



MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO KOMUNIKACYJNE S.A. W KRAKOWIE



ISO 9001
ISO 14001



ZAMÓWIENIE NA DOSTAWĘ AUTOBUSÓW MIEJSKICH ZASILANYCH ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ

- wybrane zagadnienia



Warszawa, 03 grudzień 2015 r.



UNIA EUROPEJSKA
FUNDUSZ SPÓJNOŚCI



MPK S.A. w Krakowie – działalność podstawowa

- 3 zajezdnie
- 498 autobusów
- 34,4 milionów wozokilometrów rocznie
- 1832,6 kilometrów linii autobusowych
- 131 linii dziennych autobusowych
- 12 linii nocnych autobusowych
- 2738 przystanków autobusowych
- 155 liczba pętli autobusowych

AUTOBUSY



- 2 zajezdnie
- 184 pociągów tramwajowych
- 430 wagonów tramwajowych
- 22 miliony wozokilometrów rocznie
- 296,9 km długości linii tramwajowych
- 23 linii dziennych tramwajowe
- 3 linie nocne tramwajowe
- 357 przystanków tramwajowych

TRAMWAJE



Geneza projektu wdrożenia do eksploatacji autobusów elektrycznych

Zobowiązania wobec przyjętej polityki ISO, Polityki Transportowej Krakowa

Znajomość doświadczeń innych przedsiębiorstw komunikacyjnych UE

Wejście w wymianę autobusów na najwyższy poziom emisji spalin Euro-VI

Doświadczenia w eksploatacji autobusów zasilanych gazem CNG

Doświadczenia z testów autobusów na etanol, hybrydowych w różnych odmianach

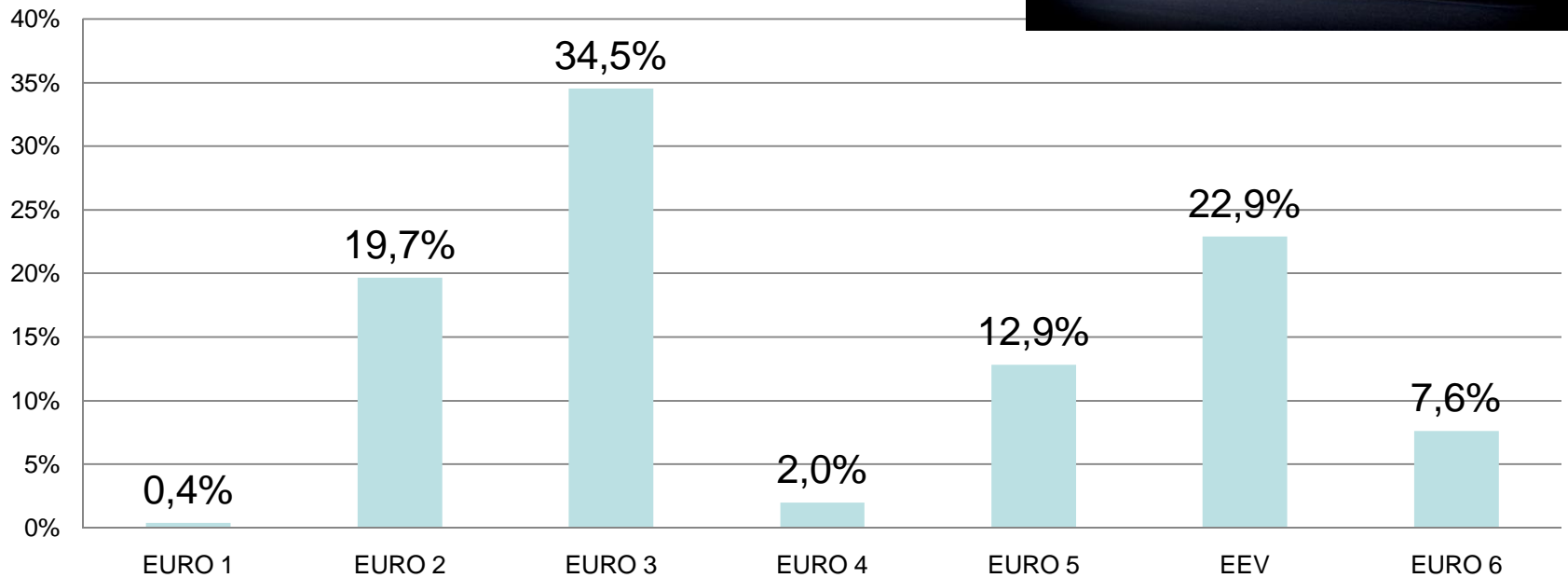
Promocja zasilania elektrycznego w projektach wsparcia finansowego UE

Doświadczenia z eksploatacji tramwajów (115 lat)

Presja społeczna na ograniczenia niskiej emisji



Podział taboru wg emisji spalin w %



Miasto tonie w smogu
Chcemy oddychać czystym powietrzem

Miasto ogranicza ruch w centrum

Stolica Małopolski w czołówce najbardziej zanieczyszczonych miast w Europie

Miasto ma poważny problem. Od piątku stężenie niebezpiecznych pyłów w Krakowie utrzymuje się w okolicach 200 mikrogramów na metr sześcienny. To trzy razy więcej niż wynosi norma. Aby nieco zmniejszyć zagrożenie, prezydent Jacek Majchrowski zwrócił się do ZIKIT o podjęcie działań mających na celu ograniczenie wjazdu samochodów powyżej 3,5 tony do centrum miasta. Zgodnie

z zapisami znajdującymi się w Planie Działań Krótkoterminowych zawartych w Programie Ochrony Powietrza dla Małopolski, ZIKIT wraz ze służbami podległymi wojewódzkie ma wprowadzić zakaz wjazdu do centrum miasta w obrębie II obwodnicy, czyli w okolicy Alei Trzech Wieszczów. Ustalono, że rozporządzenie ma obowiązywać, gdy poziom stężenia pyłów PM10 i PM2,5 będzie się utrzymywał. Tak też się stało. Od piątku dopuszczalna norma jest przekroczona 3-krotnie. – Apeluję, aby służby podległe wojewódzkie podjęły się działań kontrolnych w związku z wprowadzonym zakazem – oznajmił prezydent Jacek Majchrowski. Osoby, które są szczególnie wrażliwe na zanieczyszczenie powietrza, czyli dzieci, kobiety w ciąży, osoby starsze czy astmatycy, powinny w tym czasie zachować szczególną ostrożność, najlepiej pozostać w swoich domach. **ML**

Jacek Majchrowski, prezydent Miasta Krakowa:
Kraków walczy o czyste powietrze
 Nasze działania zmierzają do poprawy powietrza, którym na co dzień oddychają krakowianie. Nie da się tego jednak zrobić od razu, to musi być powolny proces. Jednym z takich działań jest np. **Helena Antymowicz**



Urzednicy walcza o powietrze. Jednym z powodow zanieczyszczenia powietrza w Krakowie sa setki samochodow codziennie wjezdajacych do miasta



Taki widok



Helena Marczak (67L):
To jest nie do pomyślenia

Coraz więcej osób nosi maski, bo przecież tym krakowskim powietrzem prawie nie da się oddychać. Z roku na rok jest tylko gorzej. Od tego smogu można się przecież pochorować!

