

Jerzy Janczewski*  <https://orcid.org/0000-0002-6994-2683>

Serwisowanie samochodów w wymiarze elektromobilności

Trend proekologiczny, a także w dalszej perspektywie możliwość zasilania pojazdów „za darmo” poprzez energię słoneczną powinny znacznie przyspieszyć, choćby częściowo, wyeliminowanie z użytkowania tradycyjnego silnika spalinowego. Samochód przez to będzie przyjazny środowisku, mechanicznie mniej skomplikowany, prostszy w budowie i wymagający mniej czynności obsługowo-naprawczych.

Celem artykułu jest wskazanie na zmiany w sektorze serwisowania samochodów wynikające z definitywnie zbliżającej się elektromobilności. Realizując ten cel, scharakteryzowano podstawowe terminy związane z pojęciem *samochód elektryczny*, omówiono rynek pojazdów elektrycznych i konwencjonalnych w Polsce i rynek pojazdów elektrycznych na świecie oraz cechy tych pojazdów wpływające na procesy obsługi i ich naprawy w kontekście samochodów konwencjonalnych. Zwrócono uwagę na uproszczenie i ograniczenie czynności w obsłudze i naprawie samochodów elektrycznych.

Słowa kluczowe: elektromobilność, samochód elektryczny, warsztat samochodowy

Wstęp

Elektromobilność stawia przed branżą motoryzacyjną wyzwania o wymiarze wprowadzenia na rynek Forda T na początku XX w., gdyż w najbliższych kilku latach samochody elektryczne staną się realną alternatywą dla samochodów spalinowych (*Autostrada do elektromobilności*, 2018: 4). Obecnie już wszystkie liczące się na rynku firmy motoryzacyjne oferują swoim klientom samochody z silnikiem elektrycznym. Pojazdy te w niedalekiej przyszłości będą dominować w transporcie in-

* Dr inż. Jerzy Janczewski – adiunkt w Katedrze Systemów Transportu na Wydziale Informatyki, Zarządzania i Transportu Akademii Humanistyczno-Ekonomicznej w Łodzi.

dywidualnym, szczególnie na krótszych odcinkach, np. w miastach, ale i w dalszych podróżach. Trend proekologiczny, a także w dalszej perspektywie możliwość zasilania pojazdów „za darmo” poprzez energię słoneczną powinny znacznie przyspieszyć, choćby częściowe, wyeliminowanie z użytkowania tradycyjnego silnika spalinowego¹. Samochód przez to będzie przyjazny środowisku, mechanicznie mniej skomplikowany, prostszy w budowie i wymagający mniej czynności obsługowo-naprawczych.

