

Zbigniew Rusak

Bus Euro Test 2010 w Bukareszcie

Bukareszt to drugie miejsce w Europie Środkowej goszczące jury przyznające najlepszej konstrukcji autobusowej tytuł „International Bus Of The Year”. W 2003 roku gospodarzem podobnego testu był Poznań. O ile lokalizacja Poznania nie budziła większych wątpliwości, gdyż w promieniu 200 km położone były aż 3 fabryki potężnych międzynarodowych koncernów oraz fabryka Solarisa, przebojem wdzierająca się na rynek europejski, o tyle w przypadku Bukaresztu obawiano się, że położenie dość dalekie od centrum naszego kontynentu,

skutecznie zniechęci do udziału w teście wielu producentów autobusowych. Zgodnie z przyjętymi założeniami, we współzawodnictwie mogły stanąć autobusy miejskie lub regionalne z niską podłogą, o długości powyżej 10 m, wyposażone w silnik Euro-5 lub EEV. Ku zaskoczeniu jury zaproszenie do udziału w teście przyjęła większość zaproszonych producentów. Lokalizację testu z powodzeniem wykorzystywały firmy tureckie, które także mają aspiracje na miano producentów o zasięgu międzynarodowym. Należy podkreślić,

że firmy te w dużym stopniu kontrolują rynek rumuński, zwłaszcza w sektorze autobusów międzymiastowych.

Ostatecznie w finale przeprowadzono test pięciu autobusów. To liczba porównywalna z liczbą producentów biorących udział w Coach Euro Teście. Od kilku edycji na start we współzawodnictwie obejmującym autobusy miejskie decydowało się nie więcej niż trzech producentów. W tym roku wśród finalistów znalazły się autobusy niskopodłogowe Mercedes-Benz Citaro z silnikiem EEV, Otocar Kent 290 LF, Temsa

Cała stawka autobusów biorących udział w Bus Euro Teście 2010 w zajezdni RATB



Avenue, VDL Citea i Volvo 7700 Hybrid. Ten ostatni autobus, to pierwszy w historii konkursu pojazd hybrydowy.

W odróżnieniu od testów przeprowadzonych cztery lata wcześniej w Wiedniu, i dwa lata temu w Berlinie, kiedy każdy z pojazdów reprezentował zupełnie inny segment autobusów adresowanych do obsługi regularnych linii miejskich i podmiejskich, w bieżącym roku porównywano takie same pod względem funkcjonalnym pojazdy. To znacznie ułatwiło wybór zwycięzcy.

Podobieństwa i różnice

Jak już wspomniano, wszystkie z testowanych autobusów były niskopodłogowymi autobusami miejskimi o długości 12 m, z wieżową zabudową silnika. Z uwagi na fakt, że nowe silniki, spełniające normę czystości spalin Euro-5, czy EEV wymagają rozbudowanych filtrów i układów chłodzenia,

wieże we wszystkich pojazdach, poza hybrydowym Volvo, charakteryzowały się dość dużymi rozmiarami. Mimo to w każdym przypadku udało się wygospodarować na zwisie tylnym trzy fotele pasażerskie. W większości przypadków, zamiast indywidualnych foteli zastosowano wyłoczkę z tworzywa sztucznego z trzema tapicerowanymi wstawkami. Jedynie w Mercedesie Citaro zamontowano z tyłu takie same siedzenia jak w pozostałej części pojazdu. W autobusach Citaro i Citea pochylono nieco ścianę boczną wieży, dzięki czemu uzyskano wrażenie większej przestrzeni w tylnej części pojazdu. W porównaniu z pozostałymi konkurentami, w hybrydowym Volvo skrócono długość wieży, dzięki czemu wygospodarowano przestrzeń na dwa dodatkowe miejsca siedzące. Z drugiej strony konieczność zabudowy elektroniki sterującej na dachu pojazdu, spowodowała

konieczność obniżenia sufitu, w związku z czym, osoby zajmujące miejsca siedzące na zwisie tylnym muszą uważać, aby nie uderzyć się w głowę.

Zastosowane stojące silniki, zabudowanego w wieży, powoduje, że wszystkie z testowanych pojazdów dostępne są w ofercie zarówno w wersji dwu- jak i trzydrzwiowej. Do testów Mercedes, Otocar i Volvo podstawili autobusy z trzema bezstopniowymi drzwiami w układzie 2-2-2, natomiast VDL i Temsa z dwoma drzwiami w układzie 2-2-0. Aby w jak największym stopniu obniżyć koszty usuwania skutków wandalizmu, w autobusach dwudrzwiowych, część siedzeń w tylnej części zamontowano poprzecznie do kierunku jazdy. Dzięki temu wszyscy pasażerowie wzajemnie się widzą i ich twarze są lepiej widoczne w systemie monitoringu wnętrza.





Porównanie konstrukcji wieży w autobusie Otokar Kent....



