

# Autobusy elektryczne w Europie i na świecie. ZeEUS (2)

Andrzej Abramowicz - Opublikowano: 03.02.2017 13:23:35 <sup>2</sup> komentarze

Autobusy elektryczne w Europie i na świecie. ZeEUS (2)



**Publikujemy kolejny odcinek najnowszego raportu o autobusach elektrycznych, opracowanego przez UITP w ramach unijnego projektu ZeEUS. Czy wiecie, gdzie najczęściej elektrobusów jeździ na świecie?**

W okresie ostatnich 10 lat na świecie obserwuje się dynamiczny rozwój produkcji autobusów elektrycznych jak również ich wykorzystanie w transporcie zbiorowym w miastach. Rozwój ten jest spowodowany bardziej polityką wobec uwarunkowań środowiskowych niż względami handlowymi. W Europie, punktem wyjścia obecnego rozwoju było wprowadzenie, w końcu lat 90-tych, na potrzeby publicznego transportu zbiorowego, pierwszych małych pojazdów elektrycznych. Początki tego trendu miały miejsce we Włoszech. Te pojazdy przede wszystkim obsługiwały trasy miejskie. Rozwój minibusów i midibusów stanowił pozycję wyjściową do produkcji na szeroką skalę 12 metrowych akumulatorowych autobusów elektrycznych, które obsługiwały w 2008 roku igrzyska olimpijskie w Pekinie.

Dziś, technologie napędu używane w sektorze transportu autobusowego mają znacznie poszerzony zakres. Co kilka lat, od lat 90-tych, nowy standard unijny określa obowiązkowe wartości graniczne emisji spalin na niektóre zanieczyszczenia, w tym tlenki azotu (NOx) i cząstki stałe (PM). Pomimo dobrych wyników osiągniętych do chwili obecnej, przez autobusy z silnikami diesla ( EURO 6 i wyższe) wciąż pod tym względem nie są one w stanie doścignąć autobusów z napędem alternatywnym i.e. autobusów. Politycy rządzący znacznego ograniczenia autobusów z napędem

alternatywnym i e-autobusów. Politycy żądają znacznego ograniczenia autobusów z napędem spalinowym kierując się tym, że obecnie w UE prawie 50% eksploatowanych autobusów z napędem spalinowym posiadają emisję według Euro III albo niższej.

Z jednej strony, mamy sprawdzone i niezawodne technologie takie jak hybrydy, biopaliwa - w tym biodiesel, biogaz i bioetanol oraz gaz ziemny (CNG). Z drugiej strony, pojawiają się nowe technologie jeszcze w trakcie eksperymentowania, takie jak wodór, biopaliwa nowej generacji, biodopady, itd.

Technologia napędów elektrycznych okazała się niezawodną, pomimo, że pierwsze pojazdy miały zasięg ok. 75 km i potrzebowały ładowania za pomocą gniazda elektrycznego, od dwóch do trzech godzin dziennie. To osiągnięcie pozwoliło w 2010 roku wprowadzić na rynek w Chinach, 12 metrowy akumulatorowy elektryczny autobus o zasięgu 250-300 km. Ten nowy krok otworzył drogę dla licznych chińskich producentów wchodzących na rynek autobusów elektrycznych. Taka sytuacja stworzyła dużą podaż. Mimo tego, że rząd chiński znacznie wspierał operatorów transportu publicznego to popyt na e-busy pozostał poniżej oczekiwanego poziomu.

## **Pozycja Europy**

Amerykańscy i europejscy producenci autobusów również szybko jak Chińczycy opracowali elektryczne modele autobusów. Od 2013 r. prowadzone testy, obejmujące jeden albo dwa pojazdy, rozrosły się w większe systemy i zamieniono całe linie autobusowe z silników spalinowych na elektroenergetyczne. W ostatnich miesiącach, miasta takie jak Londyn, Paryż i Warszawa złożyły większe zamówienia na tego typu pojazdy. Oczekuje się, że za nimi podążą szybko inne miasta, zwiastując rozwój w produkcji jako odpowiedź na zwiększony popyt.

W kontekście poprzedniego projektu dotowanego przez UE, UITP odnotowało duże zainteresowanie ze strony władz publicznego transportu zbiorowego i operatorów przyszłym rozwojem elektrycznych autobusów. W 2013 r. elektryczne autobusy stanowiły tylko 1.2 % w łącznej liczbie europejskich autobusów. W przeprowadzonym badaniu dotyczącym przyszłych planów wśród operatorów i władz, wyłania się wyraźny obraz, że ponad 40% respondentów jest chętnych do zmiany obecnie eksploatowanych autobusów na opcje trakcji elektrycznej a, w obszarze tej kategorii, głównie zamiany na pojazdy hybrydowe i e-busy.

