

Umarł Diesel. Niech żyje elektryczność!

Słowa „Umarł Diesel. Niech żyje elektryczność!”, wypowiedziane przez Krzysztofa Olszewskiego, prezesa fabryki Solaris na konferencji w Hanowerze w 2006 roku zapowiedziały nową erę w strukturze produkowanych autobusów oraz w organizacji wewnętrznej przewoźników i sieci komunikacyjnej miast. Wysoka ocena autobusu Solaris Urbino 12 electric, przyznana przez międzynarodowych ekspertów po testach prowadzonych w latach 2015-2016, utwierdza w przekonaniu, że jest to początek trwałej tendencji rozwoju napędu elektrycznego. Producentów autobusów oraz eksploataatorów czeka rewolucja w najbliższych latach.

Tekst **WOJCIECH BĄKOWSKI**

To przekonanie sprawiło, że podzieliłem się swoimi refleksjami dotyczącymi systemowych zmian, jakie nastąpią u producentów i eksploataatorów elektrycznych autobusów. Zalety i wady technicznej i ekonomicznej strony pojazdów z tym napędem są dość powszechnie znane. Natomiast pozostałe zagadnienia związane ze zmianami, jakie niesie ich produkcja i eksploatacja, są niedostrzegane.

Jak szybko konie znikną z miast?

Punktem wyjścia do rozważań jest spojrzenie historyczne w odniesieniu do napędu konnego i elektrycznego w trakcji tramwajowej w XIX wieku. Pierwszy tramwaj konny uruchomiono w 1832 roku w Nowym Jorku. Stopniowy rozwój napędu konnego i użytkowanie koni w miastach powodowały wiele uciążliwości związanych z ekologią, dużym zagęszczeniem ludzi i pozostałych zwierząt (zaliczanych do trzody chlewnej). Na przykład w latach sześćdziesiątych XIX wieku w Paryżu było około 40 tysięcy koni służących jako siła pociągowa do transportu i jazdy na oklep. Tramwaj konny miał w tym systemie bardzo ograniczony udział, nie tylko z uwagi na relacje ekonomiczne (brak zamożnych pasażerów), ale i możliwości zwiększenia liczby koni.

Pierwszy tramwaj elektryczny uruchomiono w 1881 roku w Berlinie, a kolejne w Brukseli i w Wiedniu. Rewolucję zapoczątkował Siemens, prezentując tramwaj elektryczny na Światowej Wystawie w Paryżu, w 1882 roku. W początkach XX wieku, a więc po 18 latach, zrezygnowano z eksploatacji tramwaju konnego w miastach europejskich. Dla uzmysłowienia rewolucyjności zmian w napędzie trakcji tramwajowej, przedstawię porównanie podstawowych elementów obu systemów napędu.

W tramwajowej trakcji konnej występował wyraźny brak zapotrzebowania na nową wiedzę, działań przestarzały przemysł produkcji całego sektora, nie było możliwości rozwoju ilościowego i jakościowego oraz występowała niska sprawność działania. Natomiast dla tramwaju z napędem elektrycznym wyłaniało się zapotrzebowanie na nowoczesny przemysł maszynowy, elektryczny, zapotrzebowanie na wykwalifikowanych pracowników, potrzeba szkolenia i poszerzania wiedzy. Te walory napędu elektrycznego są aktualne do dziś.

Autobusy z „klocków Lego” górą

Wyparcie napędu dieslowskiego przez napęd elektryczny w transporcie autobusowym nie spowoduje jakościowo tak drastycznej zmiany, jak to miało miej-

► Streszczenie

Coraz więcej samorządów gminnych i komunalnych firm przewoźnych decyduje się na zakup autobusów elektrycznych. Jaki zatem los czeka w najbliższych latach producentów pojazdów napędzanych silnikami spalinowymi (np. dieslowskimi) i przewoźników, którzy je eksploatują? W artykule przeprowadzono analizę skutków, jakie zrodzi rewolucja elektrycznego napędu w szerokim aspekcie – technologicznym, logistycznym i społecznym. Autor porównawczo przybliżył też zmiany jakie nastąpiły po wyparciu tramwaju konnego przez tramwaj elektryczny.

► **Słowa kluczowe:** autobus elektryczny, diesel, historia komunikacji

► Summary

Diesel Died. Let Live Electricity!

More and more municipal local governments and municipal transport companies decide to purchase electric buses. So what, in the nearest years, will be the fate of manufacturers of vehicles driven by combustion engines (e.g. diesel) and carriers, who operate them? The paper analyses effects, which will be brought by the electrical drive revolution in various aspects – technological, logistic, and social. The author comparatively introduced also changes, which occurred after replacing a horse-pulled tram by an electric tram.

► **Keywords:** electric bus, diesel, transport history

Tramwaj konny	Tramwaj elektryczny
Woźnica	Motorniczy
Koń	Motor elektryczny
Konduktor	Konduktor
Torowiska	Torowiska
Wozownia, stajnia, weterynarz, stelmach, koniuszy, kowal, administracja, karma dla koni	Zajezdnia, sieć elektryczna, inżynierowie, elektrycy, spawacze, mechanicy, tokarze, zaopatrzenie techniczne
Dwa odmienne światy technologii, organizacji i działania	

Najprostsze porównanie napędu konnego i elektrycznego

■ sce w powyżej opisanym przypadku. Jednak należy sobie uzmysłowić konsekwencje tej zmiany dla całego przemysłu ciężkiego. Ograniczona zostanie produkcja silników wysokoprężnych – wyjątkowo złożona technicznie, wymagająca nowoczesnych, zautomatyzowanych procesów obróbki skrawaniem i montażu. To z kolei spowoduje, że zmniejszy się zapotrzebowanie na produkcję stali szlachetnej. Ponadto ograniczy się zapotrzebowanie na inne podzespoły autobusów.

