Pabianice 16.07.2024 r.

Sprawozdanie z testów drogowych autobusu elektrycznego KingLong PEV9 SmartCity (XMQ6900BWEV) przeprowadzanych przez MZK-Pabianice Sp. z o.o.

W dniach od 17.06.2024 roku do dnia 24.06.2024 roku, na podstawie UMOWY TESTOWANIA POJAZDU zawartej w dniu 07.06.2024 roku pomiędzy EV Motors Sp. z o.o. z siedzibą w Lublinie, 20-824 Lublin, przy ul. Warszawskiej 102, a Miejskim Zakładem Komunikacyjnym Sp. z o.o. w Pabianicach z siedzibą przy ul. Lutomierskiej 48 odbywały się w Pabianicach testy autobusu elektrycznego marki KingLong.

Obiektem testów był autobus KingLong PEV9 SmartCIty (XMQ6900BWEV), rok produkcji 2023, o nr rej. LU 979SP, nr nadwozia (VIN) LA9LC30F4NELA6661, charakteryzujący się mocą 245[kW] i masą własną 9900[kg]. Pojazd dotarł do MZK-Pabianice Sp. z o.o. wraz z mobilną ładowarką PLUG CHARGER GO firmy Ekoenergetyka-Polska S.A. o maksymalnej mocy wyjściowej 30[kW] zasilaną gniazdem CEE 5P 63A.

Autobus dotarł do siedziby MZK-Pabianice Sp. z o.o., wskazując na wyświetlaczu stan naładowania baterii na poziomie 27[%]. Został odebrany przez przedstawicieli MZK-Pabianice Sp. z o.o. na podstawie protokołu przekazania autobusu.

Autobus został podłączony do ładowarki i jego baterie zostały naładowane do poziomu 100[%]. Korzystanie z osobnego licznika energii elektrycznej przy ładowaniu testowego autobusu pozwoliło stwierdzić, że proces ładowania pochłonął 157[kWh] energii elektrycznej.

Przedstawiciel spółki EV Motors przeprowadził krótkie szkolenie wdrożeniowe dla kierowców i pracowników zaplecza technicznego, aby zapoznać pracowników z obsługą autobusu oraz z jego ładowaniem.

W kolejnych dniach testowy autobus wyruszył na ulice Pabianic wg zaplanowanych dla niego zadań. Zadania dla testowanego autobusu zaplanowano wg danych zawartych w tab. [1]. Łączna liczba [km] jaką autobus miał zaplanowaną do pokonania podczas testów w ruchu miejskim, podczas wybranych dla niego zadań i na wybranych liniach to 1279,618[km].

Testy autobusu w ruchu miejskim odbywały się w kolejne dni, począwszy od 18. czerwca, natomiast w dniu 24. czerwca baterie pojazdu zostały naładowane do poziomu 100[%], zdemontowano kasownik, a sam autobus został przygotowany do przekazania przedstawicielom spółki EV Motors.

PRZYDZIAŁ AUTOBUSU KINGLONG PEV9 SMARTCITY NA TESTACH W MZK-PABIANICE SP. Z O.O.						
Lp.	**Dzień**	**Data**	**Zadanie**	**Linie**	**Godziny**	**[km]**
1	Wtorek	18.06.2024	Z-21	2+A41+7	5:54-18:48	122,755
2	Środa	19.06.2024	Z-1	2+262+7+265+260+A41+4	4:04-20:14	201,08
3	Czwartek	20.04.2024	Z-18	T+265+5	5:15-18:56	225,968
4	Piątek	21.06.2024	Z-4	2+261+4+262+7	4:09-17:48	192,298
5	Sobota	22.06.2024	ZS-9	2+263+5+1+3+265	07:13-16:09	139,304
6	Niedziela	23.06.2024	ZN-2	1+5+2+6+4	5:23-21:13	193,709
7	Poniedziałek	24.06.2024	Z-9	2+A41+263+261+4	5:34-18:31	204,504
					SUMA	**1279,618**

Tab. [1] Przydział testowanego autobusu do zadań i linii.