... i VDL Citea

Nadwozie

Pod względem liczby oferowanych modeli, pojazdem nie do pokonania okazał się Mercedes Citaro. Dzięki modułowej konstrukcji pojazd ten oferowany jest aż w szesnastu wersjach o długości nadwozia od 10,5 do 20 m. Cztery z gamy oferowanych modeli przystosowane są ruchu lewostronnego. Do tego należy dodać, 4 wersje niskowięściowe o długości 12 i 13 m, modele napędzane sprężonym gazem ziemnym w wersji solo i przegubowej oraz autobus hybrydowy w wersji przegubowej i autobus napędzany ogniwami paliwowymi o długości 12 m.

Pozostali oferenci mimo stosowania modułowej konstrukcji nadwozia nie mogą pościć się tak bogatą ofertą. Volvo serii 7700 dostępne jest tylko w ośmiu wersjach nadwoziowych o długości 12 i 18 m, a wersja hybrydowa obejmuje tylko autobusy solo. Z kolei VDL Citea oferowane jest w sześciu wersjach nadwozia o długości dwunastu metrów z drzwiami w układzie 1-2-0, 1-2-2, 2-2-0, 2-2-1, 1-2-1 i 2-2-2. Do tego dochodzą 4 modele niskowięściowe z nadwoziem o długości 12 m i 13,7 m. Obecnie VDL przygotowuje 2 modele Citea z napędem hybrydowym, 1 z centralnym silnikiem elektrycznym, który będzie testowany w Kolonii oraz z silnikami elektrycznymi w piastach kół, który zamówił Amsterdam.

Producenci tureccy z uwagi na specyfikę lokalną, jak na razie oferują jedynie autobusy w wersji dwunastometrowej. Temsa Avenue dostępna jest także w wersji z napędem CNG i z napędem hybrydowym.

Otokar Kent 290 LF jest najmłodszym modelem z całej stawki, w związku z czym, jak na razie, oferta obejmuje jedną wersję nadwoziową. Premiera tego pojazdu miała miejsce podczas ubiegłorocznych targów BusWorld w Kortrijk.

Jednym z czynników decydujących o wyborze pojazdu przez operatora jest trwałość nadwozia, dlatego też jury dokładnie przyglądało się jego konstrukcji i zabezpieczeniu antykorozyjnemu. Innym czynnikiem związanym z konstrukcją nadwozia, mającym wpływ na zużycie paliwa i pojemność autobusu jest jego masa własna.

Jedyną konstrukcją wykonaną z tradycyjnej stali konstrukcyjnej był Mercedes Citaro. Należy jednak podkreślić, że jego nadwozie jest zabezpieczone w procesie kateforezy zanurzeniowej, która zapewnia długi okres trwałości. Skuteczność tej metody potwierdza także wysoka cena pojazdów oferowanych na rynku wtórnym, które są eksploatowane przez kolejnych przewoźników przez następnych kilka lat.

Zgodnie z dzisiejszymi trendami większość autobusów oferowana jest z nadwoziem wykonanym ze stali nierdzewnej. Także w przypadku autobusów biorących udział w Bus Euro Teście większość pojazdów wykorzystywała tę technologię budowy nadwozia. Największe doświadczenie w tym zakresie ma na pewno Volvo, oferujący optymalne połączenie elementów ze stali nierdzewnej i elementów tworzywowych. Temsa i VDL chcąc ograniczyć liczbę elementów narażonych na korozję, w dolnej części pojazdu zastosowały elementy tworzywowe, które podlegają łatwej wymianie w przypadku kolizji. Nieco inne podejście obydwie firmy zaprezentowały w przypadku pasa podokiennego. W VDL Citea jest on wykonany z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym, natomiast w Temsie zdecydowano się w niektórych panelach wydłużyć powierzchnię szyb, a w innych zastosować elementy tworzywowe. W konstrukcji dachowej nadwozia Citea wykorzystano także elementy typu „sandwich”.

Najlżejszym z testowanych autobusów była Citea. Jej masa własna wynosi ok. 10 600 kg i jest od 600 do 900 kg lżejsza od swoich konkurentów. Jak wspomniano wcześniej ma to wpływ na pojemność autobusu



Zagospodarowanie tylnej części pojazdu w VDL Citea

i zużycie paliwa. Najcięższym z testowanych pojazdów było hybrydowe Volvo, za sprawą masy dodatkowych urządzeń, których nie można zredukować masą mniejszej jednostki napędowej. Chociaż, według producenta, przyrost masy wersji hybrydowej jest tylko o 100 kg większy niż wersji napędzanej silnikiem Diesla, to i tak pojemność pojazdu wynosi 95 pasażerów. To od 2 do 7 mniej niż w przypadku pozostałych konkurentów. Wersja dla Grazu została homologowana tylko na 82 pasażerów. To już różnica kilkunastu pasażerów.