Kontrowersje. Przy braku zdecydowanych działań władz miasta i województwa mieszkańcy muszą szukać własnych sposobów na ograniczenie skutków ogromnego smogu. Niektóre z nich są bardzo kosztowne

Krakowianie sami bronią się przed trującym powietrzem

Informacje prasowe

Krakowianie duszą się smogiem

● Prezydent chce wprowadzenia częściowego zakazu ruchu samochodów. Konkretów nie ma

● Mieszkańcy masowo wykupują antysmogowe maseczki i zwrzucają władzy miasta brak działania



Przeznaczył:

**Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne S.A.
w Krakowie**

ul. św. Wawrzyńca 13
31-060 Kraków

Burowi Certyfikacji Systemów Zarządzania (Polskiego Rejestru Sądowego S.A., ul. gen. Józefa Hallasa 129, 90-416 Gdańsk, zaświadczają, że Zastępcy System Zarządzanie obejmujący System Zarządzania Jakością oraz System Zarządzania Środowiskowego w tej wymiarowanej organizacji został oceniony i stwierdzono jego zgodność z wymaganiami:

**ISO 9001:2008
ISO 14001:2004**

Zakres certyfikacji:

ŚWIADCZENIE USŁUG:

- PRZEWOZOWE PASAŻERÓW TRAMWAJAMI I AUTOBUSAMI
- REMONTOWEJ WAGCZÓW TRAMWAJÓWYCH I AUTOBUSÓW
- DIAGNOSTYCZNEJ SAMOCHODOWEJ
- REKLAMOWEJ
- WYKAZU POWIERZCHNI UŻYTKOWYCH

Certyfikat jest ważny do:

30.08.2015

Nr Certyfikatu: **PG-2007**



Rapieszka
Jadzia Rapieszka

Gdańsk, 01.07.2015

17 014

026, 026



POLITYKA JAKOŚCI I ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKIEM MIEJSKIEGO PRZEDSIĘBIORSTWA KOMUNIKACYJNEGO S.A. W KRAKOWIE

Deklarujemy, że nasze zadania realizujemy zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju rozumianą jako ścisłe powiązanie perspektyw gospodarczej, środowiskowej i społecznej, spójną z wymaganiami standardu Fair Play. Deklarujemy, że wzrost zdolności Spółki do spełniania wymagań Klientów odbywa się w powiązaniu z pozytywnymi relacjami społecznymi i świadomym optymalizowaniem relacji pomiędzy prowadzoną działalnością gospodarczą a dbałością o środowisko.

Deklarujemy, że:

- 1. Będziemy kontynuować systematyczną wymianę taboru tramwajowego i autobusowego tak, by eksploatowane pojazdy były komfortowe, przyjazne dla osób niepełnosprawnych oraz by były energooszczędne i w jak najmniejszym stopniu szkodziły środowisku.*
- 2. Będziemy podejmować wysiłki i działania w celu zmniejszania ilości, a docelowo wyeliminowania, zgłaszanych przez pasażerów skarg uzasadnionych zawinieniami.*
- 3. Będziemy kontynuować działania mające na celu korzystanie z mediów w stopniu nie większym niż jest to niezbędne, a także działania mające na celu zmniejszanie ilości wytwarzanych odpadów i właściwe ich zagospodarowanie, stosując się do aktualnych wymagań prawnych środowiskowych.*
- 4. Będziemy prowadzić działania promocyjne skierowane na prezentowanie Spółki jako solidnego i niezawodnego przewoźnika, który przykłada dużą wagę do bezpieczeństwa i komfortu podróży pasażerów oraz do świadczenia usługi przewozowej przyjaznej dla środowiska. Chcemy zachęcać mieszkańców Miasta oraz turystów do korzystania z komunikacji miejskiej i rezygnacji z podróży samochodem.*

ZARZĄD FIRMY zapewnia, że Polityka Jakości i Zarządzania Środowiskiem jest zrozumiała, wdrożona i utrzymywana we wszystkich obszarach Przedsiębiorstwa.

DYREKTOR GENERALNY

Rafał Świerczyński

Kraków, grudzień 2014 r.

MPK Kraków posiada certyfikowany System Zarządzania Jakości, zgodnie z którym czynności rutynowe działalności gospodarczej prowadzone są wg jasno określonych procedur.

Dlaczego autobusy na prąd?

- Tradycje komunikacyjne od 140 lat, w tym 115 lat w eksploatacji tramwajów elektrycznych
- Dostęp do prądu elektrycznego dużej mocy
- Tendencje światowe
- **Brak lokalnej emisji spalin**

**Autobus standardowy z silnikiem Euro VI zasilany olejem napędowym wykonując 80000 km w ciągu roku emituje do środowiska Krakowa:
CO₂ – 84500 kg, CO – 26,5 kg, HC – 13,5 kg, NO_x – 36,5 kg, PM – 1,3 kg**

taka emisja nie występuje w autobusie elektrycznym

Rozpoznanie rynku użytkowników, producentów autobusów elektrycznych

Rozpoznanie rynku użytkowników, producentów autobusów elektrycznych dokonano w oparciu :

- udział w krajowych i międzynarodowych targach motoryzacyjnych**
- udział w krajowych i międzynarodowych konferencjach**
- spotkania techniczne z zagranicznymi użytkownikami autobusów elektrycznych**
- własne prace studialne**
- Analizy techniczne zostały uzupełnione analizami ekonomicznymi, oraz oceną możliwości wsparcia zakupu z zewnętrznych źródeł finansowania**

Początek

Testy krótkotrwałe

W 2013 roku rozpoczęto pierwsze próby eksploatacji autobusów elektrycznych. Ich celem było sprawdzenie alternatywnego zasilania elektrycznego autobusów miejskich w rzeczywistych warunkach komunikacji miejskiej oraz wstępne określenie możliwości wprowadzenia takich pojazdów w Krakowie.

Przedmiotem testowania w 2013 roku były trzy autobusy miejskie o napędzie elektrycznym różnych producentów:

Solaris Urbino 8.9 LE , AMZ-Kutno CS 10E, BYD K9C01



Długotrwałe testy eksploatacyjne autobusów elektrycznych rozpoczęte w roku 2014



W oparciu o wyniki wstępnych testów eksploatacyjnych podjęta została decyzja o przeprowadzeniu długotrwałych testów eksploatacyjnych równocześnie kilku typów autobusów pochodzących od różnych producentów: Solaris Urbino – o długości 12 metrów, LBUS – długość 10 metrów, RAMPINI – o długości 7,7 metra (2 sztuki)

Uruchomienie linii autobusowej obsługiwanej przez pojazdy elektryczne.

W dniu 29 kwietnia 2014 r. została uruchomiona regularna linia komunikacyjna obsługiwana przez autobusy elektryczne.

Eksploatacja autobusów miała charakter testowy na której eksploatowane były autobusy elektryczne pochodzące od różnych producentów.