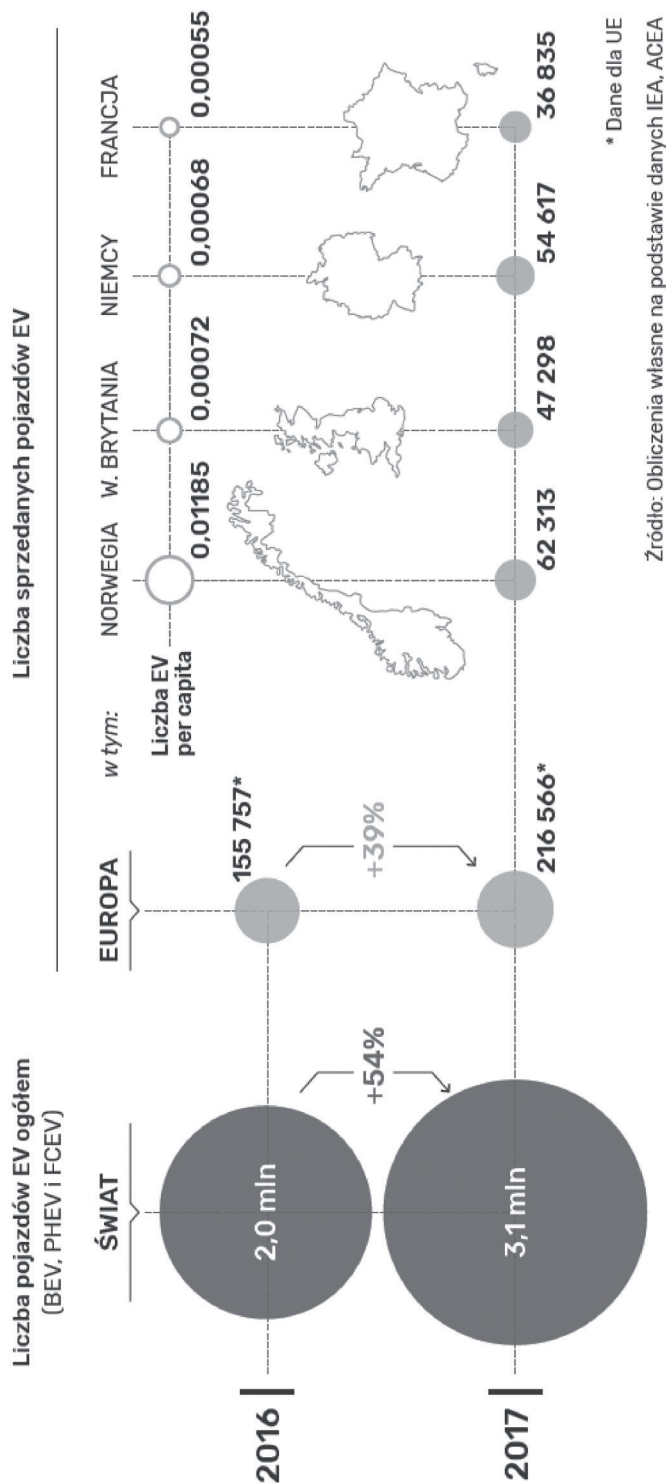
Celem artykułu jest wskazanie na zmiany w sektorze serwisowania samochodów wynikające z definitywnie zbliżającej się elektromobilności. Realizując ten cel, scharakteryzowano podstawowe terminy związane z pojęciem samochod elektryczny, omówiono rynek pojazdów elektrycznych i konwencjonalnych w Polsce i rynek pojazdów elektrycznych na świecie oraz cechy tych pojazdów wpływające na procesy obsługi i ich naprawy w kontekście samochodów konwencjonalnych.

Samochody elektryczne (EV)

Ideą pojazdów całkowicie elektrycznych BEV (ang. *Battery Electric Vehicle*) jest zastąpienie spalinowej jednostki napędowej silnikiem elektrycznym, a zbiornika z paliwem – baterią. Silnik elektryczny napędzający pojazd pobiera energię z baterii, mającej możliwość wielokrotnego ładowania. Baterie doładowywane są z zewnętrznego źródła, np. z sieci elektroenergetycznej lub magazynu energii. Samochody takie traktowane są jako samochody w pełni elektryczne. Możliwość zewnętrznego ładowania baterii poprzez sieć elektroenergetyczną mają również pojazdy hybrydowe PHEV (ang. *Plug-in Hybrid Electric Vehicle*), które wyposażone są także w napęd konwencjonalny. Natomiast pojazdy elektryczne FCEV (ang. *Fuel Cell Electric Vehicle*) do zasilania pokładowego silnika elektrycznego zamiast akumulatora wykorzystują ogniwa paliwowe. Te ostatnie w Polsce są jeszcze mało znane i nierozpowszechniane w motoryzacji indywidualnej, a na ich masowe użytkowanie potrzeba jeszcze wielu lat.

Branża motoryzacyjna na świecie stale inwestuje w elektryczne napędy, a liczba klientów decydujących się na zakup samochodów elektrycznych systematycznie wzrasta. Według danych Międzynarodowej Agencji Energetycznej (IEA), liczba pojazdów EV (BEV, PHEV i FCEV) na świecie osiągnęła w 2017 r. poziom 3,1 mln egzemplarzy, co oznacza wzrost o 54% w stosunku do 2016 r. W 2017 r. klienci z UE nabyli 216 566 szt. EV, czyli o 39% więcej niż rok wcześniej (155 757 szt.).

¹ Tradycyjny silnik spalinowy trudno jest całkowicie wyeliminować z zastosowania w transporcie, zwłaszcza w środkach transportu używanych do pokonywania dystansów powyżej 1000 kilometrów.



Rysunek 1. Liczba pojazdów elektrycznych (EV) na świecie i w Europie

Źródło: Pojazdy elektryczne jako element sieci elektroenergetycznych, 2018: 13.

Najwięcej EV sprzedano w Niemczech (54 617 szt.), Wielkiej Brytanii (47 298 szt.) i Francji (36 835 szt.) (*Pojazdy elektryczne jako element sieci elektroenergetycznych*, 2018: 12).