Pod względem stylistyki nadwozia, każdy z autobusów posiada swoją indywidualność, chociaż należy przyznać, że w przypadku autobusów miejskich, projektanci nie mają takiej swobody jak w przypadku autobusów turystycznych. Patrząc na wszystkie z testowanych pojazdów, należy zwrócić uwagę na trend likwidacji pasa nadokiennego, dzięki czemu duża powierzchnia szyb nadaje lekkości całej bryle pojazdu. Powoduje to jednak, że świetlik tablicy bocznej jest integrowany z jedną z szyb bocznych. Najtrudniejsze zadanie było przed projektantami Volvo, którzy musieli zamaskować znaczną część podzespołów zamontowanych na dachu. Styliści harmonijnie wkomponowali w linię nadwozia osłony agregatów, zarówno w przedniej, jak i w tylnej części pojazdu. Aby zachować odpowiednie proporcje pomiędzy płaszczyzną obłachowania powiększonego o osłony dachowe a płaszczyzną szyb bocznych, sztucznie powiększono przeszklenie poprzez wprowadzenie powyżej górnej krawędzi okien, pasa lakierowanego na czarno o szerokości kilku centymetrów.

Ciekawy zabieg zastosowała Temsa. Aby powiększyć wrażenie przestrzenności wnętrza, wprowadzono dodatkowe okno poniżej dolnej linii okien naprzeciwko środkowych drzwi. Zaletą takiego rozwiązania jest to, że w przypadku wprowadzenia stramponentów, osoby korzystające z nich, mają podobną widoczność jak pozostali pasażerowie. Wszystkie z testowanych pojazdów charakteryzowały się gładką, jednolitą powierzchnią boczną, ułatwiającą utrzymanie nadwozia w czystości. Jedynie w autobusach Temsa i Citea pojawiła się dolna listwa oddzielająca dolne, wymiennalne panele z tworzywa sztucznego od pasa poszycia bocznego. Z kolei w Otocarze, zamiast jednolitej blachy pociągniętej wzdłuż całego nadwozia, zastosowano moduły skorelowane z modułami szyb bocznych.

Ściana czołowa to podstawowy element, indywidualizujący wygląd poszczególnych modeli. Mimo różnych zabiegów stylistycznych,



W Mercedesie Citaro zaprezentowano wersję z drzwiami odskokowo-przesuwными, zapewniającymi szybszą wymianę pasażerów, dzięki większej szerokości czynnej drzwi



Otokar Kent z drzwiami w układzie 2-2-2



Testowana Temsa Avenue z nadwoziem dwudrzwiowym



Dwudrzwiowa wersja VDL Citea adresowana jest głównie do przewoźników obsługujących linie podmiejskie



Hybrydowa wersja Volvo 7700 przygotowana dla austriackiego miasta Graz



Oslony agregatów w hybrydowym Volvo 7700

można zauważyć jeden trend. Świetlik elektronicznej tablicy kierunkowej stanowi jedną płaszczyznę z szybą czołową. Równie częstym zabiegiem jest stosowanie reflektorów projektowych, w miejsce zintegrowanych kloszy lamp przednich. Wszystkie testowane modele zostały wyposażone w trzyczęściowe zderzaki przednie. Rozwiązanie to znacznie obniża koszty wymiany najczęściej rysowanych podczas podjazdu na przystanek, elementów nadwozia. Innym wyróżniającym wszystkie testowane autobusy elementem były osłony lusterek zewnętrznych, podobne do tych stosowanych w autobusach turystycznych. Większość z nich była polakierowana w kolorze nadwozia.

Niewątpliwie najbardziej rozpoznawalnym nadwoziem cechuje się Mercedes Citaro, obecny na naszych drogach w liczbie 30 tys. egzemplarzy. Duża panoramiczna szyba przednia z nisko poprowadzoną dolną linią, zintegrowana z świetlikiem tablicy kierunkowej nadaje dynamiki całemu nadwoziu. Charakterystycznymi elementami nadwozia są także podłużne, pionowe szyby boczne w kształcie łezki od słupka „A” do krawędzi szyb bocznych, poprawiające widoczność z miejsca kierowcy. Przy ostatnim face liftingu zoptymalizowano kształt pasa podokiennego, wprowadzając nowy kształt klosza świateł przednich w kształcie łezki oraz nowe przetłoczenie uwypuklające logo. Równie ciekawie zmieniono stylistykę tylnej części pojazdu, z charakterystycznymi tylnymi światłami, nawiązującymi kształtem do Travego i Tourismo.

Także Volvo 7700 przeszedł metamorfozę wraz z wprowadzeniem silników Euro-4. Tu także wprowadzono nowe obudowy projektorowych reflektorów przednich i świateł



Dolne okno przestrzeni pasażerskiej w Temsa Avenue

tylnych. Przekonstruowano tylną część pojazdu w taki sposób, aby poprawić dostęp do poszczególnych agregatów.

Bryłę autobusu Citea zaprojektował Axel Enthoven, projektant będący autorem wzornictwa innych autobusów VDL, takich jak Bova Futura i Magiq oraz Jonckheere SHD. Podobnie jak ten ostatni autobus, także Citea posiada linię w stylu „sharp-cut”. W pojeździe zastosowano kilka elementów stylistycznych z VDL Jonckheere, np. układ przednich reflektorów poprowadzonych skośnie do linii przedniego okna. Przetłoczenie stanowiące przedłużenie oprawy reflektorów, tworzy literę V. Linie przednich świateł są optycznie połączone z linią bocznych okien. Po prawej stronie, podobnie jak w Ambassadorze, wkomponowano dodatkowe okienko, ułatwiające kierowcy precyzyjny podjazd do krawężnika. Najbardziej charakterystycznym elementem czołowej części pojazdu jest duży, masywny zderzak, który ma podkreślać bezpieczeństwo podróży.