W trakcie trwania testów drogowych autobusu kierowcy określili poziom hałasu układu napędowego jako: niski/średni. Procentowy udział odpowiedzi jakie wskazali kierowcy wypełniający kartę testu drogowego rozłożył się w stosunku 20[%] – niski, 80[%] - średni.

W zakresie opinii kierowców o skuteczności układu hamulcowego testowanego pojazdu opinie rozłożyły się w 40[%] i 60[%] jako „średnia" i „wysoka".

Kierowcy poruszający się testowym autobusem docenili zwrotność pojazdu określając ją jako „średnią" (40[%] kierowców)oraz „wysoką" (60[%] odpowiedzi).

Poziom komfortu jeśli chodzi o zawieszenie i amortyzację w testowanym pojeździe kierowcy określili jako „średni" i „wysoki", a rozkład procentowy udzielonych przez kierowców odpowiedzi rozłożył się w stosunku 60[%] do 40[%].

Stabilność i stateczność ruchu testowanego autobusu została określona przez kierowców jako „średnia" i została tak określona przez 100[%] kierowców wykonujących przejazdy testowe autobusem. **Zwracano jednak uwagę, iż w przypadku „ostrych" i „ciasnych" zakrętów wykonywanych po łuku o małym promieniu występuje przechył autobusu, dużo bardziej odczuwalny niż w przypadku pojazdów z tradycyjnym lub hybrydowym napędem. Kierowcy testowi podczas jazdy mieli subiektywne odczucie, iż takie przechyły nadwozia były bardziej odczuwalne niż w innych autobusach, którymi dotychczas się poruszali.**

Kierowcy wykonujący przejazdy testowe autobusem **zwrócili uwagę na wysoką dynamikę, którą charakteryzował się pojazd**, która pozwalała na sprawne poruszanie się pojazdu w ruchu miejskim podczas wykonywania zaplanowanych dla niego zadań.

W kwestii widoczności zewnętrznej ze stanowiska kierowcy subiektywne opinie określały ją jako: średnią/dobrą z przewagą określenia na poziomie „dobra".

Widoczność wewnętrzna została określona przez kierowców testowych w przeważającej ilości odpowiedzi jako „średnia" i „dobra". Odpowiedzi udzielone przez kierowców rozłożyły się w stosunku odpowiednio 60[%] do 40[%].

W przeważającej opinii kierowców ogólnie pojętą wygodę/ergonomię stanowiska kierowcy określono w zróżnicowany sposób jako niską - 20[%], średnią - 60[%] i wysoką - 20[%]. **Zróżnicowane opinie wynikają** najprawdopodobniej z różnych warunków fizycznych kierowców testowych, którzy prowadzili autobus, ale jednocześnie **z uwarunkowań konstrukcyjnych testowanego egzemplarza, a mianowicie: z małej ilości miejsca w kabinie kierowcy, zbyt małej w opinii kierowców możliwości regulacji położenia fotela w pionie (góra/dół).**

Oświetlenie zewnętrzne pojazdu, jak również oświetlenie wnętrza nie odbiega jakością od stosowanych w innych pojazdach i jego jakość została przez kierowców określona jako „średnia".

Kierowcy pozytywnie odnieśli się do ogólnej estetyki i komfortu w pojeździe, układu i rozmieszczenia foteli, wydajności układu klimatyzacji i hałasu generowanego przez ten układ. W przeważającej ilości opinii określono te parametry jako „średnie", podobne w swojej klasie do stosowanych w pojazdach innych producentów.

Łączna liczba [km] jaką autobus miał zaplanowaną do pokonania podczas testów w ruchu miejskim, podczas wybranych dla niego zadań i na wybranych liniach to **1279,618** [km].

Dystans pokonany w ruchu miejskim przez testowany autobus wynosił 1101[km].

Testowany pojazd poruszał się po Pabianicach w dniach: 18,19,20,21,22 i 23 czerwca 2024 roku.

W związku z powyższym udało się zrealizować zakładany plan ilości przejechanych kilometrów testowanego autobusu KingLong PEV9 SmartCIty w rzeczywistych warunkach ruchu miejskiego w Pabianicach w 79[%].

