



Hybrydowe autobusy Volvo

Adam Molecki

Prezentacja rozwiązań z zakresu elektromobilności w fabryce Volvo

26 września bieżącego roku w fabryce Volvo we Wrocławiu odbyła się prezentacja oferty w zakresie autobusów hybrydowych, elektrycznych hybrydowych oraz elektrycznych. Przedstawiono działania nakierowane na wspieranie rozwoju napędów alternatywnych dla układów tradycyjnych w autobusach, które doskonale wpisują się w rządowy Plan Rozwoju Elektromobilności, choć powodowane były niezależnie przyjętą strategią firmy.

Słowa kluczowe: elektromobilność, autobus elektryczny, autobus hybrydowy.

Wstęp

Firma Volvo Buses, podobnie jak inni liczący się producenci autobusów w Europie, od wielu lat prowadzi działania zmierzające do rozwoju napędów alternatywnych dla układów tradycyjnych, wykorzystujących jedynie silnik z zapłonem samoczynnym. Początkowo rozwiązania takie mogły być traktowane przez odbiorców jako ciekawostka czy zabieg z zakresu promocji marki. Szybko jednak okazało się, że jest to bardzo istotny kierunek rozwoju.

Wystarczy wspomnieć, iż – według przedstawionych danych – już w 2010 r. firma rozpoczęła produkcję seryjną takich autobusów, a obecnie w swoim portfolio chwali się ponad 4 tys. dostarczonych autobusów hybrydowych, elektrycznych hybrydowych oraz całkowicie elektrycznych.

Charakterystyka pojazdów

Coraz częściej można zauważyć, iż podział między autobusem i trolejbusem – dzięki zastosowaniu zasobników energii elektrycznej – zaczyna się zacierać. Podobnie może nie dla każdego może być czytelny podział na wspomniane wyżej rodzaje autobusów.

Doprecyzowując, mianem autobusu hybrydowego określa się autobus, którego podstawowym źródłem napędu jest silnik spalinowy. Silnik elektryczny stanowi uzupełnienie, pozwalające przede wszystkim ograniczyć zużycie paliwa oraz emisję spalin i hałasu. W tych autobusach praktycznie nie ma możliwości wykorzystania wyłącznie silników elektrycznych do poruszania się w ruchu liniowym. Co prawda konstrukcja umożliwia to przy niskich prędkościach, jednak na chwilę obecną jest to wykorzystywane jedynie przy ruszaniu z przystanków czy na skrzyżowaniach. Oczywiście już taki przebieg eksploatacji wymiennie wpływa na ograniczenie choćby hałasu czy zanieczyszczenia powietrza. Szczególnie odczuć mogą to pasażerowie oczekujący na przystanku na pojazd innej linii czy mieszkańcy budynków przyległych do przystanków.

Autobus elektryczny hybrydowy to już konstrukcja bardziej zaawansowana. W tym przypadku zakłada się możliwość wykorzystania na długich odcinkach jazdy wyłącznie napędu elektrycznego, a jednoznacznym kryterium wyróżniającym jest możliwość zewnętrznego doładowania baterii akumulatorów. Jest to kryterium czytelne i jednoznaczne, tudzież logicznie uzasadnione. Na chwilę obecną raczej nie byłoby uzasadnione opieranie wyłącznie na generatorze w pojeździe ładowania akumulatorów pozwalających na pokonywanie dłuższych odcinków z akceptowalną prędkością. Musiałoby to oznaczać bądź zawyżenie mocy silnika spalinowego, bądź konieczność jego długotrwałej pracy na postojach. Z oczywistych zatem względów zróżnicowanie autobusów hybrydowych i elektrycznych hybrydowych w sferze zastosowania pozostaje również dość klarowne.

Odrębnym rodzajem produktu są autobusy całkowicie elektryczne, które pozbawione są silnika spalinowego. Uzyskana

oszczędność miejsca i masy pojazdu spożytkowywana jest na dodatkowe zespoły akumulatorów.

Jak dalece posunięty jest rozwój technologii zarówno w zakresie łączenia napędów, jak i podnoszenia rangi napędu elektrycznego, świadczy fakt, iż Volvo – wedle zapewnień – wycofało się już z produkcji autobusów o napędzie tradycyjnym.