Liczba rejestracji pojazdów EV wciąż dynamicznie rośnie. W pierwszej połowie 2018 r. w UE zarejestrowano 143 017 sztuk tych samochodów, co oznacza wzrost o 46% w porównaniu z analogicznym okresem w 2017 r. Według statystyk Europejskiego Stowarzyszenia Producentów Samochodów (ACEA) liczba czynnie eksploatowanych samochodów EV na europejskim rynku przekroczy milion szt. już w 2018 r., co pokazano na rys. 1.

W Polsce rządowe plany dotyczące rozwoju elektromobilności zakładają, że w 2020 r. będzie ok. 70 tys. pojazdów EV, a w 2025 r. ich liczba powinna wzrosnąć do jednego miliona (*Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce*, 2017: 19–20). Zainteresowanie elektromobilnością w Polsce cechuje duża dynamika. Wprawdzie w 2017 r. zarejestrowano w Polsce tylko 439 pojazdów BEV, to jednak było to o ponad 300% więcej w stosunku do 2016 r. Jednocześnie o 585 szt. wzrosła liczba pojazdów PHEV, tj. o prawie 45% więcej niż w 2016 r. Z raportu ACEA wynika, że w 2017 r. dynamika wzrostu sprzedaży pojazdów BEV w Polsce była jedną z najwyższych w państwach członkowskich UE. Dalszy wzrost sprzedaży pojazdów EV w pierwszej połowie 2018 r. zwraca uwagę na powstawanie systemu elektromobilności w Polsce. Liczba rejestracji samochodów BEV w tym okresie w Polsce wyniosła 279 szt., co oznacza wzrost o 123% w stosunku do analogicznego okresu 2017 r. Jednocześnie popyt na samochody typu PHEV w pierwszej połowie 2018 r. wzrósł o 58% (393 szt.) w stosunku do pierwszej połowy w 2017 r. (*Pojazdy elektryczne jako element sieci elektroenergetycznych*, 2018: 11–14).

Przytoczone wcześniej rządowe założenia dotyczące rozwoju elektromobilności w Polsce wydają się bardzo ambitne jednak nie stanowią jeszcze odpowiedniej przeciwwagi dla rzeczywistego stanu motoryzacji. Obecny udział samochodów elektrycznych (EV) w polskim rynku pojazdów samochodowych wciąż jest śladowy i wynosi ok. 0,1% a wzrost zainteresowania samochodami elektrycznymi nie przekłada się na oczekiwaną wielkość sprzedaży samochodów EV. Jeśli nawet liczba samochodów elektrycznych w przyszłości w Polsce wyniesie milion sztuk, to i tak będzie to stanowiło ok. 5% całego taboru samochodowego.

Liczba wszystkich pojazdów samochodowych i ciągników zarejestrowanych w naszym kraju wyniosła według stanu na 31 grudnia 2017 r. 29,6 mln. zaś przed rokiem 28,6 mln. Natomiast liczba zarejestrowanych samochodów osobowych w końcu 2017 r. wyniosła 22,5 mln i była większa o 3,8% niż przed rokiem, Pod względem rodzajów stosowanego paliwa udział samochodów z silnikami benzynowymi pozostał na tym samym poziomie co przed rokiem (54,0%), zwiększył się natomiast udział pojazdów z silnikami wysokoprężnymi (z 30,2% do 30,5%) a obniżył udział samochodów osobowych na gaz ciekły LPG (z 14,2% w 2016 r. do 13,5% w 2017 r.). Na 1000 mieszkańców Polski przypadało w 2017 r. 586 samochodów

osobowych (w 2016 r. – 564) (*Transport wyniki działalności 2017, 2018*: 20–21). Jednakże, jak wynika z badań Polskiego Stowarzyszenia Paliw Alternatywnych (*Barometru Elektromobilności 2018*), obecnie zakup samochodu elektrycznego rozważa 17% kierowców² w Polsce – to o ponad 5% więcej niż w badaniu z 2017 r. (12,4%). W tych wartościach uwzględnione również zostały osoby zastanawiające się nad zakupem samochodu typu hybryda plug-in (PHEV). Nad zakupem klasycznych hybryd (bez opcji plug-in) z kolei zastanawiało się już ponad 28% respondentów. Do takich preferencji przekonało badanych Polaków m.in. mniej szkodliwe oddziaływanie na środowisko i niższe koszty eksploatacji.

