided into four parts. In the first one, the legal, political, and environmental aspects are described. In the second part, the authors focus on socioeconomic determinants in the development of electric cars. The third section summarizes the advantages and disadvantages of this type of transport. The last part refers to Polish cities and companies investing in electromobility development.

**Keywords:** electric car, electromobility, e-mobility, charging stations, low-emission transport