Kolejne testowe autobusy elektryczne na ulicach Krakowa

Autobus SOR electric na ulicach
Krakowa



Autobus Skoda electric na ulicach Krakowa



Rampinii czeka na wyjazd



Autobus elektryczny BYD



Dużą niewiadomą pierwszych testów były wymagania dotyczące infrastruktury ładowania akumulatorów , a w szczególności:

- Stanowisk ładowania na terenie zajezdni**
- Stanowisk ładowania na terenie miasta**
- Układów ładowania w pojazdach**
- Współdziałania w różnych typach pojazdów**

Stanowiska ładowania autobusów elektrycznych



Dla potrzeb testów wykonano na terenie Stacji Obsługi Autobusów, w niedalekiej odległości od stacji transformatorowej w układzie rzędownym cztery stanowiska ładowania

Infrastruktura techniczna instalacji zasilania energią elektryczną na Stacji Obsługi Autobusów

Wyposażono stanowiska w niezbędne urządzenia do ładowania



Stanowisko ładowania autobusu LBUS



**Każdy typ
autobus
posiadał
swoje
niezależne
stanowisko
ładowania**



Stanowisko ładowania autobusu Solaris



Każdy typ autobusu posiadał swoje niezależne stanowisko ładowania



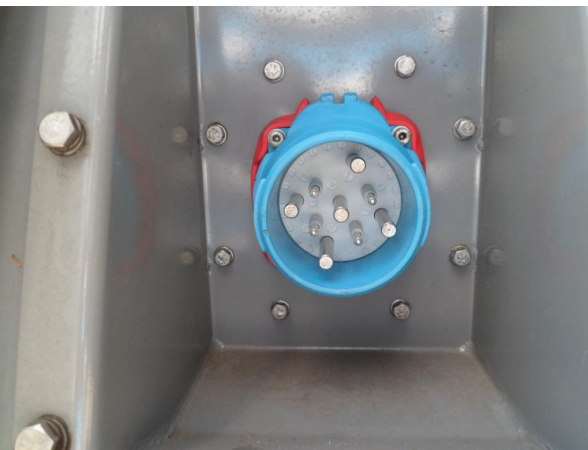
Stanowisko ładowania autobusu SOR na Stacji Obsługi Autobusów Wola Duchacka



Każdy typ
autobus
posiadał
swoje
niezależne
stanowisko
ładowania



Stanowisko ładowania autobusu Rampini



Każdy typ autobusu posiadał swoje niezależne stanowisko ładowania

Stanowisko ładowania z pantografu na ulicy Pawiej

Stanowisko ładowania pantografowego zabezpiecza 50% energii elektrycznej zużywanej przez autobus



Inna wersja ładowania pantografowego przystosowana do współpracy z autobusem Solaris U12 E na Stacji Obsługi Autobusów



Ładowanie pantografowe w czasie pracy



Przedmiotem oceny była:

ilość wykonanych km i zużycie energii elektrycznej,
ocena własności użytkowych poszczególnych pojazdów,
ocena układów wentylacji, klimatyzacji, ogrzewania
ocena własności trakcyjnych
odbiór społeczny

Testy pokazały, że wymagania techniczne dotyczące układów ładowania autobusów elektrycznych są w trakcie tworzenia, a każdy producent autobusu elektrycznego posiada własne autorskie rozwiązania.

Podjęcie decyzji o zakupie

Efektorem przeprowadzonych testów było podjęcie decyzji o zakupie pierwszych autobusów elektrycznych zdolnych do obsługi linii obsługiwanej dotychczas przez autobusy testowe przy wykorzystaniu istniejącej infrastruktury przystankowej.



SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA

Dostawa 4 sztuk fabrycznie nowych niskopodłogowych autobusów miejskich zasilanych energią elektryczną dla Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego S.A. w Krakowie

Zakup autobusów elektrycznych, objętym niniejszym postępowaniem, stanowi pierwszy etap planowanych przez MPK S.A. w Krakowie działań, zmierzających do tego, aby usługi zbiorowego transportu publicznego były realizowane z wykorzystaniem niskoemisyjnych i ekologicznych autobusów, zgodnie z europejskimi trendami i standardami środowiskowymi.

Znak sprawy: FZ-281-140/15

SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA – wybrane zagadnienia

Nazwa nadana zamówieniu	Dostawa 4 sztuk fabrycznie nowych niskopodłogowych autobusów miejskich zasilanych energią elektryczną dla Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego S.A. w Krakowie.
Data wszczęcia postępowania	03 wrzesień 2015r.
Zawarta umowa	02 listopad 2015r
Rodzaj zamówienia	dostawa, zamówienie sektorowe o wartości przekraczającej wyrażoną w złotych równowartość kwoty 414 000 euro.
Wspólny Słownik Zamówień (CPV)	główny przedmiot 34121100-2 Autobusy transportu publicznego
Tryb postępowania	przetarg nieograniczony - na podstawie przepisów art. 39-46 w związku z art. 132 ust. 1 pkt 6 i art. 133 ust. 1 ustawy z dnia 29 stycznia 2004r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. 2013.907 z późn. zm.)
Wartość zamówienia	7.200.000,00 zł netto (stanowi wyrażoną w złotych równowartość 1.704.182,35 euro wg kursu 1 euro = 4,2249 zł; Szacowana wartość 1 sztuki pojazdu 1.800.000,00 zł netto
Termin wykonania dostawy	do 8 miesięcy od daty zawarcia umowy
Miejsce wykonania zamówienia (odbioru końcowego):	MPK S.A. w Krakowie, Stacja Obsługi Autobusów Wola Duchacka, ul. Walerego Sławka 10.

SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA – wybrane zagadnienia

Wszystkie autobusy (zwane również pojazdami) stanowiące przedmiot zamówienia, muszą:

- być identyczne, pod względem parametrów technicznych i kompletacji, posiadać tę samą stylizację i kolorystykę, wyposażenie i organizację przestrzeni pasażerskiej.

- być wyprodukowane przez tego samego producenta.

Pojazdy muszą posiadać niezbędne dokumenty dopuszczające ich rejestrację i eksploatację w Polsce.

Wykonawca zagwarantuje właściwą konstrukcję pojazdów (m.in. jakość i dobór użytych materiałów) oraz ich wykonanie zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie normami i przepisami.

SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA –

wybrane zagadnienia

W zakresie systemu ładowania pantografowego Zamawiający **wymagał** wykorzystania **istniejącego stanowiska ładowania pantografowego** autobusów za pomocą pantografu, zlokalizowanego na **ul. Pawiej w Krakowie**, którym dysponuje Zamawiający.

W celu przystosowania stanowiska do ładowania baterii (akumulatorów) trakcyjnych oferowanych autobusów Wykonawca może wykonać zmiany w stanowisku ładowania pantografowego wyłącznie w zakresie wyszczególnionym w załączniku do SIWZ.

Dla potrzeb Wykonawców ujawniono parametry techniczne istniejącego stanowiska ładowania.

SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA –

wybrane zagadnienia

Wykonawca zobowiązany był przedstawić w ofercie zmianę/bilans ilości energii akumulatorów w trakcie realizacji obsługi linii modelowej przeznaczonej do obsługi przez oferowane autobusy elektryczne.

Parametry użytkowe oferowanych autobusów i systemu ładowania miały zapewnić ciągłość obsługi rozkładowej linii o parametrach porównywalnych z parametrami linii modelowej zgodnie z bilansami wykazanymi przez Wykonawcę

Bilans należało sporządzić według wzoru stanowiącego załącznik do SIWZ odrębnie dla okresu zimowego i odrębnie dla okresu letniego

Wytyczne w zakresie sporządzenia bilansu:

Zmiana ilości energii miała dotyczyć przejazdu na linii jednym autobusem, odpowiednio do warunków eksploatacji uwzględniających:

w okresie letnim - przy maksymalnym wykorzystaniu urządzeń klimatyzacyjnych przy pełnym obciążeniu (dopuszczalna masa całkowita DMC, włączone oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne, włączone systemy informacji pasażerskiej, kasowniki, monitoring w ilości i asortymencie opisanym w załączniku do SIWZ)

w okresie zimowym - przy maksymalnym wykorzystaniu urządzeń grzewczych przy pełnym obciążeniu (dopuszczalna masa całkowita DMC, włączone oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne, włączone systemy informacji pasażerskiej, kasowniki, monitoring w ilości i asortymencie opisanym w załączniku do SIWZ).

W czasie postojów autobusu (kiedy nie jest prowadzone ładowanie) mają być włączone wszystkie urządzenia w autobusie.

Charakterystyka linii modelowej



- przystanek początkowy:
- **DWORZEC GŁÓWNY ZACHÓD**
- przystanek końcowy:
- **PRĄDNIK BIAŁY**
- długość trasy :
- **DWORZEC GŁÓWNY ZACHÓD**
- **PRĄDNIK BIAŁY - 5,5 km,**
- **PRĄDNIK BIAŁY - DWORZEC GŁÓWNY ZACHÓD - 6,5 km**
- średni rozkładowy czas przejazdu:
- **DWORZEC GŁÓWNY ZACHÓD**
- **PRĄDNIK BIAŁY - 20 minut,**
- **PRĄDNIK BIAŁY - DWORZEC GŁÓWNY ZACHÓD - 23 minuty**

Formularz symulacyjny obsługi linii modelowej

Zmiana ilości energii baterii trakcyjnych (akumulatorów trakcyjnych) w trakcie realizacji obsługi linii - BILANS dotyczy okresu (wypełnić załącznik zimowego i odrębnie dla okresu letniego)																			
Rodzaj zdarzenia	Parametr	jednostki	dojazd	Numer kolejny przejazdu															powrót
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
przejazd z miejsca garażowania na przystanek początkowy [odległość 10 km]	wartość początkowa	kWh		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	zmiana(ładowanie/rozładowanie)	kWh		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	wartość końcowa	kWh		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
przystanek początkowy (Kraków) [czas ładowania 12 min]	wartość początkowa	kWh	-																
	zmiana(ładowanie/rozładowanie)	kWh	-																
	wartość końcowa	kWh	-																
przejazd z Dworca Gł. do Prądnika Białego [długość 5,5 km, średni czas 20 min]	wartość początkowa	kWh	-																
	zmiana(ładowanie/rozładowanie)	kWh	-																
	wartość końcowa	kWh	-																
przystanek końcowy (Prądnik Biały) [czas max 10 min]	wartość początkowa	kWh	-																
	zmiana(ładowanie/rozładowanie)	kWh	-																
	wartość końcowa	kWh	-																
przejazd z Prądnika Białego do Dworca Głównego [długość 6,5 km, średni czas 23 min]	wartość początkowa	kWh	-																
	zmiana(ładowanie/rozładowanie)	kWh	-																
	wartość końcowa	kWh	-																
powrót do miejsca garażowania [odległość 10 km]	wartość początkowa	kWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	zmiana(ładowanie/rozładowanie)	kWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	wartość końcowa	kWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Oświadczamy, że minimalna pojemność pracy baterii trakcyjnej (maksymalny stopień rozładowania) (wskazać nazwę handlową, oznaczenie baterii stosowanej w oferowanych pojazdach) określona przez producenta baterii (wskazać nazwę producenta stosowanej baterii w oferowanych pojazdach) wynosi kWh.

Formularz symulacyjny obsługi linii modelowej- wypełniony

Rodzaj zdarzenia	Parametr	jednostki	dojazd	Numer kolejny przejazdu															powrót	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
przejazd z miejsca garażowania na przystanek początkowy [odległość 10 km]	wartość początkowa	kWh	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	zmiana(ładowanie/rozładowanie)	kWh	-18,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	wartość końcowa	kWh	101,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
przystanek początkowy Dworzec Gł. [czas max 20 min]	wartość początkowa	kWh	-	101,5	79,2	76,9	74,6	72,3	70,0	67,7	65,4	63,1	60,8	58,5	56,2	53,9	51,6	49,3	-	
	zmiana(ładowanie/rozładowanie)	kWh	-	0,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	-	
	wartość końcowa	kWh	-	101,5	99,2	96,9	94,6	92,3	90,0	87,7	85,4	83,1	80,8	78,5	76,2	73,9	71,6	69,3	-	
przejazd z Dworca Gł do Prądnika Białego [długość 5,5 km, średni czas 20 min]	wartość początkowa	kWh	-	101,5	99,2	96,9	94,6	92,3	90,0	87,7	85,4	83,1	80,8	78,5	76,2	73,9	71,6	69,3	-	
	zmiana(ładowanie/rozładowanie)	kWh	-	-10,2	-10,2	-10,2	-10,2	-10,2	-10,2	-10,2	-10,2	-10,2	-10,2	-10,2	-10,2	-10,2	-10,2	-10,2	-	
	wartość końcowa	kWh	-	91,3	89,0	86,7	84,4	82,1	79,8	77,5	75,2	72,9	70,6	68,3	66,0	63,7	61,4	59,1	-	
przystanek końcowy (Prądnik Biały) [czas max 20 min]	wartość początkowa	kWh	-	91,3	89,0	86,7	84,4	82,1	79,8	77,5	75,2	72,9	70,6	68,3	66,0	63,7	61,4	59,1	-	
	zmiana(ładowanie/rozładowanie)	kWh	-	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-	
	wartość końcowa	kWh	-	91,2	88,9	86,6	84,3	82,0	79,7	77,4	75,1	72,8	70,5	68,2	65,9	63,6	61,3	59,0	-	
przejazd z Prądnika Białego do Dworca Głównego [długość 6,5 km, średni czas 23 min]	wartość początkowa	kWh	-	91,2	88,9	86,6	84,3	82,0	79,7	77,4	75,1	72,8	70,5	68,2	65,9	63,6	61,3	59,0	-	
	zmiana(ładowanie/rozładowanie)	kWh	-	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-	
	wartość końcowa	kWh	-	79,2	76,9	74,6	72,3	70,0	67,7	65,4	63,1	60,8	58,5	56,2	53,9	51,6	49,3	47,0	-	
powrót do miejsca garażowania [odległość 10 km]	wartość początkowa	kWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47	
	zmiana(ładowanie/rozładowanie)	kWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-15	
	wartość końcowa	kWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	

Wartość końcowa powinna być większą od minimalnej pojemności baterii akumulatorów określona przez ich producenta np. 30 kWh

WARUNKI WYKONANIA ZAMÓWIENIA:

Odbiór techniczny każdego autobusu nastąpi u Wykonawcy po uprzednim zgłoszeniu przez Wykonawcę jego planowanej dostawy. O dokładnej dacie odbioru technicznego Wykonawca zawiadomi Zamawiającego pisemnie lub faksem na minimum 14 dni przed planowanym odbiorem technicznym u Wykonawcy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo kontroli międzyoperacyjnej w trakcie procesu produkcyjnego.

