

Wiadomości

2022-09-09

Elektromobilność – to nie tylko samochody osobowe



O elektromobilności słyhać coraz więcej i wydawać by się mogło, że jest to temat bardzo współczesny, jednak historia pojazdów elektrycznych sięga do czasów rewolucji przemysłowej.

Obecnie elektromobilność jest jednym z kluczowych obszarów działań w Ministerstwie Energii, nie tylko ze względu na środowisko i klimat, ale także z punktu widzenia innowacyjności rozwiązań zmieniających konkurencyjność gałęzi przemysłu. Rozwój elektromobilności obecnie ma wpływ nie tylko na branżę motoryzacyjną, ale również na inne gałęzie przemysłu. Myśląc o elektromobilności zwykle myślimy o osobowych samochodach, ale są to również inne pojazdy o napędzie elektrycznym np. autobusy, pojazdy dostawcze czy pojazdy o przeznaczeniu specjalnym.

Pojazd trójkołowy dla osób niepełnosprawnych

Obecnie brak jest systemowych rozwiązań oraz standaryzacji usług w obszarze mobilności osób niepełnosprawnych. Dotychczasowe działania wspomagające środowisko osób niepełnosprawnych w obszarze mobilności były pojedynczymi działaniami osób, szkół jazdy lub różnych organizacji pozarządowych, stowarzyszeń i fundacji. Stąd narodziła się idea stworzenia pojazdu specjalnie dla osób niepełnosprawnych, którym można poruszać się samodzielnie bez konieczności pomocy osób trzecich. Pojazd posiada szereg udogodnień dla osób niepełnosprawnych, w tym:

- specjalny mechanizm przechyłu, pozwalający na powrót do pozycji pionowej po pokonaniu manewru skrętu,
- regulowany i obracany fotel,
- specjalny bagażnik na wózek inwalidzki.

Pojazd ten homologowany jest w kategorii L2e, co pozwala na poruszanie się nim po drogach bez konieczności posiadania prawa jazdy.



Rys. 1. Trójkołowy pojazd dla osób niepełnosprawnych – projekt oraz prototyp

Napęd pojazdu stanowią dwa silniki elektryczne umieszczone w tylnych kołach pojazdu. Zastosowanie napędu bezemisyjnego daje możliwość poruszania się pojazdem po parkach krajobrazowych oraz miejskich strefach czystego transportu bez ponoszenia dodatkowych opłat z tytułu parkowania oraz opłat wjazdowych pobieranych od pojazdów zasilanych silnikami spalinowymi. Silniki napędzające pojazd generują sumaryczną moc 3 kW. Dzięki dwukierunkowości silników uzyskano bieg wsteczny, wymagany w pojazdach inwalidzkich, co nie byłoby możliwe przy zastosowaniu spalinowego silnika z klasyczną przekładnią CVT (z ang. *Continuous Variable Transmission*) stosowaną w większości podobnej klasy pojazdów. Dodatkowo w pojeździe zamontowano ładowarkę, która pozwala na ładowanie baterii ze standardowego gniazdka 230 V. W poniższej tabeli przedstawiono parametry pojazdu zgodne z homologacją L2e.

Tabela 1. Parametry techniczne pojazdu:

Parametr	Wartość
Prędkość maksymalna	45 km/h
Masa pojazdu	190 kg
Moc silników	3 kW
Maksymalny kąt przechyłu	10 °

Zasięg na jednym ładowaniu 100 km

Wysokość pojazdu 1700 mm

Odległość osi 1500 mm

Szerokość pojazdu 900 mm

Modułowa konstrukcja pojazdu pozwala na montaż dedykowanego uchwytu na wózek inwalidzki lub/i montaż zamkniętego boksu do przewożenia towarów. Wymontowanie bagażnika na wózek inwalidzki i montaż kufra umożliwia stworzenie niewielkiej przestrzeni ładunkowej, dzięki czemu pojazd może być wykorzystywany jako mały pojazd dostawczy lub w *carsharing'u*, co już możemy zaobserwować na ulicach większych miast.

Platforma Autonomiczna Wsparcia Operacyjnego

Platforma Autonomiczna Wsparcia Operacyjnego (w skrócie: „PAWO”) to platforma bazowa z funkcjami autonomii, która może następnie zostać dostosowana do różnych, specjalistycznych zastosowań. Masa konstrukcji nośnej wraz z elementami układów roboczych wynosi 674 kg, zaś dobrana w wyniku symulacji trakcyjnych bateria litowo-jonowa o pojemności 15,5 kWh i napięciu znamionowym 310,8 V, pozwala na przejechanie 150 km w terenie umiarkowanie trudnym. Układ napędowy PAWO został zaprojektowany tak, aby sprostać wymaganiom ciężkich warunków terenowych. Pojazd posiada dołączany napęd na 4 koła wraz z blokadą centralnego mechanizmu różnicowego. Na podstawie symulacji komputerowych dobrano przełożenie oraz wymaganą moc i moment maszyny elektrycznej.