Zastosowania pojazdów

Zastosowanie autobusów hybrydowych nie odbiega od klasycznych. Ich niepodważalne walory stanowią niebagatelną wartość zarówno dla społeczeństwa, jak i dla samego przedsiębiorstwa eksploatującego. Podstawową wadą jest koszt zakupu takiej jednostki. Uwzględniając całkowity koszt wieloletniej eksploatacji, może nastąpić zbilansowanie. Co oczywiste, konieczne jest rozbudowanie zaplecza obsługowego, a wydatkowanie znacznie wyższej kwoty w momencie zakupu nie jest dla przewoźników najkorzystniejsze. W tym zakresie impuls do przemian mogą stanowić z pewnością programy wsparcia ze strony państwa.

W warunkach typowego przewoźnika miejskiego autobusy hybrydowe to jednak raczej etap co najwyżej przejściowy. Zdecydowanie uzasadnionym kierunkiem rozwoju jest zakup autobusów elektrycznych i elektrycznych hybrydowych. Napęd elektryczny jest predestynowany do użycia w strefach gęstej zabudowy mieszkaniowej, w pobliżu obiektów szpitalnych, szkół czy zabudowy zabytkowej.

Podczas omawianej prezentacji zwrócono uwagę na przystanek na linii testowej w mieście Göteborg, zlokalizowany wewnątrz budynku, a wręcz w pomieszczeniu biblioteki. Oczywiście jest to dobitny przykład możliwości, jakie daje pojazd zeroemisyjny. Choć daje to niesamowite pole do działania urbanistom i architektom w zakresie kształtowania przestrzeni publicznych, dziś jest to ewenement i przez jakiś czas pozostanie bliżej sfery futurologii niż codzienności. Niemniej warto wziąć pod uwagę, iż – podobnie jak w innych krajach – również w Polsce przebudowuje się centra przesiadkowe i dworce autobusowe, umieszczając je wewnątrz budynków. W takich właśnie przypadkach wyciszenie pojazdów i likwidacja emisji spalin są bardzo istotne. W niedalekiej przyszłości można założyć, że wymogiem stanie się wjazd do tego typu obiektów bez użycia silników spalinowych. Może odbyć się to w sposób analogiczny do wprowadzenia na szeregu stacji kolejowych dopuszczenia wjazdu jedynie pociągów z zamkniętym obiegiem toalet lub, do czasu dostosowania taboru, z toaletami zamkniętymi na czas przejazdu przez stację.

Autobusy elektryczne mają jednak jedną niebagatelną wadę. Zarówno zasięg tych pojazdów (przy założeniu racjonalnych proporcji masy i wymiarów baterii akumulatorowych), jak i prawdopodobna żywotność akumulatorów uzależnione są od wielu czynników. Należą do nich m.in. połać terenu. Można się zatem spodziewać, że przejście na użytkowanie wyłącznie autobusów całkowicie elektrycznych nie będzie możliwe jeszcze przez wiele lat. Na liniach wybiegowych i podjazdach wspierający silnik spalinowy będzie stanowić o realności wprowadzania opisanych rozwiązań.

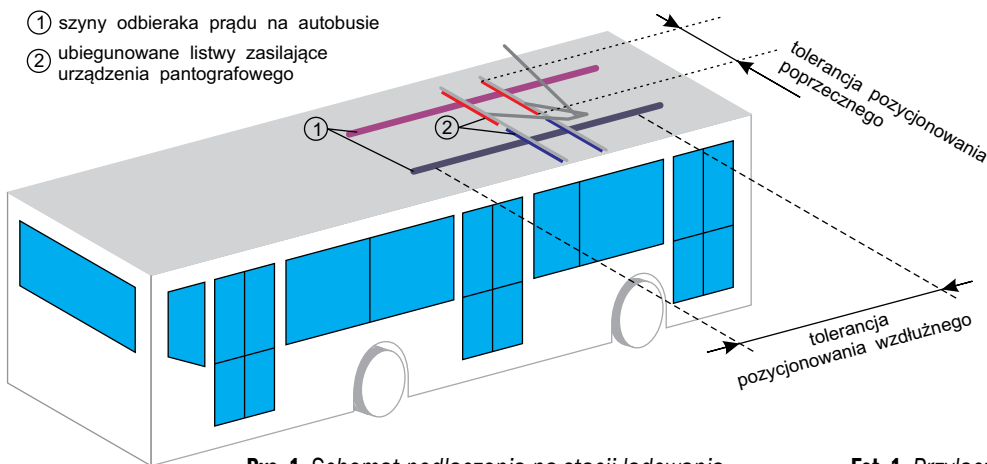
Autobusy elektryczne a trolejbusy i tramwaje