## **Ogólnoswiatowe trendy**

Szacuje się, że w 2015 roku ogólnoswiatowa flota autobusów elektrycznych osiągnęła liczbę około 173,000 z czego ponad 170,000 autobusów (98.3 % z globalnej sumy) znajdowało się w Chinach prowadząc działalność w Pekinie, Changsha, Dalian, Hangzhou, Hebei, Nanjing, Szanghaju, Shaoguan, Shenzhen, Tianjin, Xi'an i innych miastach. Ten rozwój jest wspierany przez politykę rządu Chin, zgodnie, z którą realizuje program - "nowe autobusy energetyczne". Ma to na celu wyprodukowanie 1.67 miliona pojazdów elektrycznych (EVs) (w tym e-bus) i stworzenia 1.2 miliona miejsc pracy rocznie w latach 2010-2020.

Na przykład, Shenzhen City obecnie ma wyłącznie 4,887 działających elektrycznych autobusów. Przed końcem 2017, wszystkie autobusy w mieście w pełni zostaną zelektryfikowane, zgodnie z wymogami samorządu miejskiego, do liczby 16 493 e-busów.

Podczas gdy rynek europejski jest jednym z przodujących regionów w zakresie badań i rozwoju sektora elektrycznych autobusów - w tym technologii pojazdu - region Azji-Pacyfiku jest domem największych producentów zarówno autobusów jak i baterii-akumulatorów. Tak naprawdę, region

ten dostarcza w przeszło dwóch trzecich globalnej produkcji autobusów i autokarów, dla rynków wewnętrznych, i obejmuje światowy rynek autobusów elektrycznych jak Chiny, Japonia i, w mniejszym stopniu, Indie. Dominacja rynku Azja-Pacyfik jest napędzana głównie przez wzrost produkcji chińskich producentów, dzięki wprowadzeniu technologicznie zaawansowanej piątej generacji elektrycznych autobusów na regionalnym rynku.

Obok Chin, Korea Południowa również wprowadziła na rynek elektryczny autobus ładowany bezprzewodowo (indukcyjnie) zwany "pojazdem elektrycznym on-line" (onlev bus). Koreański Instytut Nauki i Techniki opracował tę technologię w 2014 roku, a od czerwca 2015 roku autobus jest eksploatowany w Se-jong City. Warto dodać, że na rynku chińskim można zauważyć wzrost inwestycji rządu chińskiego w zakresie rozwoju infrastruktury elektrycznych autobusów hybrydowych.

Próby testowe z ebusami planuje się zacząć najpóźniej w 2016 w Singapurze, gdzie drobiazgowo badanie dostępnych technologii ma zostać wprowadzone w życie lokalnie, co pomoże stworzyć strategię ich wprowadzenia.

Trolejbusy wyposażone w akumulatory - również znane jako trolejbusy dualmodalne - są testowane na ulicach ponad 40 miast w Rosji, Białorusi, Mołdowii, Kirgizji i Serbii. Dualmodalny trolejbus może przejechać do 15 km bez połączenia z trakcją elektryczną. Był sprawdzony pod kątem działania, na przykład, w Saint Petersburgu w 2014 r. Oczekuje się, że nowe trolejbusy pojawią się na drogach w dzielnicach mieszkalnych Saint Petersburga w 2017 r. Na Białorusi, publiczny transport zbiorowy e-busów Minsktrans zgodnie z planem pojawi się w 2017 r..

W Indiach działania pilotażowe prezentujące elektryczną technologię autobusową miały miejsce w Bangalore (2014) i, w Delhi (2016). Po przeprowadzeniu testu pierwszego autobusu elektrycznego w lutym 2014 z pojazdem importowanym z Chin. Zarząd Spółki transportowej Bangalore Metropolitan Transport (BMTC's) wyraził zainteresowanie zakupem 150 elektrycznych autobusów. Bengaluru ma duże szanse być pierwszym miastem w kraju, które wprowadzi do transportu autobusowego miasta dużą flotę elektrycznych autobusów.

Rząd Indii opracował program "Szybszej Adopcji i Produkcji Hybrydowych i Elektrycznych Pojazdów" (FAME) w celu stworzenia warunków dla produkcji e-busów. Powstała już spółka typu joint venture między chińskim a hinduskim producentem wyposażenia (OEM). by zapewnić bazę przemysłową w Indiach dla produkcji elektrycznych autobusów. Planują oni zainwestować 50 milionów dolarów na założenie bazy przemysłowej. Pierwszy z tych w pełni elektrycznych produktów wejdzie na rynek na przełomie marca- kwietnia 2017r.

W Australii, komunikacja autobusowa napędzana elektryczną energią słoneczną została wprowadzona w Adelajdzie gdzie autobusy ładują się 18 godzin, a jeżdżą 6 godzin dziennie. Canberra chce również wypróbować trzy e-busy w sieci ACTION łączącej szkoły i przedmieścia. Testy powinny rozpocząć się już w styczniu 2017 r. i trwać będą 12 miesięcy.