Napęd w połączeniu z ogumieniem przeznaczonym do jazdy po bezdrożach umożliwia pokonywanie wzniesień o nachyleniu do 88%.

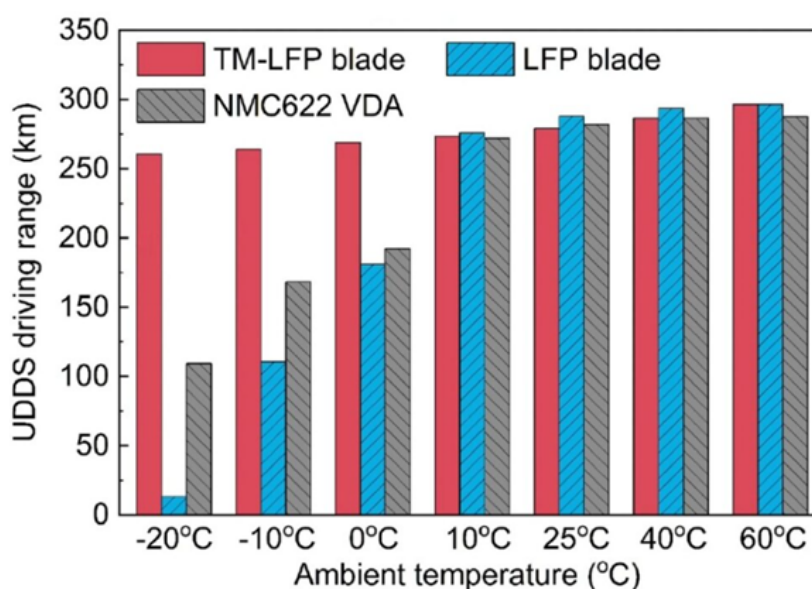


Rys. 2. Prototyp Platformy Autonomicznej Wsparcia Operacyjnego



Rys. 3. Możliwości rozbudowy Platformy Autonomicznej Wsparcia Operacyjnego

Pojazd PAWO powstał w związku z ciągle postępującą robotyzacją pola walki i związanych z tym nowych problemów inżynierskich. Również pojazdy militarne muszą spełniać wymagania dotyczące bezpieczeństwa, w tym przypadku szczególnie ważne jest bezpieczeństwo elektryczne. Przy planowaniu instalacji elektrycznej i magazynu energii, w szczególności wysokonapięciowej, platformy elektrycznej, dedykowanej do zastosowań militarnych, należy wziąć pod uwagę wymagania związane z pracą w trudnych warunkach (wysokie i niskie temperatury, wibracje w trudnym terenie, narażenie na wilgoć). Wyzwanie stanowi zapewnienie możliwości pracy w niskich temperaturach do $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, przy których bateria elektrochemiczna w technologii litowo-jonowej nie tylko wykazuje znacznie mniejszą pojemność, ale jej obciążenie może w ogóle nie być możliwe i skraca jej żywotność. Producenci baterii litowo-jonowych w szczególności w branży motoryzacyjnej podają, że ładowanie baterii powinno odbywać się w temperaturze powyżej $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, natomiast użytkowanie pojazdu – a tym samym rozładowywanie baterii – w temperaturze powyżej $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Rys. 4. Wydajność baterii litowo-jonowych w stosunku do temperatury

Problem ten stanowi barierę decydującą o szybkości wdrożenia elektrycznych platform militarnych w porównaniu do aktualnie stosowanych w wojsku spalinowych pojazdów osobowych.

Elektryczne pojazdy dostawcze

Producenci samochodów elektrycznych po prężnym wejściu w rynek samochodów osobowych rozszerzają swoje oferty w zakresie sektora aut dostawczych. Tak jak przypadku konstrukcji osobowych prześcigają się oni w tworzeniu pojazdów o większym zasięgu i ładowności. Przed konstruktorami tego typu pojazdów stoją trudne do rozwiązania problemy inżynierskie. Elektryczne pojazdy dostawcze są dobrą dziedziną w konstruowaniu pojazdów, w której „odchudza się” konstrukcję pojazdu poprzez stosowanie lekkich materiałów takich jak kompozyty lub nowe ultra-wytrzymałe stopy aluminium celem zwiększenia pojemności baterii. Jednak często ciężkie akumulatory mogą sprawić, że pojazdem elektrycznym zostanie przewieziony mniejszy ładunek. Dzięki Ustawie o elektromobilności i paliwach alternatywnych z 11 stycznia 2018 r. zwiększono uprawnienia kierowców posiadających prawo jazdy kat. B, dając możliwość prowadzenia elektrycznego pojazdu dostawczego o DMC (Dopuszczalna Masa Całkowita pojazdu) do 4,25 tony.



Rys. 5. Elektryczny pojazd dostawczy e-Crafter

Ze względu na specyfikę wykorzystania tego typu pojazdów można by się zastanowić nad opłacalnością ciągłego wykorzystywania elektrycznych pojazdów dostawczych.