Dość ciekawie przedstawia się bryła tureckiego autobusu Otokar Kent. Z boku można zobaczyć wiele zapożyczeń z Setry S 415 NF. Przód autobusu wyróżnia się trapezowymi reflektorami przednimi i dużą szybą czołową, powiększoną optycznie pomalowanym na czarno pasem podokiennym. Pas podokienny harmonijnie połączono ze słupkiem „A”. Dla kontrastu najbardziej charakterystycznym elementem Temsa Avenue jest niemal płaska ściana przednia. Dla przełamania dużej powierzchni pasa podokiennego, wprowadzono trzy przetłoczenia w kształcie litery „U”. Także w Temsie zastosowano takie samo rozwiązanie jak w VDL Citea, z dodatkowym narożnym okienkiem po prawej stronie pojazdu.



Poszycie obłachowania bocznego podzielone na segmenty tak, aby obniżyć koszty ewentualnych napraw powypadkowych



...VDL Citea



...Volvo 7700 Hybrid



Porównanie ścian przednich autobusów Mercedes Citaro....



...Otokar Kent 290 LF



... Temsa Avenue



Dodatkowe okienko w prawym narożniku, umożliwiające precyzyjny podjazd pod przystanek w VDL Citea



Wnętrze Mercedesa Citaro dla RATB



Zabudowa foteli „canti-lever” znacznie ułatwia sprzątanie pojazdu



Ciekawym gadżetem w Otokarze Kent był specjalny stojak na parasole

Mimo zastosowania układu wieżowego, w tylnej części nadwozia wszystkich autobusów zastosowano jednolitą szybę tylną, która maskuje także tylną tablicę numerową. W Otokarce zabudowano dodatkowy spojler, który zabezpiecza tylną szybę przed zabrudzeniem. W jego powierzchnię zamontowano światła gabarytowe i kamerę cofania.

Aranżacja wnętrza

Wnętrza we wszystkich pojazdach utrzymano w jasnoszarych lub beżowych kolorach, stosując tworzywa wysokiej jakości, łatwe do utrzymania czystości. Zastosowanie pastelowych barw powiększało optycznie przestrzeń pasażerską. Wszystkie pokrywy w pasie nadokiennym były dobrze spasowane. W przypadku Temsy raziła trochę duża liczba śrub, mocujących osłony. Na pewno zmniejsza to ryzyko poluzowania się pokryw przy eksploatacji pojazdu na drogach o złej jakości, jednak z drugiej strony wydłuża czas obsługi w przypadku konieczności dojścia do instalacji pneumatycznej, czy elektrycznej. Bardzo oryginalne wykończenie miał Mercedes Citaro, przygotowany pod kątem przewoźnika z Bukaresztu, gdzie harmonijnie połączono kolorystykę pasa nadokiennego, poręczy i foteli.

Niemal we wszystkich autobusach zastosowano kontrastowe kolory obicia tapicerskiego i poręczy, tak aby były one jak najlepiej widoczne dla osób słabowidzących. Jedynie Otokar zdecydował się na zastosowanie we wnętrzu poręczy i wykończeń



Stanowisko mocowania wózków inwalidzkich

chromowanych. Najlepsze możliwości aranżowania wnętrza do najkorzystniejszego dostosowania go do potrzeb konkretnego przewoźnika, miały Mercedes Citaro i VDL Citea, dzięki zoptymalizowaniu liczby podestów. Dodatkowo zastosowanie foteli typu „canti lever” z mocowaniem do ściany bocznej autobusu, znacznie ułatwi sprzątnięcie wnętrza pojazdu.

We wszystkich testowanych pojazdach zabudowano stanowisko do mocowania wózków inwalidzkich zgodnych ze standardem EU 2001/85. Zostały one wyposażone m.in. w specjalny podłokietnik zabezpieczający wózek przed wywróceniem się przy nagłym pokonaniu zakrętu. Aby swobodnie wprowadzić wózek do wnętrza, każdy z autobusów, na wysokości środkowych drzwi, wyposażono w ręcznie otwieraną rampę o nośności 350 kg.

Standardowym wyposażeniem autobusów miejskich i lokalnych stały się elektroniczne tablice kierunkowe wewnętrzne. We wszystkich pojazdach przygotowane były miejsca wyposażone w specjalne szklane maskownice, zharmonizowane z pozostałymi elementami wnętrza, umożliwiające zabudowę tablic z nazwą następnego przystanku. Otokar poszedł o krok dalej, wkomponowując tablicę kierunkową w przestrzeń sufitu ponad kierowcą. Zastosowano obudowę tablicy w kształcie oka. Z niebieskimi diodami tablicy informacyjnej korespondowały także inne piktogramy informacyjne, utrzymane w tym samym kolorze. Zabieg ten jest na tyle ciekawy, iż dzięki temu pasażer ma możliwość szybkiego wyszukiwania we wnętrzu niezbędnych informacji.