## **Afryka**

W odróżnieniu od innych kontynentów, sektor autobusów elektrycznych w Afryce, jest w powijakach. Ma to związek z bieżącym stanem sektora transportu publicznego. Elektryczne autobusy eksploatowane są od 2014 roku w Kamerunie i na Wybrzeżu Kości Słoniowej i służą do transportu studentów. Również w Ugandzie, inżynierowie zbudowali elektryczny autobus napędzany energią słoneczną. Jest to 35-osobowy autobus o nazwie "Kavoola". który może iechać do 80 km/h

skracając. Jest to 33 osobowy autobus o nazwie "Raybus", który może jeździć do 60 km/h, wykorzystując dwa "power banki." Mogą być one ładowane przez panele słoneczne zainstalowane na dachu autobusu.

Miasto Kapsztad, w przetargu ogłoszonym w lutym 2016 r. na dostawę autobusów zasilanych bateriami elektrycznymi wyłoniło dostawcę e-busów. Będą one obsługiwać sieć MyCiTi. Początek eksploatacji zaplanowano na 1 – go czerwca 2017. Kapsztad będzie pierwszym miastem w Afryce Południowej, które zastosuje autobusy napędzane elektrycznie, jako alternatywna technologia dla swojej floty autobusowej.

Istnieją także plany wprowadzenia w 2017 roku w północnoafrykańskim regionie na lokalny rynek, elektrycznych autobusów. Marrakesz również planuje w 2017 roku zakup 30 e-busów.

## **Ameryka Łacińska**

Podobnie jak w Afryce, w Ameryce Łacińskiej, rozwój transportu prowadzonego z wykorzystaniem elektrycznych autobusów jest również bardzo skromny. Są wstępne projekty realizowane w Campina (Brazylia) i Montevideo (Urugwaj). Itajaí Transportes Coletivos, prywatny operator autobusowy w Campina, testował pojazd 70-pasażerski od listopada 2015 r.. W związku z tym, planuje się wprowadzić dziesięć autobusów tego typu. Lokalny operator autobusowy w Montevideo przeprowadza podobny test od maja 2016.

W Sao Paulo uchwalone prawo komunalne w 2009 roku uwzględnia wymianę 100% pojazdów napędzanych silnikami na paliwo konwencjonalne, na pojazdy z alternatywnymi paliwami do 2020 roku. Wśród dostępnych technologii, napęd elektryczny zostanie zaprezentowany jako jedno z najkorzystniejszych rozwiązań. Sao Paulo, ma już dużą flotę systemu szybkiego autobusowego i trolejbusowego transportu miejskiego (BRT). Obecnie planowany jest zakup trolejbusów zasilanych akumulatorami.

## **Ameryka Północna**

W 2016 roku w USA zakupiono 200 elektrycznych autobusów zasilanych akumulatorami. Obsługują one przede wszystkim Foothill Transit w okolicach Los Angeles (Kalifornia). Na rynku północnoamerykańskim poza amerykańskimi producentami e-busów obecni są również producenci chińscy. W zeszłym roku, amerykańskie Ministerstwo Transportu ogłosiło 55 milionową dotację w konkursie na rozlokowanie w całym kraju większej liczby autobusów z alternatywnym źródłem napędu. Ponieważ operatorzy w większości stanów USA prowadzą doświadczenia z autobusami z napędem alternatywnym i elektrycznym oraz ze względu na postęp w rozwoju tych technologii, przewiduje się, że do 2040 roku zostanie dokonana całkowita wymiana autobusów w USA na flotę e-busów.

W Kanadzie, elektryczny autobus testowano w latach 2013-14 r. przed wprowadzeniem go do obrotu w 2015 r.. Głównym celem tego projektu było testowanie autobusów w zamkniętym obwodzie. Ten projekt jest częścią szerszej strategii promowania zielonej energii na terenie prowincji Quebec, który ma duże zasoby energii elektrycznej z hydroelektrowni. Projekt zakłada, że operatorzy kupią trzy w pełni elektryczne autobusy i wybudują cztery szybkie stacje ładowania, w celu przetestowania tej technologii w latach 2016-2019.

## **Europa**

Aby przyspieszyć wdrożenie e-busów, kraje takie jak Francja, Niemcy, Włochy i Wielka Brytania

ustanawiają albo ustanowiły krajowe ramy prawne, które promują pojazdy z zredukowanym oddziaływaniem na środowisko i wielkością zużycia energii. Przepisy te pozwalają również na lokalne inicjatywy, w tworzeniu stref o niskiej i ultra niskiej emisji zanieczyszczeń. Zachęcają również do wprowadzania elektrycznych autobusów w miastach. W celu wsparcia tych działań, przewidziano dotacje i plany wsparcia ich finansowania. W Zjednoczonym Królestwie, Program Grantowy Jakości Powietrza (the Air Quality Grant) działa wraz z Funduszem Zielony Autobus (Green Bus Fund), Funduszem Technologia Ekologicznego Autobusu (Clean Bus Technology Fund) oraz Planem Niskoemisyjnych Autobusów (Low Emission Bus Scheme).