Odbiór końcowy każdego autobusu odbywa się u Zamawiającego. O dokładnej dacie odbioru końcowego Wykonawca zawiadomi Zamawiającego pisemnie lub faksem na minimum 3 dni przed terminem dostawy autobusów.

**Miejsce wykonania zamówienia (odbioru końcowego):
MPK S.A. w Krakowie, Stacja Obsługi Autobusów Wola Duchacka, ul. Walerego Sławka 10.**

Transport pojazdów do miejsca odbioru końcowego zapewnia Wykonawca na swój koszt i ryzyko.

Warunki płatności: zapłata za każdy odebrany pojazd nastąpi przelewem na wskazany w umowie rachunek bankowy Wykonawcy w terminie do 30 dni od daty doręczenia Zamawiającemu wystawionej prawidłowo i zgodnie z umową faktury potwierdzającej wykonanie przedmiotu zamówienia.

Autoryzacja - Wykonawca zobowiązany jest udzielić Zamawiającemu autoryzacji na wykonywanie usług technicznych i napraw gwarancyjnych dostarczonych autobusów na warunkach określonych w załączniku do SIWZ.

Gwarancja jakości i rękojmia za wady - Wykonawca jest zobowiązany udzielić Zamawiającemu gwarancji jakości i rękojmi za wady na warunkach opisanych w załączniku do SIWZ.

Szkolenia - Wykonawca jest zobowiązany przeszkolić personel Zamawiającego na warunkach i w zakresie określonym w załączniku do SIWZ.

Wyposażenie dodatkowe, oprogramowanie i dokumentacja - Wykonawca w cenie oferty jest zobowiązany dostarczyć wyposażenie dodatkowe, oprogramowanie i dokumentację pojazdów na warunkach i w zakresie określonym w załączniku do SIWZ.

Termin wykonania zamówienia:

Dostawa wszystkich 4 sztuk fabrycznie nowych niskopodłogowych autobusów miejskich zasilanych energią elektryczną wraz z systemem zasilania musi być zrealizowana w terminie **do 8 (ośmiu) miesięcy od daty zawarcia umowy.**

Istotne postanowienia umów:

„Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z **Polityką Jakości i Zarządzania Środowiskiem** oraz znaczącymi i średnio znaczącymi aspektami środowiskowymi MPK S.A., na podstawie materiałów, które są opublikowane na stronie internetowej www.mpk.krakow.pl.”

Warunki udziału w postępowaniu oraz opis sposobu dokonywania oceny spełniania tych warunków.

O udzielenie zamówienia mogli się ubiegać się Wykonawcy, którzy spełniają warunki określone w ustawie pzp, a w szczególności dotyczące:

• posiadania wiedzy i doświadczenia: Zamawiający wymaga, by w celu potwierdzenia posiadania niezbędnej wiedzy i doświadczenia Wykonawcy, wykazali, że w okresie ostatnich trzech lat przed upływem terminu składania ofert, a jeśli okres prowadzenia działalności jest krótszy – w tym okresie, należycie wykonali dostawy, co najmniej 3 sztuk fabrycznie nowych autobusów o długości co najmniej 8,5 metra każdy, zasilanych energią elektryczną.

KRYTERIA OCENY OFERT:

Przy wyborze oferty Zamawiający kierował się następującymi kryteriami:

1. Cena oferty - 70 %
2. Kryterium techniczne - 25%
3. Zużycie jednostkowe energii elektrycznej - 5%

Sposób oceny ofert w kryterium

Cena oferty – „C” - punkty zostały przyznane wg. wzoru:

$$P_{\text{cena}} = (C_n / C_x) \times 0,70 \times 100$$

gdzie:

C_n - cena brutto oferty z najniższą ceną [zł]

C_x - cena brutto oferty badanej [zł]

P_{cena} = liczba punktów w kryterium - **Cena oferty**

Oferta z najniższą ceną otrzymała **70 punktów.**

Kryterium techniczne – wybrane zagadnienia

	PODKRYTERIUM NR 1 P homologacja Ocena homologacji autobusu o napędzie elektrycznym	
	Oferowany autobus o napędzie elektrycznym posiada na dzień złożenia oferty homologację.	10,0
	Oferowany autobus o napędzie elektrycznym nie posiada na dzień złożenia oferty homologacji	0,0

	PODKRYTERIUM NR 2 P okres gwarancji baterii Ocena okresu gwarancji baterii trakcyjnych	
	długość okresu gwarancji baterii trakcyjnych 36, 37, 38 pełnych miesięcy	0,0
	długość okresu gwarancji baterii trakcyjnych 39, 40, 41 pełnych miesięcy	1,0
	długość okresu gwarancji baterii trakcyjnych 42, 43, 44 pełnych miesięcy	2,0
	długość okresu gwarancji baterii trakcyjnych 45, 46, 47 pełnych miesięcy	3,0
	długość okresu gwarancji baterii trakcyjnych 48 pełnych miesięcy i więcej	4,0

Kryterium techniczne – wybrane zagadnienia

	PODKRYTERIUM NR 3 P_{ogrzewanie} Ocena sposobu ogrzewania przestrzeni pasażerskiej i kabiny kierowcy	
	Urządzenie grzewcze zasilane tylko energią elektryczną	4,0
	Urządzenie grzewcze zasilane energią elektryczną i olejem napędowym (urządzenie grzewcze zasilane energią elektryczną ma być skuteczne przy temperaturze otoczenia do minus 5°C)	3,0

	PODKRYTERIUM NR 4 P_{rekuperacji} Ocena możliwości odzysku energii hamowania	
	występuje możliwość rekuperacji energii hamowania	3,0
	brak możliwości rekuperacji energii hamowania	0,0

Kryterium techniczne – wybrane zagadnienia

	PODKRYTERIUM NR 5 P_{zawieszenia} Ocena rodzaju zawieszenia przedniego	
	zawieszenie niezależne	2,0
	zawieszenie zależne	0,0

	PODKRYTERIUM NR 6 P_{szyby} Ocena szyby przedniej	
	przednia szyba dzielona pionowo w osi autobusu	2,0
	przednia szyba niedzielona w osi autobusu	0,0

Kryterium oceny – wybrane zagadnienia

Zużycie energii elektrycznej - „Z”

Zużycie energii elektrycznej na jazdę, bez załączonej klimatyzacji, ogrzewania, oświetlenia (tylko oświetlenie wymagane dla jazdy) w kWh/100 km (dokładność do jednego miejsca po przecinku), określoną dla warunków eksploatacji autobusu odpowiadających wymaganiom określonym przez UITP dla przeprowadzenia testów zużycia paliwa typu SORT 2.