Wiele osób może zadawać pytanie, czy upowszechnienie autobusów elektrycznych oznaczać będzie zmierzch trolejbusów. Prawdopodobnie nie. Oczywiście trolejbusy również coraz częściej wyposażane są w baterie akumulatorów umożliwiające przejazd fragmentu trasy bez sieci trakcyjnej, a podczas pokonywania wzniesień trolejbusy wciąż nie mają sobie równych. Zatem rozwiązania te należy traktować jako komplementarne.

Miasta posiadające sieć trolejbusową powinny nadal ją rozwijać, uzupełniając właśnie możliwość przejazdu „ostatniej mili” bez sieci trakcyjnej, gdy jej budowa nie jest uzasadniona ze względu na niską częstotliwość obsługi. Oczywiście, w odróżnieniu od autobusów sprzed kilkunastu lat, dziś pojęcie „ostatniej mili” można traktować dość swobodnie, gdyż zasięg jazdy bez zasilania trakcyjnego jest porównywalny do zasięgu autobusów elektrycznych.

Mniejsze miasta mogą również inwestować w niewielkie sieci trolejbusowe w centrach miast, wykorzystując je intensywnie dzięki trolejbusom z zasobnikami energii. Mogą natomiast zdecydować się na inną drogę – właśnie na zakup autobusów elektrycznych i elektrycznych hybrydowych. Bardzo często właśnie w tych miastach istnieje jeden centralny dworzec autobusowy lub zespół przystankowy, na którym kończy bieg większość linii. Doposażenie ich w kilka stanowisk ładowania autobusów elektrycznych pozwoli relatywnie niskim kosztem przekształcić transport miejski na elektryczny. Przy obecnych parametrach ładowania, określanych przez producenta taboru jako 4-, 7-minutowe ładowanie pozwalające na przejazd 10–12 km w warunkach miejskich, eksploatacja taboru elektrycznego i elektrycznego hybrydowego, może wyprzeć inne rodzaje autobusów w ciągu 2 dziesięcioleci. Będzie to działanie realne nawet w gminach o niskich budżetach, o ile otrzymają one na ten cel wsparcie z budżetu państwa.

- ① szyny odbieraka prądu na autobusie
- ② ubiegunowane listwy zasilające urządzenia pantografowego



Rys. 1. Schemat podłączenia na stacji ładowania



Fot. 1. Przylączy pantografowe opuszczone podczas ładowania



Fot. 2. Autobus elektryczny ustawiony do ładowania

Odnosząc się do potencjalnego zagrożenia dla tramwajów, nie należy się tego obawiać. Dzięki spójności napięcia zasilającego (prezentowany przykład dotyczył ładowania napięciem stałym 600 V) można wykorzystać spójną instalację energetyczną, co jest szczególnie istotne dla niezawodności sieci w przypadku awarii linii przesyłowych.

Choć jeszcze niedawno byłyby to sporne, w obecnej dobie jest mało prawdopodobne, by władze miast dopuścili zastępowanie tramwajów autobusami choćby elektrycznymi. Natomiast instalacja przy pętach tramwajowych stanowiska ładowania dla autobusów obsługujących rozpoczynające tam bieg linie podmiejskie czy peryferyjne jest już jak najbardziej kierunkiem możliwym i godnym polecenia.

Sposób ładowania

Na całym świecie trwają prace nad różnymi formami ładowania akumulatorów w pojazdach. Podobnie autobusy marki Volvo mogą być dostosowane do różnych standardów. Uczestnikiem spotkania został zaprezentowany system pantografowy firmy Siemens (napięcie stałe wynosi w nim 600 V). Urządzenie pantografowe, odmiennie niż systemy wykorzystujące klasyczną sieć trakcyjną, zamontowane jest na stacji ładowania, a nie na dachu pojazdu. Po podjechaniu autobusu i jego identyfikacyjnym zgłoszeniu się za pośrednictwem Wi-Fi pantograf opuszcza się automatycznie i przyłącza w ten sposób do szyn umieszczonych na pojeździe (rys. 1, fot. 1).