Konsekwencje ciągłego zmniejszania liczby produkowanych pojazdów z napędem Diesla poniesie cały sektor przemysłu autobusowego. Będą one odczuwalne w zakresie produkcji, badań, logistyki, zatrudnienia, wielkości sprzedaży i rentowności. Spadek ten szczególnie dotknie firmy mające zdolność produkowania własnych silników i pozostałych zespołów składających się na pojazd. Producenci składający autobus według modelu „klocków Lego”, z dostarczonych od wytwórców silników i zespołów, będą mogli elastycznie przestawić się na produkcję autobusów z napędem elektrycznym.

IT oraz logistyka

Równolegle pojawi się zapotrzebowanie na technologię opartą na elementach związanych ze źródłem gromadzenia energii elektrycznej, z możliwością doładowania bezpośrednio z energii słonecznej (hybrydowe doładowanie). Rozwinięty zostanie przemysł IT w zakresie sterowania automatyką przepływu energii wewnątrz autobusu. Szerzej otworzy się nowe pole badań w zakresie zmniejszenia objętości, a powiększenia pojemności źródła energii elektrycznej. Pojawi się zapotrzebowanie na badania nad całym systemem łańcucha logistycznego – od producenta autobusu, poprzez eksploatację i obsługę techniczną, aż do utylizacji zużytego autobusu. Wzrośnie zapotrzebowanie na kształcenie kadr o nowym profilu przedmiotowym. Przykład daje nam produkcja całej gamy sprzętu elektronicznego w telefonii bezprzewodowej – laptopów, smartfonów i tabletów.

Zmieni się też organizacja i zarządzanie u przewoźników – najpierw tych obsługujących zbiorową komunikację miejską, a następnie międzymiastową. Komunikacja miejska, ze względu na zasięg jazdy i kumulację punktową w zajezdniach autobusów, wymaga mniejszych nakładów finansowych. Tu występuje możliwość elastycznego doboru parametrów technicznych elektrycznego autobusu do konkretnego popytu. Dopiero powstanie infrastruktury ze standardowymi urządzeniami do ładowania wszelkich

pojazdów elektrycznych pozwoli na wykorzystanie autobusów elektrycznych i samochodów osobowych do przejazdów na dowolne odległości.

Odchudzone zaplecze w zajezdniach

W zajezdniach miejskich zniknie zapotrzebowanie na zatrudnienie specjalistów od obsługi silników Diesla i silników hybrydowych. Podobnie stanie się ze stanowiskami obsługi zespołów i podzespołów tradycyjnego autobusu. Nawet układy hamulcowe, z uwagi na odzyskiwanie energii, będą odmiennie zbudowane od klasycznych rozwiązań. Natomiast cała strona elektryczna i elektroniczna, łącznie ze sterownikami, będzie wymagała nowej, specjalistycznej wiedzy i umiejętności. Problematyczne będzie utrzymywanie tzw. zaplecza technicznego w zajezdni. Poza napełnianiem autobusu energią elektryczną i czynnościami obsługowymi nie trzeba będzie posiadać rozbudowanego wyposażenia technicznego. Prace obsługowe, poza tzw. „blacharką”, może dla kilku przewoźników wykonywać regionalna stacja obsługowo-naprawcza. Jestem przekonany, że tak się stanie, ponieważ zmniejszy się zapotrzebowanie na prace mechaniczne, a systemy elektryczne i elektroniczne są bardziej niezawodne i przez długi czas nie wymagają regulacji, a jeśli nastąpi ich zużycie, to takie zespoły wymienia się, a nie naprawia.

Nie tak dawno temu uznawano za abstrakcją prowadzenie samochodów bez kierowców. W Stanach Zjednoczonych prowadzone są już takie eksperymenty, a w Singapurze ruszyły pierwsze taksówki osobowe bez prowadzących. To już nie jest bardzo odległa przyszłość i zwiastuje ona dalszą rewolucję w transporcie drogowym. Autobus elektryczny jest sam w sobie tworem zautomatyzowanym, a więc bardzo podatnym na „samoprowadzenie się”.

Jeden elektryczny to 20 używanych diesli

W Polsce zakup i eksploatacja autobusów elektrycznych będzie uzależniona od kondycji ekonomicznej danego miasta. Obecnie wiele gmin, obok zakupu nowych autobusów, dokonuje zakupu pojazdów używanych, w cenie 80-100 tys. zł. Blisko 60 procent taboru autobusowego w miejskiej komunikacji zbiorowej ma ponad 10 lat i nadal z powodzeniem wozi pasażerów. Dokonując prostego przeliczenia – za równowartość jednego autobusu elektrycznego można zakupić około 20 autobusów używanych z napędem Diesla. Początki lat dwudziestych naszego stulecia będą charakteryzowały się dynamicznym wzrostem produkcji i liczby eksploatowanych autobusów elektrycznych. Jestem bardzo ciekaw, jak w nadchodzących latach do odnowy taboru podejść władze polskich miast obsługiwanych przez sieć autobusową. ■



Prof. dr hab. Wojciech Bąkowski |
Wydział Zarządzania i Ekonomiki Usług,
Uniwersytet Szczeciński