Standardowym wyposażeniem każdego autobusu jest ręcznie otwierana rampa o nośności 350 kg

Inną ciekawostką jest zabudowa tabliczek w języku Braila informujących o lokalizacji najbliższego wyjścia.

Coraz częściej wewnętrzne listwy z nazwą następnego przystanku zastępowane są płaskimi ekranami LCD, które dają możliwości znacznie szerszej informacji pasażerskiej. Rozwiązania takie zaprezentowała większość producentów. Chyba najbardziej dopracowany system mocowania monitorów LCD przedstawił Mercedes. Do testowego autobusu przeniesiono rozwiązania z Mercedesa Citaro G Hybrid i Citaro CapaCity. Obudowa ekranów została także zharmonizowana ze stylistyką wnętrza. Na ekranach LCD, oprócz informacji przystankowej i reklam, można wyświetlać także komunikaty o zamknięciach

i objazdach. W Bukareszcie zaprezentowano także działanie dynamicznego systemu informacji pasażerskiej, fińskiej firmy Thoreb, dostosowanego do potrzeb RATB, który umożliwia także wyświetlanie aktualnego położenia autobusu na mapie topograficznej, na bazie systemu GPS. Równie ciekawie zabudowano monitory LCD w Otokarze. Z kolei konstruktorzy VDL opracowali specjalny adapter mocowany do sufitu umożliwiający montaż monitorów o różnej przekątnej.

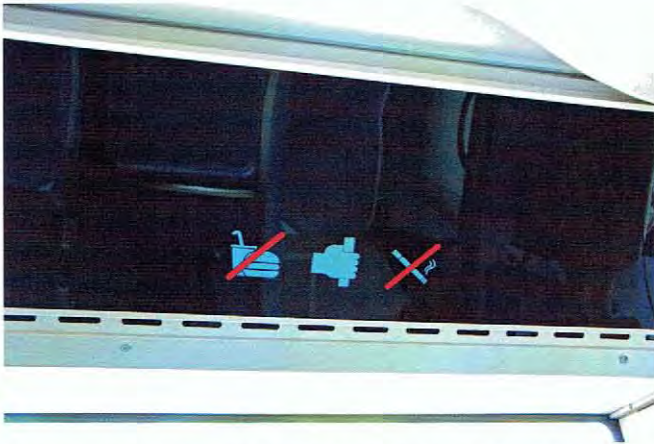
Innym standardowym elementem wyposażenia wnętrza autobusów miejskich staje się monitoring wizyjny, który wspomaga pracę kierowcy i rejestruje zachowania pasażerów, wydatnie wpływając na obniżenie kosztów usuwania skutków aktów wandalizmu. W autobusach solo stosuje się przeważnie od trzech do czterech kamer video montowanych na suficie lub paśmie nadokiennym. Współpracują one z małymi monitorami LCD o przekątnej od 7 do 10". W większości przypadków do systemu monitoringu podczepiona jest także kamera cofania, na którą monitor przełącza się automatycznie przy włączeniu biegu wstecznego.

Najbardziej rozbudowany system monitoringu zaprezentowano w Mercedesie dla Bukaresztu. 6 kamer, oprócz wnętrza pokazuje także kierowcę i sytuację drogową przed pojazdem. Całość wyświetlana jest na dwóch monitorach LCD umieszczonych bezpośrednio nad stanowiskiem kierowcy.

We wszystkich testowanych pojazdach, dla poprawy komfortu zabudowano klimatyzację wnętrza z dwustrefową regulacją temperatury oddzielną dla kierowcy i przestrzeni pasażerskiej.



Tablica informacyjna w autobusie Otokar Kent



Piktogramy korespondujące kolorystycznie z tablicą informacyjną w autobusie Otokar



Tabliczki w języku Braila informujące osoby niewidome o najbliższym wyjściu

Stanowisko kierowcy

W większości autobusów stanowisko kierowcy wyposażono w półotwartą kabinę, której design zharmonizowano z wzornictwem wnętrza. Wejście do kabiny umożliwiają drzwi stanowiące jednocześnie pulpit pozwalający na montaż bileterki. Aby zachować dobre doświetlenie wnętrza przestrzeni pasażerskiej, we wszystkich kabinach zastosowano przeszkloną ścianę tylną. Jedynym wyjątkiem był Mercedes Citaro, gdzie na specjalnie życzenie zabudowano całkowicie wydzieloną kabinę kierowcy. Wejście do niej odbywa się poprzez pierwszą połowę przednich drzwi.