Chociaż samochody elektryczne i hybrydowe zdobywają coraz większą popularność, to nadal w Polsce najchętniej wybierane są pojazdy z silnikami benzynowymi lub z silnikami wysokopiętnymi. Największe znaczenie ma koszt zakupu samochodu elektrycznego, bowiem jak wynika z ofert na te pojazdy w Polsce, jest on niemal dwukrotnie wyższy niż koszt zakupu identycznego samochodu z konwencjonalnym źródłem napędu. Z danych *Barometru Elektromobilności 2018* wynika, że statystyczny Polak mógłby przeznaczyć na zakup samochodu elektrycznego 80–90 tysięcy złotych – obecne ceny nowych samochodów elektrycznych przekraczają kwotę 140 tysięcy. Do zakupu samochodu elektrycznego mogłoby przekonać Polaków też kilka innych czynników oprócz ich niższej ceny. Z badania wynika, że zwiększenie liczby punktów ładowań, zwolnienie zakupu samochodu z podatków, darmowe parkowanie w strefach parkowania czy wjazd do stref niskoemisyjnych i możliwość korzystania z buspasów to główne udogodnienia, z których chcą korzystać Polacy zastanawiający się nad zakupem samochodu elektrycznego. Z badań *Barometru Elektromobilności 2018* można wywnioskować wzrost zainteresowania samochodami elektrycznymi w Polsce, jednak ich wysokie ceny, brak konkretnego wsparcia ze strony administracji państwa i uboga infrastruktura do ładowania baterii samochodów elektrycznych stanowią największe bariery w urzeczywistnieniu zainteresowania Polaków elektromobilnością (*Barometr Elektromobilności, 2018*: 6–38).

Naprawa i obsługa samochodów elektrycznych

Naprawa i obsługa samochodów stanowi domenę usług motoryzacyjnych i świadczących je warsztatów samochodowych. Samochody, niezależnie od sposobu napędu, wymagają serwisowania, gdyż naprawa i obsługa to nieodzowne elementy eksploatacji każdego obiektu technicznego. Wiązą się z tym też określone koszty, a w zależności od technicznego zaawansowania maszyny może zmieniać się częstotliwość i zakres oraz udział w tych procesach czynnika ludzkiego.

² W badaniach uczestniczyło 1004 respondentów w wieku powyżej 18 lat, którzy posiadają prawo jazdy kategorii B i są zainteresowane zakupem samochodu osobowego w ciągu najbliższych 3 lat.

Wbrew obiegowym poglądom samochody hybrydowe i czysto elektryczne nie są mechanicznie i konstrukcyjnie skomplikowane i awaryjne. Dowodzą temu wydłużone terminy gwarancji udzielane przez producentów (np. na zespoły samochodu 5 lat, akumulatory – 8–10 lat). Samochód wyłącznie elektryczny (BEV) składa się z mniejszej liczby (nawet sześciokrotnie) elementów niż samochód konwencjonalny. Mniejsza liczba elementów i podzespołów, które mogą ulec awarii w toku eksploatacji, przekłada się na jego niższe koszty eksploatacji.

Serwisowanie samochodu elektrycznego jest na porównywalnym poziomie cenowym z pojazdem spalinowym, a czynności obsługowe w tych samochodach (za wyjątkiem silnika) są niemal identyczne jak w samochodach konwencjonalnych. Silnik spalinowy wymaga regularnej wymiany oleju (*Producenci oleju...*, 2018), z kolei silnik elektryczny zwykle jest bezawaryjny, a obsługi wymaga jedynie akumulator trakcyjny i układ chłodzenia sytemu przetwarzania mocy. Samochód elektryczny ma dwa systemy chłodzenia i jest to zasadnicza różnica w stosunku do tradycyjnego pojazdu wpływająca na zakres obsługi serwisowej. Podstawową czynnością obsługową stanowi regularna wymiana płynu chłodzącego baterie, zwykle co 4 lata. Drugą ważną czynnością obsługową jest regularna wymiana oleju w przekładni napędowej. Resurs wymiany oleju (np. w samochodach Tesli) jest ustalony na przebieg ok. 160 tys. km (*Samochody elektryczne...*, 2018).