Testowy autobus przyjechał do MZK-Pabianice Sp. z o.o. 17.06.2024 roku, dysponując poziomem naładowania baterii wynoszącym 27[%], a przebieg pojazdu wynosił 38666[km]. Autobus został podłączony do ładowarki dostarczonej wraz z nim, a baterie pojazdu doładowano do poziomu 100[%], co wiązało się z zużyciem ok. 157[kWh] energii elektrycznej (odczyt wykonano z osobnego licznika energii elektrycznej umieszczonego w obwodzie, do którego podłączona została ładowarka).

W trakcie testów w ruchu miejskim, w Pabianicach autobus przejechał łączny dystans 1101[km] będąc eksploatowanym w trakcie różnych zadań i na różnych liniach, a proces ładowania baterii pochłonął 913[kWh] energii elektrycznej wg. licznika energii elektrycznej zamontowanego przed ładowarką mobilną ładującą baterie autobusu. Biorąc pod uwagę przejechany przez pojazd dystans i ilość zużytej do ładowania jego baterii energii elektrycznej, średnie zużycie energii elektrycznej na 100[km] przebiegu w rzeczywistych warunkach ruchu miejskiego w Pabianicach wynosiło ok. 83[kWh]. Daje to zużycie energii elektrycznej na poziomie ok. 0,83[kWh/km]. Pojazd zazwyczaj każdorazowo po wykonaniu zadań danego dnia

był ładowany w zajezdni MZK-Pabianice Sp. z o.o. do 100[%] poziomu naładowania baterii pojazdu (wg wskazań urządzeń na desce rozdzielczej pojazdu).

Testy pojazdu zakończyły się 23.06.2024 roku po pokonaniu przez autobus łącznie przez cały okres użytkowania go przez MZK-Pabianice Sp. z o.o. 1101[km].

Baterie autobusu zostały naładowane do poziomu 100[%], a sam pojazd został przekazany protokołem 24.06.2024 r. przedstawicielowi firmy EV Motors ze stanem drogomierza wynoszącym 39767[km].

Z analizy kosztów przeprowadzonej dla pierwszego kwartału roku 2024 wynika, że koszt średni netto pokonania jednego [km], **uwzględniający tylko czynniki energetyczne** do tego potrzebne (**olej napędowy i płyn AdBlue**), bez uwzględniania pozostałych kosztów takich jak części zamienne itp. kształtował się dla autobusów eksploatowanych przez MZK-Pabianice Sp. z o.o. na poziomie odpowiednio:

- autobusy SOLARIS URBINO 12, rok produkcji 2008 - 1,99[zł/km] netto,

- autobusy SOLARIS URBINO 12, rok produkcji 2010 – 1,89[zł/km] netto,

- autobusy SOLARIS URBINO 12, HYBRID rok produkcji 2018/19 – 1,62[zł/km] netto.

Całkowita ilość energii elektrycznej [kWh] jaką zużył testowany autobus w okresie od 17.06.2024r. do 23.06.2024r. poruszając się w ruchu miejskim w Pabianicach wynosiła 913[kWh].

Przybliżony koszt energii elektrycznej wynosił zatem:

- autobus KingLong PEV9, rok produkcji 2023, 913[kWh]x1,29[zł/kWh]=1 177,77[zł],

co daje energetyczne koszty pokonania 1[km] podczas wykonywania zadań w Pabianicach przez autobus KingLong na poziomie:

$$\mathbf{1\,177,77[zł] \div 1101[km] \approx 1,07[\frac{zł}{km}]}$$

Reasumując:

Koszt energii elektrycznej (uwzględniając jej uśrednioną cenę dla miesiąca czerwca 2024r. na poziomie 1,29[zł/kWh] netto), potrzebnej do pokonania 1[km] przez testowany autobus w ruchu miejskim w Pabianicach kształtował się wobec tego w okresie trwania testów na poziomie 0,83[kWh]x1,29[zł/kWh]=1,07[zł] netto.

W tab. [2] zestawiono procentowy udział ilości odpowiedzi kierowców testowych na pytania, które zostały im zadane w ankiecie dotyczącej testowanego przez MZK-Pabianice Sp. z o.o. autobusu elektrycznego KingLong PEV9 SmartCIty.