Najbardziej niewralgiczną kwestią jest w tym zakresie samo pozycjonowanie pojazdu. W zakresie odległości od krawężnika w miarę precyzyjne ustawienie pojazdu jest relatywnie proste. Kilkadziesiąt centymetrów swobody, jakie zapewnia prezentowane urządzenie, jest w zupełności wystarczające. Natomiast wzdłuż osi pojazdu, gdzie oczywiście również istnieje spora tolerancja, przygotowano inne niezawodne rozwiązanie. Na jezdni ułożono listwowy próg zwalniający (fot. 1). Naturalnie umożliwia on bardzo

precyzyjne zatrzymanie pojazdu. Oczywiście zastosowanie takiego rozwiązania w punkcie pośrednim trasy może prowadzić do dyskomfortu dla podróżnych, niemniej zakłada się doładowania na pętach końcowych tras, a więc bez pasażerów.

Co istotne, nie ma powodu, by obawiać się zróżnicowania zabudowy wspomnianych szyn ładowania na pojazdach różnych dostawców. Pomijając kwestie ustaleń standardu w specyfikacjach przetargowych, uzyskiwana precyzja zatrzymania pojazdu – w połączeniu z dużą tolerancją zapewnioną dzięki montażowi odbieraków właśnie w postaci szyn – zapewnia w tym względzie uniwersalność.

Podsumowanie

Prezentowane przez Volvo rozwiązania w zakresie wykorzystania układów napędów z pewnością są rozwojowe. Spoglądając na ich relatywnie krótką historię, nie da się nie zauważyć ogromnego postępu. Wielu specjalistów z branży obawia się przede wszystkim krótkiej żywotności akumulatorów oraz kwestii związanych z ich utylizacją. Dziś, jak przyznają sami przedstawiciele producenta, ciężko podać ściśle parametry. Mogą być one raczej szacowane, gdyż postęp w tej dziedzinie jest tak szybki, że nie ma możliwości skonfrontowania założeń technologicznych z wynikami realnych doświadczeń. Być może żywotność określana na 6–7 lat jest mocno niedoszacowana. Co więcej, być może kolejna generacja akumulatorów pozwoli – po pierwszej wymianie – na ich pracę aż do wycofania jednostki z ruchu.

Z drugiej strony należy podkreślić, iż Volvo oferuje usługę serwisową w swoim pakiecie na okres wymagany przez przedsiębiorstwo eksploatujące pojazd. Zatem przynajmniej ryzyko w tym zakresie może być przeniesione na producenta. Jednocześnie wsparcie w ramach Planu Rozwoju Elektromobilności może w przeciagu kilku lat przynieść skutki w postaci wypracowania rozwiązań optymalnych zarówno w zakresie parametrów technicznych, jak i kosztów budowy i eksploatacji pojazdów. Wszak działalność badawczo-rozwojowa jest z zasady intensywniejsza, gdy można liczyć na zbyt dla oferowanych rozwiązań.

Bibliografia

1. Brożek K., Kogut J., *Projekt ElectriCity jako instrument zrównoważonego rozwoju transportu publicznego*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2016, nr 12.
2. Dyr T., *Europejska polityka transportowa na pierwszą połowę XXI wieku*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2011, nr 10.
3. Dyr T., *Europejska strategia w zakresie paliw alternatywnych*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2013, nr 11.
4. Dyr T., *Testy elektrycznego autobusu hybrydowego Volvo w Goeteborgu*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2014, nr 5.
5. Pawlak G., *Miejskie autobusy hybrydowe Volvo*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2012, nr 1–2.
6. Tyl M., *Elektromobilność w strategii Volvo*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2013, nr 11.

Presentation of electromobility solutions at Volvo factory

On the 26th of September this year, at the Volvo factory in Wrocław, was presentation of hybrids, electric-hybrid and electric buses. There have been presented support for the development of alternatives for conventional bus systems. However they are perfectly aligned to the Government's Electromobility Development Plan, were result of independent company's strategy.

Key words: electromobility, electric bus, hybrid bus.