W pojazdach elektrycznych (BEV) w porównaniu do konwencjonalnych jest mniej elementów zużywających się w czasie eksploatacji, a więc wymagających wymiany, np. pasek klinowy lub zębaty, świece zapłonowe, sprzęgło cierne, rozrusznik, alternator, katalizator, filtr cząstek stałych i wiele innych. Najmniej czynności, zatem i mniejsze koszty, dotyczą serwisowania samochodu wyłącznie elektrycznego. Do obsługi i naprawy pozostają tylko układ kierowniczy, hamulcowy, zawieszenie i układ jezdny oraz mało awaryjne systemy elektryczne (Hutyra, 2017: 34–35). Usterki systemu elektrycznego występują sporadycznie. Mogą one być związane z uszkodzeniem instalacji elektrycznej, niesprawnością baterii trakcyjnej, silnika/prądnicy lub inwertera (sterownia i przetwornicy).

Wyraźna różnica między eksploatacją samochodu elektrycznego a samochodu o napędzie konwencjonalnym występuje w obsłudze układu hamulcowego. Elektryczne pojazdy samochodowe mają bardzo rozwinięty system odzyskiwania energii kinetycznej podczas zwalniania. Układ generuje prąd, a jednocześnie redukuje prędkość. Zastosowanie systemu rekuperacji energii dwu- lub nawet trzykrotnie spowalnia zużywanie się tarcz i klocków hamulcowych. Mniejsze zużycie wykazują także opony samochodowe. W samochodach elektrycznych (BEV) i hybrydowych układ odzyskiwania energii działa na tyle wydajnie, że hamulce mogą być uruchamiane sporadycznie. To jednak może prowadzić do szybszej korozji tarcz hamulcowych, stąd użytkownik takiego pojazdu powinien systematycznie dohamowywać samochód, szczególnie jesienią czy wiosną, gdy w otoczeniu zbiera się duża ilość wilgoci.

O niższych kosztach eksploatacji samochodów elektrycznych świadczą też ceny ich części zamiennych. Przykładowo dla samochodu Nissan Leaf pierwszej generacji

filtr kabinowy w sklepie motoryzacyjnym kosztuje ok. 41 zł. Amortyzator kosztuje minimum 260 zł, za klocki hamulcowe trzeba zapłacić 73 zł, podczas gdy ceny tarcz hamulcowych tylnej osi zaczynają się od 107 zł, zaś przedniej od 159 zł.

Najwięcej obaw związanych z kosztami w eksploatacji samochodów elektrycznych dotyczy zestawu pokładowych akumulatorów, które zdecydowanie wpływają na koszt produkcji całego samochodu, a później i jego eksploatacji (*Jak szybko spada pojemność...*, 2015). To rzeczywiście niezaprzeczalna przeciwność samochodu konwencjonalnego i wymaga szerszego wyjaśnienia. Baterie montowane w pojazdach samochodowych w przeciwieństwie do tych stosowanych np. w innych urządzeniach elektrycznych są bardziej trwałe, można je też po okresie użytkowania regenerować lub wykorzystać do innych celów (Opulski, 2018: 3; *Autostrada do elektromobilności*, 2018: 5). Przykładowo technologia spalinowo-elektryczna opracowana przez Toyotę od przeszło dwóch dekad korzysta z takich baterii, a mimo wszystko do dziś większość pierwszych Toyot Prius nadal jest eksploatowanych z oryginalnymi akumulatorami. Udaje się to realizować za sprawą optymalnie wykorzystywanej pojemności ogniw, gdyż zasobnika energii w pojeździe nigdy nie wyładowuje się do końca i nigdy nie ładuje się do 100%. Zakres roboczy baterii zazwyczaj nie przekracza 20–30% jej możliwości, co daje baterii maksymalnie wydłużony czas życia. Obecnie zasobniki energii cechuje wysoka trwałość i nie są one już tak drogie jak wcześniej. Kilka lat temu za zestaw nowych baterii do Toyoty Prius kierowca musiał zapłacić nieco ponad 10 tys. zł. Aktualnie zestaw nowych ogniw np. do hybrydowego Aurisa kosztuje w autoryzowanej stacji obsługi ok. 5 tys. zł, a regenerowanych jeszcze mniej. Taka kwota nie odstrasza kierowców, gdyż jest równoważna np. kosztowi zakupu nowej turbosprężarki do zaawansowanego silnika spalinowego (*Samochody elektryczne...*, 2018).