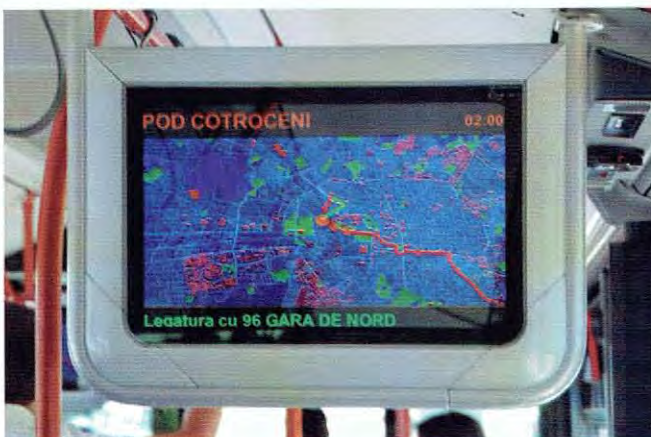
Stanowisko kierowcy rozwiązano we wszystkich autobusach niemal wzorcowo. Jego centralnym elementem jest deska rozdzielcza z centralnym wyświetlaczem. W Mercedesie zamontowano deskę VDO, w Citei własną konstrukcję VDL jednak o kształcie zbliżonym do deski VDO. Także Volvo i Otokar zastosowały własną konstrukcję deski rozdzielczej, funkcjonalnie zbliżone

do deski VDO. We wszystkich pojazdach poza Temsą regulacja pochylenia koła kierownicy została zsynchronizowana z pochyleniem deski rozdzielczej. W porównaniu z całą stawką pojazdów, deska rozdzielcza Temsy nawiązująca stylem do turystycznego Diamonda, sprawia wrażenie znacznie mniej nowoczesnej. Duża liczba zegarów i duże pole kontrolki to rozwiązanie nieprzystające do XXI wieku, mimo poprowadzenia w autobusie magistrali CAN. Bardzo ciekawie zaprojektowano stanowisko kierowcy w Otokarce Kent. Dwubarwna kolorystyka wykończenia tworzy przyjemny klimat. Wszystkie przyciski są w zasięgu ręki prowadzącego pojazd. Monitor LCD systemu monitoringu został zgrabnie zamontowany w półce podszysia, stanowiąc integralną część stanowiska. Jego obserwacja jest możliwa bez odrywania wzroku od drogi. Oczywiście zgodnie z obowiązującymi standardami, kierowca ma możliwość regulowania temperatury w kabinie, niezależnie od temperatury w przestrzeni pasażerskiej.

Układ napędowy

Wszystkie z testowanych autobusów wyposażone były w silniki Diesla, których pojemność nie przekracza 10 dm³. Wszystkie one spełniają normę czystości spalin EEV, wykorzystując technologię katalizacyjnego dopalania spalin SCR.

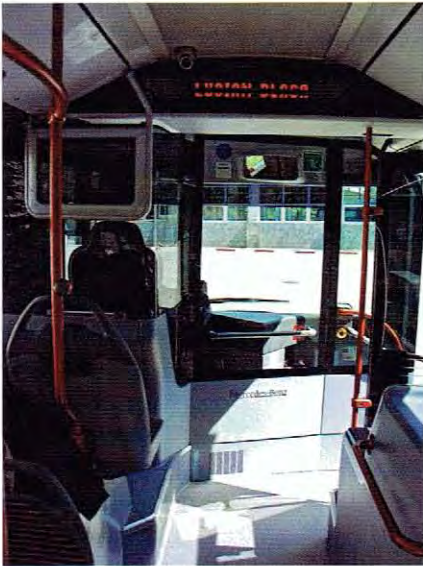
Najmniejszą jednostkę napędową zastosowano w Volvo 7700 Hybrid. Jest to czterocylindrowy silnik Volvo D5E o pojemności 5 dm³ i mocy 154 kW (210 KM), który współpracuje z generatorem, elektronicznym modułem sterującym, zautomatyzowaną, mechaniczną skrzynią biegów I-shift i silnikiem elektrycznym o mocy ciągłej 160 kW. Silnik elektryczny może być zasilany zarówno z generatora, jak również z układu baterii litowo-jonowych, gromadzących energię hamowania. Układ hybrydowy Volvo I-SAM wyposażono w automatyczny system „start-stop”, który wyłącza silnik spalinowy podczas postoju na światłach lub przystanku. Podczas ruszania z przystanku, autobus korzysta jedynie z silnika elektrycznego,



Monitory LCD w Mercedesie Citaro umożliwiają wyświetlenie aktualnej pozycji autobusu na mapie miasta



Zestaw monitorów zabudowany w kabinie kierowcy Citaro dla RATB



Zamknięta kabina kierowcy zabudowana w Mercedesie Citaro dla RATB



Porównanie stanowiska kierowcy w Mercedesie Citaro...



... Otocarze Kent 290 LF



... Temsie Avenue

wykorzystując energię elektryczną zgromadzoną w bateriach. W tym czasie sprzęgło odłącza wyłączony silnik spalinowy od układu napędowego. Rozwiązanie takie powoduje,

że pasażerowie oczekujący na przystanku oraz przechodnie są w dużo mniejszym stopniu narażeni na hałas i emisję spalin. Zaletą takiego rozwiązania jest także wyko-

rzystanie maksymalnego momentu obrotowego silnika elektrycznego już od prędkości 0 km/h, co umożliwia uzyskanie większych przyspieszeń.