Ocena była dokonywana na podstawie dołączonego do oferty Raportu Technicznego drogowego zużycia energii elektrycznej wg testu SORT 2 dla oferowanego typu autobusu wykonanego wg wytycznych UITP przez niezależną, uprawnioną jednostkę badawczą do wykonania takiego testu.

$$P_{\text{energii}} = (Z_n / Z_x) \times 0,05 \times 100$$

gdzie :

- Z_n zużycie najniższe ze wszystkich ofert (kWh/100 km)

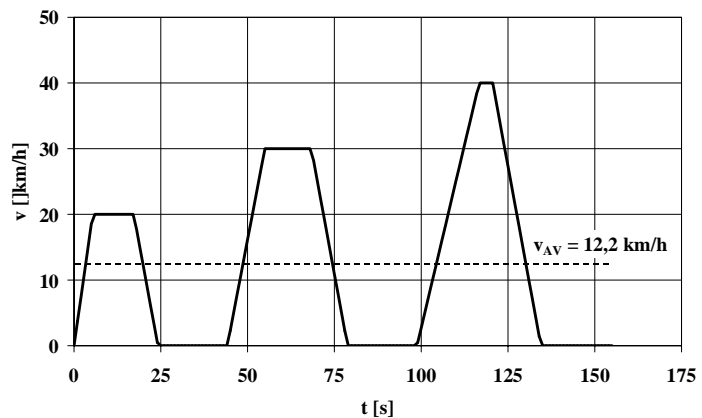
- Z_x zużycie z oferty badanej (kWh/100 km)

P_{energii} = liczba punktów w kryterium - Zużycie energii elektrycznej

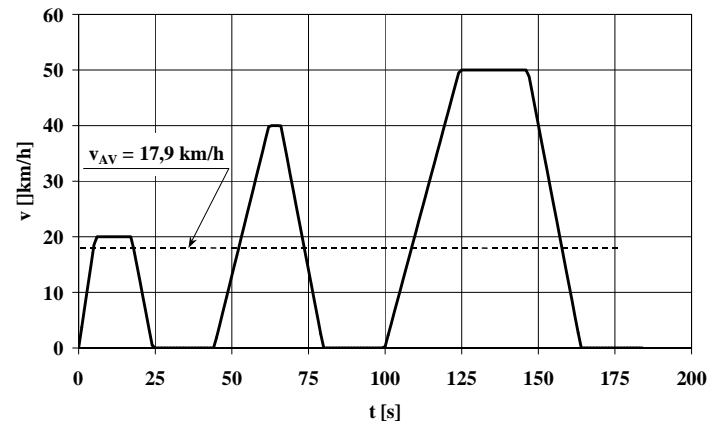
Oferta z najniższym zużyciem jednostkowym energii elektrycznej otrzymała 5 punktów.

Badanie zużycia energii wg testu SORT

Procedura badawcza SORT (Standardised On-Road Test) opracowana przez UITP ma zapewnić powtarzalność i porównywalność wyników pomiaru zużycia paliwa w autobusach komunikacji zbiorowej.



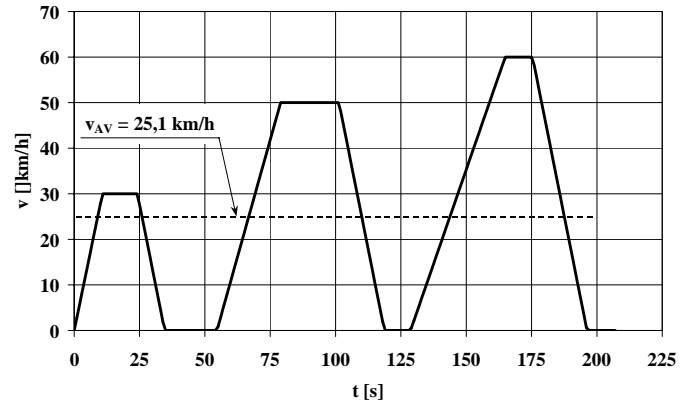
SORT 1



SORT 2

Jest zapisem zmian prędkości w funkcji czasu

SORT 3



Ocena ofert- wybrane zagadnienia

ŁĄCZNA PUNKTACJA – P

Oferta może otrzymać maksymalnie 100 punktów.

Punkty zostaną przyznane wg następującego wzoru:

$$P = P_{\text{cena}} + P_{\text{homologacja}} + P_{\text{okres gwarancji baterii}} + P_{\text{ogrzewanie}} + P_{\text{rekuperacji}} + P_{\text{zawieszenia}} + P_{\text{szyby}} + P_{\text{energii}}$$

- P_{cena} - punkty za ocenę parametru ceny
- $P_{\text{homologacja}}$ punkty za ocenę homologacja autobusu o napędzie elektrycznym
- $P_{\text{okres gwarancji baterii}}$ - punkty za ocenę parametru okres gwarancji baterii trakcyjnej
- $P_{\text{ogrzewanie}}$ punkty za ocenę parametru sposobu ogrzewania przestrzeni pasażerskiej kabiny kierowcy
- $P_{\text{rekuperacji}}$ punkty za ocenę parametru możliwości odzysku energii hamowania
- $P_{\text{zawieszenia}}$ punkty za ocenę parametru rodzaju zawieszenia
- P_{szyby} punkty za ocenę parametru rodzaju szyby przedniej
- P_{energii} punkty za ocenę parametru zużycia energii elektrycznej

Ramowe wymagania dotyczące:

gwarancji jakości, rękojmi za

wady, autoryzacji, serwisu, wyposażenia, szkoleń, dokumentacji, oprogramowania

Wykonawca jest zobowiązany na własny koszt przeszkolić kierowców

w zakresie zasad eksploataowania dostarczanych autobusów oraz w zakresie ekonomicznej jazdy oraz pracowników zaplecza w w zakresie zasad prawidłowej obsługi i naprawy dostarczonych pojazdów.

Wymagania dotyczące przedmiotu zamówienia- wybrane zagadnienia

Konstrukcja pojazdu i zastosowane rozwiązania mają gwarantować co najmniej 10 lat eksploatacji przy założeniu średnio 50.000 km rocznego przebiegu.

Zastosowane rozwiązania techniczne muszą być sprawdzone, wdrożone do produkcji seryjnej, a ich niezawodność musi być potwierdzona przynajmniej w testach eksploatacyjnych.

Zagospodarowanie wnętrza autobusu winno uwzględniać potrzeby wszystkich pasażerów, także na wózkach inwalidzkich i z wózkami dziecięcymi.

Autobus musi posiadać klimatyzację przestrzeni pasażerskiej i kabiny kierowcy zintegrowaną z układem ogrzewania kabiny kierowcy oraz przedniej szyby.