Oprócz trwałości akumulatorów na szczególne podkreślenie zasługuje trwałość silników elektrycznych pojazdów i ich wysokie przebiegi w porównaniu z silnikami konwencjonalnymi. Cecha ta w połączeniu z trwałym układem hamulcowym i wolniej zużywającym się ogumieniem może mieć szczególne znaczenie przy intensywnym wykorzystaniu takich pojazdów, np. w usłudze taksówki lub *carsharingu* w miastach.

Podstawowym wyzwaniem dla firm zajmujących się naprawą i obsługą pojazdów samochodowych jest konieczność stałego zdobywania wiedzy i jej pozyskiwania niekiedy z różnych źródeł oraz umiejętność korzystania z rosnącej liczby informacji. Różnorodność marek, typów i rodzajów samochodów wymusza na warsztatach konieczność dostępu do katalogów technicznych części, procedur serwisowania, czasów napraw i obsługi, a ciągłe doskonalenie swoich umiejętności i poszerzanie zasobu wiedzy to od dawna nieodzowny element pracy każdego mechanika samochodowego. Stale rośnie ranga specjalistycznych szkoleń i pozyskiwania wiedzy w zakresie nowych rozwiązań technicznych w samochodach oraz zapotrzebowanie na to. Poszerza się też zakres udokumentowanych specjalizacji osób pracujących

w serwisach samochodowych, jak i samych warsztatów. Oprócz już tradycyjnych specjalizacji mechanicznych, blacharskich, lakierniczych, oponiarskich, elektromechanicznych, mechatronicznych czy diagnostyki powstają specjalizacje związane z rodzajem stosowanych paliw, rozwiązaniami IT, naprawą elementów z tworzyw sztucznych, kompozytów, autodetailingiem czy napędami elektrycznym. Na rynku spotyka się też warsztaty niezależne zajmujące się samochodami elektrycznymi. Tutaj mechanik obsługujący takie pojazdy musi mieć stosowne uprawnienia, gdyż w odróżnieniu od konwencjonalnej konstrukcji samochodu z silnikiem spalinowym, samochody elektryczne i hybrydowe wyposażone są w wysokonapięciowe układy, w których wartość napięcia może dochodzić do 1000 V. Nowe środowisko modułów wysokonapięciowych wymaga od warsztatów (Janowski, 2018):

- zapewnienia maksymalnego bezpieczeństwa pracownikom,
- zabezpieczenia elementów pojazdu przed uszkodzeniem,
- zabezpieczenia przed odpowiedzialnością gwarancyjną i odpowiedzialnością za błędne czynności obsługowe,
- posiadania przyrządów pozwalający na prowadzenie pomiarów w środowisku wysokich napięć w pojazdach elektrycznych i hybrydowych.

Ważnym zagadnieniem jest zatem stałe uzupełnianie i aktualizowanie przez warsztaty nowoczesnych przyrządów, urządzeń diagnostycznych czy testerów pozwalających nie tylko zdiagnozować usterkę, lecz w ogóle rozpocząć proces obsługi i naprawy samochodu. Pojazdy samochodowe stają się w coraz większym stopniu uzależnione od systemów elektronicznych, a elektryczne od wysokonapięciowych. Trudno zatem oczekiwać, aby można je naprawiać wyłącznie z użyciem tradycyjnych narzędzi mechanicznych.

Podsumowanie

Samochód to główne narzędzie indywidualnej mobilności, a jego eksploatacja wymaga obsługi i naprawy tak jak każdej innej maszyny. Brakuje przesłanek wskazujących na to, że w najbliższej przyszłości może być on wyeliminowany z użycia i zastąpiony przez inne środki transportu. Do kluczowych czynników wynikających z wymiaru nieuchronnej elektromobilności, które istotnie wpłyną na sektor serwisowania samochodów, można m.in. zaliczyć: pozyskiwanie nowej wiedzy i umiejętności korzystania z rosnącej liczby informacji, a tym samym zdobywanie nowych umiejętności i kompetencji technicznych, uzupełnianie i stałe aktualizowanie nowoczesnego sprzętu serwisowego, zmiany w procesach obsługi i naprawy pojazdów oraz uproszczenie i ograniczenie ich czynności.