Powstał program badań Misja Zeroowa Emisja, który polegał na analizie porównawczej całkowitych kosztów posiadania (TCO, ang. *Total Cost of Ownership*), uwzględniającej rzeczywiste łączne koszty związane z zakupem, uruchomieniem, użytkowaniem, utrzymaniem i sprzedażą zasobów, konwencjonalnego Volkswagena Craftera i jego elektrycznego odpowiednika, przeprowadzonych przez Volkswagen Samochody Użytkowe, Sieć Badawczą Łukasiewicz-Przemysłowy Instytut Motoryzacji oraz Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych (PSPA). Zgodnie z wynikami badań koszt eksploatacji pojazdu elektrycznego zrówna się w kosztami eksploatacji spalinówki między 4 a 7 rokiem użytkowania, przy założeniu pracy biznesowej.

Dlaczego elektromobilność?

Na rozkwit pojazdów z napędem elektrycznym niewątpliwie wpływ ma środowisko i obserwowane zmiany klimatu, a także rosnąca świadomość potrzeby zmian, w szczególności ograniczenia naszego wpływu na środowisko. W wielu krajach na świecie, w tym także w Polsce, coraz bardziej stawia się na transformację energetyczną, która ma za zadanie przekształcić gospodarkę opierającą się w dużym stopniu na działalności emitującej wysokie stężenie dwutlenku węgla na produkcję tzw. zielonej energii. Do czynienia tutaj mamy

również z emisją dwutlenku węgla przez pojazdy spalinowe. Ciągłe zmiany i zaostrzanie norm emisji spalin powodują potrzebę zwiększania produkcji pojazdów tzw. zeroemisyjnych lub nieemisyjnych. Niskie koszty eksploatacji oraz możliwość dofinansowania zakupu samochodu elektrycznego czy też inne korzyści, takie jak np. możliwość poruszania się elektrykiem po buspasach, czy też darmowe miejsca parkingowe sprawiają, że samochody elektryczne są coraz atrakcyjniejsze. Według danych Polskiego Stowarzyszenia Paliw Alternatywnych z kwietnia 2022r. liczba zarejestrowanych samochodów osobowych i użytkowych z napędem elektrycznym w Polsce wynosi 46 552 sztuk. Jednak mimo rosnącej liczby samochodów elektrycznych, nadal jest problem ze stacjami ładowania. Na pomoc przychodzi tutaj jeden z koncernów paliwowych, który planuje nowe inwestycje w rozwój sieci stacji ładowania w postaci *hub-ów* wielostanowiskowych, umożliwiających ładowanie wielu pojazdów jednocześnie.

Powyższe przykłady pojazdów z napędem elektrycznym, są efektem udziału w projektach badawczych specjalistów ds. konstrukcji, napędów elektrycznych oraz autonomii Grupy Badawczej Nowych Technologii w Motoryzacji Sieci Badawczej Łukasiewicz-Przemysłowego Instytutu Motoryzacji.

Literatura:

1. K Stańko-Pająk et al 2022 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 1247 012039
2. Reński A., *Budowa samochodów. Układy hamulcowe i kierownicze oraz zawieszenia*, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004
3. Detka T. Popiołek K. *Wyzwania związane z projektowaniem i obsługą zautomatyzowanych, elektrycznych platform militarnych na przykładzie projektu „PAWO”*, Konferencja EKSPLOBALIS 2019
4. Mateusz Dzieło, Jakub Chadacki, Pojazdy elektryczne- wybrane aspekty prawne. Nowa Energia, nr 3(79)/2021, s. 19- 21.
5. Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych z 11 stycznia 2018 r.
6. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 listopada 2019 r. w sprawie szczegółowych warunków udzielania wsparcia zakupu nowych pojazdów ze środków Funduszu Niskoemisyjnego Transportu osobom fizycznym niewykonującym działalności gospodarczej i warunków rozliczania tego wsparcia (Dz. U. z 2019 r., poz. 2189) dalej „rozporządzenie”.
7. Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r.
8. <https://portal-mundurowy.pl/index.php/component/k2/item/11333-platforma-autonomiczna-wsparcia-operacyjnego-pawo>
9. <https://www.alke.com/pl-pl/elektryczne-ekspresowe-pojazdy-dostawcze>
10. <https://biznes.autokult.pl/43443,elektryczny-samochod-dostawczy-przeglad-ryнку-dla-przedsiębiorców>
11. <https://motofakty.pl/dlaczego-samochod-elektryczny-to-przyszlosc-pkn-orlen-inwestuje-w-elektromobilnosc-i-rozwija-siec-paliw-alternatywnych/ar/c4-16436807>
12. <https://elektrowoz.pl/magazyny-energii/co-to-znaczy-ze-tesla-stosuje-ogniwa-lfp-nca-ncm-czym-one-sie-roznia-i-dlaczego-to-jest-wazne-wyjasniamy/>
13. Materiały własne

mgr inż. Katarzyna Stańko-Pająk,

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Przemysłowy Instytut Motoryzacji

Artykuł ukazał się w wydaniu 4/2022 "Paliw Płynnych"

Źródło: <https://paliwa.pl/strona-startowa/archiwum/elektromobilnosc-to-nie-tylko-samochody-osobowe>