Klimatyzacja przestrzeni pasażerskiej o wydajności chłodzenia zdolnej zapewnić warunki termiczne wewnątrz pojazdu o 3 stopnie Celsjusza niższe od temperatury zewnętrznej (w przypadku temperatury zewnętrznej powyżej 25 C).

Zamawiający dopuścił wspomaganie ogrzewania przestrzeni pasażerskiej i kabiny kierowcy urządzeniem grzewczym zasilanym olejem napędowym, przy spadkach temperatury poniżej minus 5 C.

Dopuszczenie ogrzewania spalinowego wiązało się z premiowaniem w kryteriach oceny ogrzewania elektrycznego

Silnik

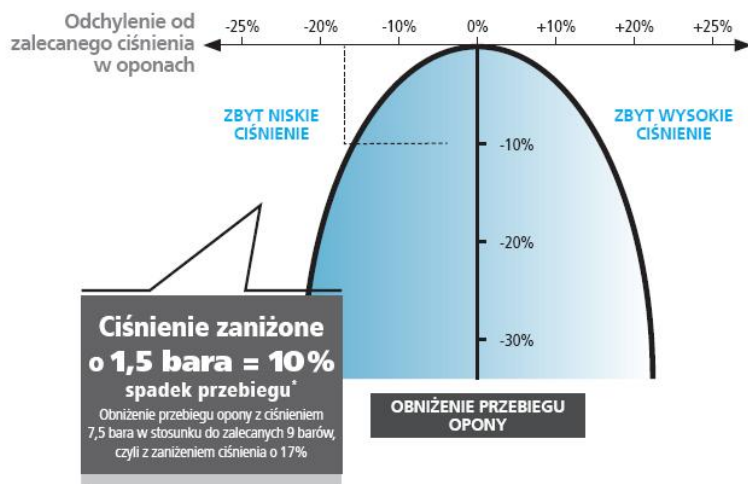
Autobus ma być napędzany silnikiem(-mi) elektrycznym o mocy umożliwiającej osiągnięcie przez pojazd obciążony w 3/4 dopuszczalnego maksymalnego ciężaru całkowitego zmiany prędkości od 0 do 60 km w czasie 28 sekund, zmiany prędkości od 0 do 40 km/h w czasie 15 sekund, zmiany prędkości od 0 do 20 km/h w czasie 6 sekund,

W porównaniu do silnika diesla:

- Brak emisji spalin**
- Nie ma oleju silnikowego, wycieków, zbiórki oleju przepracowanego**
- Cicha praca silnika**

W pojeździe ma być zamontowany system kontroli pracy ogumienia. System ma umożliwić bieżące monitorowanie ciśnienia i temperatury ogumienia oraz prezentację tych parametrów na centralnym wyświetlaczu kierowcy, a także informowanie o przekroczeniu progów bezpieczeństwa.

WPŁYW CIŚNIENIA NA ŻYWOTNOŚĆ OPON

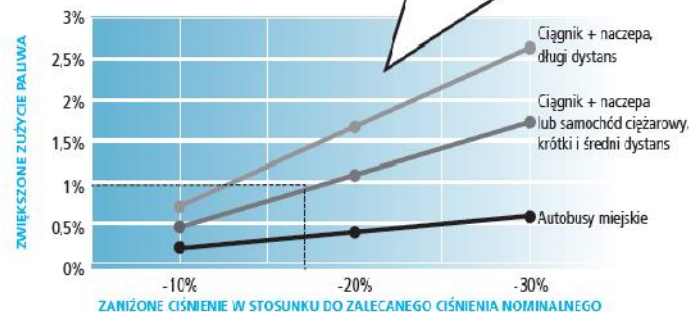


JAZDA Z ZANIŻONYM CIŚNIENIEM ZMNIJSZA TWOJE BEZPIECZEŃSTWO

Ciśnienie niższe o 1,5 bara od zalecanego powoduje wzrost zużycia paliwa o 1%*

Zwiększenie zużycia paliwa na oponach z ciśnieniem 7,5 bara w stosunku do zalecanych 9 barów, czyli z zaniżeniem ciśnienia o 17%

* Dane Michelin.



Wpływ ciśnienia na zużycie paliwa w samochodach ciężarowych (opony o średnicy osadzenia 22.5")

Akumulatory trakcyjne

Energia akumulatorów powinna umożliwić wykonanie trasy co najmniej 75 km w warunkach eksploatacyjnych testu SORT-2, bez doładowywania baterii.

Ładowanie akumulatorów ma się odbywać się w systemie: **plug-in** za pomocą ładowarki zewnętrznej lub zabudowanej w pojeździe o mocy dostosowanej do potrzeb ładowania baterii zastosowanych w autobusie w taki sposób by można było naładować całkowicie rozładowane baterie w czasie nie dłuższym niż 5 godzin, ładowarka nie może być o mocy większej niż 60 kW zasilana 3x400 V AC 50 Hz. **oraz**

za pomocą pantografu prądem o mocy od 60 kW do 250 kW przy napięciu 660 VDC - autobus powinien być konstrukcyjnie przystosowany do szybkiego ładowania przy wykorzystaniu pantografu na stanowisku, którym dysponuje Zamawiający zlokalizowanym na **ul. Pawiej w Krakowie**.

Zamawiający dopuścił określone zmiany stanowiska przy ulicy Pawiej:

- możliwość adaptacji wsięgnika umieszczonego na słupie trakcyjnym w taki sposób aby możliwe było umieszczenie platformy ładującej (kopuły kontaktowej z pantografem)**
- możliwość umieszczenia ładowarki zewnętrznej w obudowie na słupie trakcyjnym o wymiarach nieprzekraczających 1500 x 450 x 450 mm (wysokość x szerokość x głębokość) pod warunkiem, że:**
 - masa ładowarki zewnętrznej wraz obudową nie może przekroczyć 200 kg**
- zasilanie ładowarki zewnętrznej będzie podpięte do sieci trakcyjnej tramwajowej w miejscu wskazanym przez Zamawiającego zgodnie z normą PN-EN 50163:2006**

- w ładowarce zewnętrznej będzie zastosowana izolacja galwaniczna za pomocą transformatora separacyjnego pomiędzy zasilaniem a napięciem wyjściowym zapewniającym bezpieczeństwo użytkownika
 - ładowarka zewnętrzna będzie wyposażona w monitor obwodów rezystancji wyjściowych
 - ładowarka zewnętrzna będzie zgodna ze standardami IEC 61851-1 IEC 61851-23
 - będzie zapewniona komunikacja pomiędzy ładowarką zewnętrzną a autobusem
- Ładowanie "plug-in" zgodnie z normami IEC 61851-1, IEC 61851-23 Annex C, IEC 61851-24 Annex C
- Ładowanie pantografowe w oparciu o normy IEC 61851-1, IEC 61851-23, Annex C, IEC 61851-24 Annex C

Stanowisko ładowania za pomocą pantografu posiada następujące parametry:

- zlokalizowane przy ulicy Pawiej w Krakowie, w istniejącej zatoczce przystankowej, między słupami trakcji tramwajowej,
- na wysięgnikach rozwieszono zostały przewody „+” i „-” (biegun dodatni znajduje się po lewej stronie patrząc w kierunku jazdy)
- zasilanie prądem z sieci tramwajowej o napięciu znamionowym „660VDC”. Możliwość chwilowego podniesienia napięcia do 850 VDC. Spadek napięcia nie powinien przekroczyć 550 VDC
- odcinek trakcji elektrycznej wraz ze stanowiskiem ładowania zasilany z podstacji trakcyjnej „Politechnika”, do sieci zamontowane są ograniczniki przepięć firmy Protektel o poziomie odcinania 2,6 kV.
- wysokość zawieszenia przewodów nawierzchni zatoki postojowej – 5000 mm
- odległość między przewodami („+” „-”) - 700 mm
- docisk pantografu 70 N+/-10%
- tory są uszynione

Po dokonaniu instalacji stanowiska ładowania za pomocą pantografu , Wykonawca zobowiązany będzie do dokonania stosownego podłączenia do sieci zasilającej oraz wykonania wymaganych pomiarów rezystancji izolacji ochronnej oraz ochrony przeciwporażeniowej.

W terminie dostawy pierwszego autobusu Wykonawca jest zobowiązany uruchomić system ładowania dostarczonego pojazdu na stanowisku ładowania pantografowego,



Autobus musi być wyposażony w układ elektroniczny nadzorujący proces ładowania i zabezpieczający pojazd przez ingerencją mechaniczną użytkownika podczas jego trwania. Układ zabezpieczający ma uwzględniać możliwe błędy użytkownika wynikające z roztargnienia, pośpiechu, rutyny lub braku doświadczenia. Akumulatory powinny zapewniać jak najdłuższy okres użytkowania.

Zamawiający wymaga by w miesiącu poprzedzającym ostatni miesiąc obowiązywania udzielonej gwarancji na baterie trakcyjne po pełnym naładowaniu baterii, autobus przejechał co najmniej 65 km w warunkach obsługi linii modelowej opisanej w SIWZ .

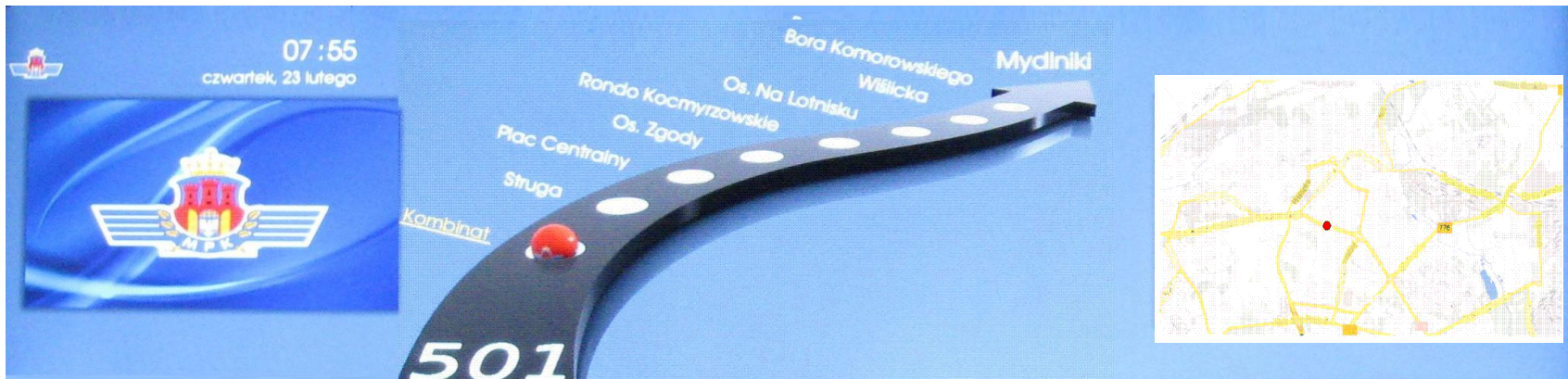
Urządzenia pokładowe

Autobus powinien być wyposażony w takie urządzenia pokładowe, wymagane przez Zamawiającego, których maksymalny pobór energii nie przekroczy 600 W .



Podstawowe parametry użytkowe

- **Długość autobusu powinna wynosić 8500 mm +/- 15%; (tj. do 9775 mm)**
- **Łączna liczba miejsc – min 42,**
- **Liczba miejsc siedzących: – od 15 do 20**
- **Liczba miejsc na wózki - dziecięcy / inwalidzki: 1/1,**
- **Układ drzwi: - 1-2-0 lub 2-2-0 , rozmieszczone z prawej strony nadwozia;**
- **Efektywna szerokość drzwi dwuskrzydłowych (szerokość otworu drzwiowego dostępna dla pasażerów): min. 1200 mm, szerokość drzwi jednoskrzydłowych zgodnie z Regulaminem 107 EKG ONZ,**
- **Wszystkie autobusy mają być fabrycznie nowe.**



Wyposażenie funkcjonalno-użytkowe autobusu w zakresie układu siedzeń, kasowników, monitoringu, oznakowania liniowego, sterowania drzwiami odpowiada przyjętym standardom w Spółce.



Prowadzone testy autobusów elektrycznych oraz przeprowadzone postępowanie przetargowe spotkało się z dużym zainteresowaniem innych krajowych i zagranicznych przewoźników w zakresie zdobytych doświadczeń i możliwości skorzystania z nich.



Podsumowanie

Przeprowadzone postępowanie stało się początkiem nowego spojrzenia na ekologię poprzez wprowadzenie do eksploatacji nowego rodzaju napędu w autobusach.

Sposób podejścia proceduralnego do zakupu autobusów elektrycznych może być punktem odniesienia dla zakupów pojazdów tego typu.

Efekty ekologiczne wprowadzenia autobusów elektrycznych w ujęciu lokalnym są bezdyskusyjne.

Wnioski

Przygotowując wymagania techniczne dla autobusów elektrycznych oraz kryteria oceny ofert należy mieć na uwadze następujące spostrzeżenia:

Cechą nadrzędną autobusów elektrycznych jest brak lokalnej emisji spalin

Parametry użytkowo-eksploatacyjne, w tym ekologiczne powinny być kompromisem oczekiwań i możliwości finansowych Zamawiającego.

Autobus miejski z silnikiem diesla Euro VI - kosztuje ok. 900.000 zł netto

Autobus miejski elektryczny – wydatek dwa razy tyle

Każde wymaganie proekologiczne skutkuje wzrostem ceny autobusu.

Decydując się na zakup ekologicznego autobusu elektrycznego należy przewidzieć konieczność wymiany baterii, po 6 – 8 latach eksploatacji, która będzie kosztować tyle co połowa ceny zakupu autobusu diesla.

Aktualny stan zaawansowania postępowania

Postępowanie zostało rozstrzygnięte, umowa z Wykonawcą została podpisana, oczekujemy na dostawę autobusów.



Dziękuję za uwagę.