Konieczność dbania o naturalne środowisko i coraz bardziej restrykcyjne normy emisji spalin powodują, że zastępowanie napędów spalinowych napędami elektrycznymi jest nieuniknione. Wprawdzie tradycyjne silniki jeszcze przez kilka dekad będą niezastąpione w pojazdach używanych do dalekobieżnego transportu towarów

(transport morski, kolejowy, a nawet drogowy), jednak w transporcie indywidualnym szerokie zastępowanie silników spalinowych przez elektryczne to perspektywa zaledwie kilkunastu lat. Coraz więcej państw decyduje się na wprowadzenie w niedalekiej przyszłości zakazu sprzedaży samochodów innych niż elektryczne (Wyłuda, 2018), co pośrednio będzie miało jeszcze większy wpływ na zmiany w usługach motoryzacyjnych związanych z naprawą i obsługą tych samochodów. Zatem ważnym działaniem wydaje się szerokie szkolenie mechaników samochodowych w zakresie obsługi samochodów elektrycznych, gdyż, jak to wynika z badania brytyjskiego Instytutu Samochodowego (*Institute of the Motor Industry*, IMI), aż 97% aktywnych mechaników samochodowych nie ma kwalifikacji do pracy na samochodach elektrycznych (*New Report Says...*, 2018).

Bibliografia

- Autostrada do elektromobilności* (2018), innogy Polska SA, <https://www.innogy.pl/pl/~/-/media/Innogy-Group/Innogy/Polska/Dokumenty/Artykuly/2018/innogy-polska-raport-autostrada-do-elektromobilnosci-web.pdf> [dostęp: 30.11.2018].
- Barometr Elektromobilności 2018* (2018), Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych, Warszawa, https://static3.santander.pl/asset/R/A/P/RAPORT_Barometr_Elektromobilnosci_2018_86258.pdf [dostęp: 24.11.2018].
- Hutyra M. (2017), *Nie taki diabeł straszny*, „Fleet. Napędy Alternatywne, Wydanie Specjalne”, s. 34–35.
- Jak szybko spada pojemność akumulatorów Nissana Leafa?* (2015), http://samochodyelektryczne.org/jak_szybko_spada_pojemnosc_akumulatorow_nissana_leafa.htm [dostęp: 28.11.2018].
- Janowski M. (2018), *Serwisowanie napędów elektrycznych i hybrydowych*, WERTHER International Polska Sp. z o.o., https://www.werther.pl/download/obsługa_samochodow_hybrydowych.pdf [dostęp: 28.11.2018].
- New Report Says 97% of Auto Mechanics Can't Work on Electric Cars* (2018), <https://gas2.org/2018/12/08/new-report-says-97-of-auto-mechanics-cant-work-on-electric-cars/> [dostęp: 12.12.2018].
- Opulski P. (2018), *Samochody elektryczne. Technologia, parametry*, <https://www.pcworld.pl/news/Samochody-elektryczne-Technologia-parametry,410018,3.html> [dostęp: 28.11.2018].
- Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce – Energia dla przyszłości* (2017), Ministerstwo Energii, Warszawa.
- Pojazdy elektryczne jako element sieci elektroenergetycznych. Raport* (2018), PSPA, Warszawa.

Producenci oleju boją się elektromobilności? (2018), <https://warsztat.pl/dzial/12-paliwa-i-oleje/artykuly/producenci-oleju-boja-sie-elektromobilnosci,68111/1> [dostęp: 17.12.2018].

Samochody elektryczne – czy ich serwisu trzeba się bać?(2018), Motointegrator, InterCars, <https://motointegrator.com/pl/pl/poradniki/zycie-kierowcy/samochody-elektryczne-czy-ich-serwisu-trzeba-sie-bac> [dostęp: 28.11.2018].

Transport wyniki działalności w 2017 roku (2018), GUS, Warszawa–Szczecin.

Wyłuda T. (2018), *Coraz większa liczba krajów wprowadza zakaz sprzedaży samochodów osobowych innych niż elektryczne*, <https://twitter.com/search?q=liczba%20samochod%C3%B3w%20osobowych&src=typd> [dostęp: 30.11.2018].

Summary

Car service in the dimension of electromobility

The pro-ecological trend and the future possibility of fuelling vehicles “for free” with solar energy should significantly reduce the demand for the traditional internal combustion engine. The car will be environmentally friendly, mechanically less complicated, simpler to build and requiring less maintenance and repair.

The aim of the article is to point to changes in the car service sector resulting from the approaching electromobility. The basic terms related to the concept of the electric car are discussed. The market of electric and conventional vehicles in Poland and the electric vehicles market in the world are considered. The service process and repair of electric vehicles in the context of conventional cars are explored. The article draws attention to the simplification and limitation of operations in the service and repair of electric cars.

Keywords: electromobility, electric vehicle, car service