... VDL Citea



... Volvo 7700 Hybrid



Wnętrze komory silnika jest niemal identyczne we wszystkich autobusach

Po przekroczeniu prędkości rzędu 15-20 km/h silnik elektryczny działa jak rozrusznik i wskutek wyłączenia sprzęgła, automatycznie załącza silnik spalinowy. Do czasu osiągnięcia prędkości maksymalnego momentu silnika spalinowego, tj. ok. 1000 obr/min, silnik spalinowy i elektryczny pracują jednocześnie, przekazując zsumowany moment napędowy na oś tylną. Powyżej 2200 obr/min, cały moment napędowy pochodzi od silnika spalinowego. Dzięki mechanicznemu połączeniu silnika spalinowego z mostem napędowym, przy wyższych prędkościach unika się strat związanych z przetwarzaniem energii. W przypadku hamowania, silnik elektryczny zaczyna pracować w trybie prądnicowym i doładowuje baterie.

Na podstawie testów przeprowadzonych w Szwajcarii, Göteborgu, Londynie, Brukseli i La Rochelle zanotowano od 29 do 45% niższe zużycie paliwa w porównaniu z autobusem napędzonym klasycznym silnikiem. Emisja tlenków azotu NOx oraz cząstek stałych PM została obniżona o 40-50% w porównaniu z tradycyjnymi autobusami zasilanymi silnikami Diesla.

Testowy Mercedes Citaro napędzany był sześciocylindrowym silnikiem Daimler OM 926 LA o pojemności 7,2 dm³ i mocy 210 kW (286 KM). Silnik ten spełnia normę EEV bez konieczności stosowania filtra cząstek stałych DPF. Silnik współpracuje z automatyczną skrzynią biegów Voith DIWA D854.5 ze zmiennym oprogramowaniem SensoTop. Według analiz porównawczych, zgodnie z testami SORT,



Temsa Avenue pod Łukiem Triumfalnym

ten układ napędowy charakteryzuje się niższym zużyciem paliwa od 14 do 18% w porównaniu z innymi pojazdami tego typu. W porównaniu z Mercedesem Citaro wyposażonym w dwunastolitrową jednostkę OM 457hLA zużycie paliwa jest niższe od 1,2 do 6,5%.

W Otokarze zastosowano mniej znaną jednostkę napędową. Źródłem napędu jest sześciocylindrowy silnik Deutz TCD 2013 o pojemności 7,15 dm³ i mocy 210 kW (286 KM). Z kolei jednostką napędową w Temsie Avenue i VDL Citea był silnik DAF PR228S o pojemności 9,2 dm³ i mocy 228 kW (310 KM). Opcją wyposażenia w obydwu autobusach może być nieco

mniej silnik Cummins ISBe o pojemności 6,7 dm³ i mocy 183 kW (250 KM).

We wszystkich autobusach moment napędowy z silnika przekazywany jest na oś ZF AV 132/80 poprzez automatyczną skrzynię biegów Voith D854.5 lub ZF 6HP594C.

W zakresie bezpieczeństwa standardem stały się hamulce tarczowe na wszystkich kołach uruchamiane elektronicznie systemem EBS, współpracujące z systemami przeciwpoślizgowymi ABS/ASR. Ponadto w Mercedesie Citaro standardowo oferowany jest system kontroli trakcji ESP. Standardem stały się także lampy kierunkowskazów i lampy świateł pozycyjnych wykonane w technologii LED.



Mercedes Citaro i VDL Citea na jednej z bukareszteńskich arterii



Testowane autobusy pod budynkiem rumuńskiego parlamentu

Testy drogowe na ulicach Bukaresztu

Ideą każdego Bus Euro Testu jest to, aby przeprowadzić go w najbardziej realnych warunkach. Dlatego testy autobusów miejskich przeprowadzane są na ulicach dużych miast. Poprzednio członkowie jury gościli m.in. w Kopenhadze, Poznaniu, Wiedniu i w Berlinie. Tym razem testy eksploatacyjne zostały przeprowadzone na ulicach północnej części Bukaresztu. Bazą wypadową była zajezdnia RATB - Autobaza Nordului. Większość trasy poprowadzono głównymi, wielopasmowymi arteriami stolicy Rumunii. Przy przejeździe sprawdzano m.in. zwrotność pojazdu, przekazywanie drgań na koło kierownicy, drgania elementów wyposażenia wnętrza itp. Obok testów drogowych na terenie zajezdni przeprowadzono próby, których celem było sprawdzenie następujących parametrów: przyspieszenie do prędkości 50 km/h ze startu zatrzymanego, opóźnienie hamowania, droga hamowania i czas hamowania z prędkości 60 km/h oraz poziom hałasu wewnętrznego na postoju i podczas jazdy przy jeździe ze stałą prędkością 30, 50 i 70 km/h. Test został profesjonalnie przygotowany przez Marilene Matei z Traficmedia i Sasche Böhne z Omnibusrevue przy współpracy i wielkiej pomocy ze strony lokalnego przewoźnika RATB oraz spółki BusWorld i Continental.