Procentowy udział ilości odpowiedzi kierowców na pytania zadane w ankiecie dotyczącej testowanego autobusu			
Poziom hałasu układu napędowego:	Niski ☑	Średni ☑	Wysoki ☐
Procentowy udział ilości odpowiedzi	**20%**	**80%**	
Skuteczność układu hamulcowego:	Niska ☐	Średnia ☑	Wysoka ☑
Procentowy udział ilości odpowiedzi		**40%**	**60%**
Zwrotność pojazdu:	Niska ☐	Średnia ☑	Wysoka ☑
Procentowy udział ilości odpowiedzi		**40%**	**60%**
Zawieszenie, amortyzacja (poziom komfortu):	Niski ☐	Średni ☑	Wysoki ☑
Procentowy udział ilości odpowiedzi		**60%**	**40%**
Dynamika pojazdu (wygoda):	Niska ☐	Średnia ☑	Wysoka ☑
Procentowy udział ilości odpowiedzi		**20%**	**80%**
Stateczność/stabilność ruchu pojazdu:	Niska ☐	Średnia ☑	Wysoka ☐
Procentowy udział ilości odpowiedzi		**100%**	
Stanowisko kierowcy (wygoda/ergonomia):	Niska ☑	Średnia ☑	Wysoka ☑
Procentowy udział ilości odpowiedzi	**20%**	**60%**	**20%**
Widoczność wewnętrzna:	Zła ☐	Średnia ☑	Dobra ☑
Procentowy udział ilości odpowiedzi		**60%**	**40%**
Widoczność zewnętrzna:	Zła ☐	Średnia ☑	Dobra ☑
Procentowy udział ilości odpowiedzi		**20%**	**80%**
Oświetlenie zewnętrzne (jakość):	Zła ☐	Średnia ☑	Dobra ☑
Procentowy udział ilości odpowiedzi		**80%**	**20%**
Oświetlenie wewnętrzne (jakość):	Zła ☐	Średnia ☑	Dobra ☑
Procentowy udział ilości odpowiedzi		**80%**	**20%**
Wnętrze (estetyka/komfort):	Niska ☐	Średnia ☑	Wysoka ☑
Procentowy udział ilości odpowiedzi		**75%**	**25%**
Siedzenia (rozmieszczenie/układ):	Zły ☐	Średni ☑	Dobry ☑
Procentowy udział ilości odpowiedzi		**75%**	**25%**
Wydajność układu (klimatyzacji/ogrzewania):	Niska ☑	Średnia ☑	Wysoka ☑
Procentowy udział ilości odpowiedzi	**20%**	**60%**	**20%**
Hałas z układu klimatyzacji/ogrzewania:	Niski ☐	Średni ☑	Wysoki ☐
Procentowy udział ilości odpowiedzi		**100%**	

Tab. [2] Procentowy udział ilości odpowiedzi kierowców na pytania zadane w ankiecie.

WNIOSKI KOŃCOWE:

Testowany przez MZK-Pabianice Sp. z o.o. autobus elektryczny KingLong PEV9 SmartCIty, rok produkcji 2023, o nr rej. LU 979SP, nr nadwozia (VIN) LA9LC30F4NELA6661, po przeprowadzonych próbach drogowych uzyskał pozytywną ocenę kierowców testowych w wielu aspektach, które zostały uwzględnione w ankiecie przeprowadzonej wśród kierowców, a które to wyniki zestawiono w tab.[2].

Mimo pozytywnej oceny pojazdu pojawiły się pewne szczegóły, na które zwrócili uwagę kierowcy, które były negatywnie odbierane przez nich jako użytkowników testowanego pojazdu. Były to mianowicie:

- pokonywanie zakrętów o małym promieniu wiązało się z odczuwalnym przechyłem nadwozia, dużo bardziej odczuwalnym niż w przypadku pojazdów z tradycyjnym czy hybrydowym napędem oraz w porównaniu do innych autobusów elektrycznych,

- niedostateczna ilość miejsca w kabinie kierowcy,

- zbyt mały zakres regulacji fotela kierowcy w pionie,

- zbyt mały zakres regulacji położenia kierownicy.

PREZES ZARZĄDU
Jarosław Habura