W południowej Europie w Hiszpanii rozwinęły się dwa podobne programy: Integralną Strategię Wsparcia Dla Pojazdu Elektrycznego (MOVELE) i Integralną Strategię Wsparcia dla Alternatywnych Źródeł Energii do Pojazdów (MOVEA).

Dalekowschodni, operator w Stambule IETT ma doświadczenie z hybrydą BRT i przetestował elektryczne autobusy już w przeszłości. Teraz planuje rozlokowywanie elektrycznych autobusów w mieście. Izmir. Władze miasta ogłosiły przetarg i zamówiły 20 e-busów. Operator MOTAS, który prowadzi działalność w Malatya wprowadzając w 2014 r. nowy trolejbusowy system, kupił dziesięć 24-metrowych trolejbusów akumulatorowych, co było następstwem przeprowadzonych testów dla trzech, w pełni elektrycznych trolejbusów. Również flota tego operatora do lata 2017 roku wzbogaci się o trzynaście, 12 metrowych e-busów.

### **Wiedza dzięki ZeEUS-owi**

Opisana – w ramach projekt ZeEUS – sytuacja rynkowa pokazuje, że przeprowadzone testy w dostatecznym stopniu upoważniają do kontynuacji rozwoju mobilności w miastach w Europie i na innych kontynentach w oparciu o elektryczne autobusy.

Redukcja emisji dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) w miastach, to kluczowa strategia dla ochrony powietrza w centrum miast i obszarach wokół nich. Obejmuje ona zachęcenie mieszkańców, by zamienili indywidualny transport na autobusy miejskie, które stanowią trzon transportu publicznego. W tym względzie, władze miast przy odnawianiu floty kupują e-busy lub autobusy o napędzie alternatywnym do tradycyjnych silników spalinowych.

### **Metodologia UITP**

Projekt ZeEUS skupia swoje działania na autobusach elektrycznych o dużej pojemności, które wg. definicji Międzynarodowego Stowarzyszenia Transportu Publicznego UITP mogą przewozić co najmniej 55 pasażerów zarówno w pozycji stojącej jak i siedzącej. Określenie "e-bus" oznacza autobus napędzany silnikiem bezemisyjnym. W świecie, o e-busach często mówi się że są "zielone" albo "czyste", ponieważ są zasilane przez baterie i wywierają zdecydowanie mniejszy ujemny wpływ na środowisko niż silniki spalinowe.

Trzeba wyjaśnić, że e-busy to autobusy elektryczne a te, które wzięły udział w projekcie ZeEUS, należą do trzech podstawowych grup:

1. Elektryczny autobus hybrydowy z wtyczką (PHEV), który wykorzystuje akumulatory, albo inne urządzenie magazynujące energię elektryczną, które może być naładowane przez włączenie go do zewnętrznego źródła elektryczności.. PHEV posiada zarówno cechy konwencjonalnego hybrydowego pojazdu elektrycznego, z silnikiem elektrycznym i silnikiem spalinowym (ICE), jak i z pojazdem całkowicie elektrycznym z wtyczką albo innym urządzeniem umożliwiającym podłączenie do

całkowicie elektrycznym, z wtyczką albo innym urządzeniem umożliwiającym podłączenie do gniazdka elektrycznego .

2. Bateriajny autobus elektryczny (BEV), które wykorzystuje do napędu silniki elektryczne i sterowniki samochodowe zamiast silników spalinowych (ICEs). Nie posiada silnika spalinowego, ogniwa paliwowego albo baku. Autobusy akumulatorowe są ładowane w sposób statyczny, używając sprzętu (wyposażenia) mechanicznego i elektrycznego.

3. Trolejbus bateriajny. Takie konstrukcje określane są także mianem duotrolejbusów (Chiny) albo hybrydowych trolejbusów (Niemcy). Są one pojazdami podobnymi do autobusów napędzanymi silnikiem, pobierającymi moc z trakcji elektrycznych. Moc jest dostarczona z centralnego źródła zasilania, którego nie ma na pokładzie pojazdu, albo przez pokładowe akumulatory, które umożliwiają jazdę niezależnie od trakcji elektrycznych na pewnym odcinku trasy. Trolejbusy akumulatorowe są ładowane dynamicznie używając istniejącej trakcji trolejbusów albo statycznej pozycji za pomocą urządzenia podłączonego do gniazda elektrycznego.