Historia konkursu

Współzawodnictwo o przyznanie nagrody International Bus & Coach Of The Year liczy sobie już 20 lat. Początkowo nagroda przyznawana była najbardziej nowatorskim

konstrukcjom autobusowym. W latach 1995-96 przyznawano tytuł niezależnie dla autobusu turystycznego (Coach) i autobusu miejskiego (Bus). Od 1997 r. laureaci nagrody wyłaniani są na przemian - w latach nieparzystych autobusy miejskie i w latach parzystych autobusy turystyczne, a wręczenie odbywa się przy okazji największych imprez targowych. Lista laureatów tej nagrody została zaprezentowana w tabeli. Nagroda przyznawana jest przez ponad dwudziestu dziennikarzy renomowanych pism fachowych z całej Europy pracujących pod przewodnictwem Stuarta Jonesa z „Bus and Coach Buyer”.

Należy podkreślić, że w dwudziestoletniej historii konkursu najwięcej wyróżnień zdobył koncern Daimler. Łącznie trofeum to trafiło czterokrotnie do Stuttgartu (1992, 2000, 2006 i 2009) i trzykrotnie do Neu-Ulm (1996, 2001 i 2008). Równie często nagradzany był koncern Neoplan, który zgarnął nagrody pięciokrotnie (1995, 1999, 2004, 2005 i 2006). Do tego można jeszcze doliczyć trzykrotny tytuł dla autobusów Neoplan sprzed połączenia z MAN (1990, 1995 i 1999). Dwukrotnie nagrody przyznawane były dla Van-Hool (1997 i 2003) i Volvo (1996 i 2007).

Podsumowanie

Wyniki testu poznamy we wrześniu podczas targów w Hanowerze, gdzie odbędzie się wręczenie nagrody. Podczas tegorocznego Bus Euro Testu, we współzawodnictwie po raz pierwszy w historii konkursu brał udział autobus hybrydowy. Testy pokazały, że mimo coraz bardziej zaawansowanych technologii napędy hybrydowe w autobusach są jeszcze

zbyt drogie, a software zarządzający wymaga dopracowania. Kryzys pokazał, że w walce o klienta, do autobusów miejskich wprowadza się wiele elementów podnoszących komfort, które do tej pory były zarezerwowane głównie dla autobusów klasy wyższej. Rozwój elektroniki powoduje, że część elementów wyposażenia wnętrza, zaczyna być ściśle integrowana z konstrukcją autobusu przez samych producentów bez oczekiwaniami na zapytania ze strony klientów. Biorąc pod uwagę, że ceny paliwa na rynkach światowych ciągle rosną, a duże miasta prowadzą coraz bardziej restrykcyjną politykę wobec samochodów osobowych, należy liczyć się ze wzrostem popytu na komfortowe i nowoczesne autobusy miejskie.

Tab. 1. Laureaci tytułu Autobus Roku

Edycja konkursu	Typ pojazdu	Tytuł
1990	Neoplan Metroliner MIC	Bus Of The Year 1991
1991	Renault FR1 GTX	Bus Of The Year 1992
1992	Mercedes Benz O404	Bus Of The Year 1993
1993	Kässbohrer Setra S 300 NF	Bus Of The Year 1994
1994	MAN Lion's Star FRH-422	Bus Of The Year 1995
1995	Iveco Euroclass HD	Coach Of The Year 1996
1995	Neoplan N-4114 DES	Bus Of The Year 1996
1996	Volvo B-12/600	Coach Of The Year 1997
1996	Setra S 315 NF	Bus Of The Year 1997
1997	Van-Hool T9 Acron	Coach Of The Year 1998
1998	MAN NL-263	Bus Of The Year 1999
1999	Neoplan Starliner N 516/3 SHDL	Coach Of The Year 2000
2000	Mercedes-Benz Cito	Bus Of The Year 2001
2001	Setra S 415 HDH	Coach Of The Year 2002
2002	Van-Hool A-330	Bus Of The Year 2003
2003	MAN Lion's Star i Scania Irizar PB	Coach Of The Year 2004
2004	MAN Lion's City	Bus Of The Year 2005
2005	Neoplan Starliner II N 5218 SHDL	Coach Of The Year 2006
2006	Mercedes-Benz Citaro MLE	Bus Of The Year 2007
2007	Volvo 9700 6x2 Prestige	Coach Of The Year 2008
2008	Setra S 415 NF	Bus Of The Year 2009
2009	Mercedes-Benz Travego SHD17	Coach Of The Year 2010
2010	?	Bus Of The Year 2011

Tab. 2. Podstawowe dane techniczne autobusów biorących udział w Bus Euro Teście 2010

Marka i typ pojazdu	Mercedes Citaro EEV	Otokar Kent 290LF	Temsa Avenue	VDL Citea CLF 120-310	Volvo 7700 Hybrid
Długość [mm]	11 950	12 000	12 000	12 000	12 100
Szerokość [mm]	2 550	2 540	2 550	2 550	2 550
Wysokość [mm]	3 076	3 145	3 200	3 021	3 200
Liczba miejsc					
Ogółem	97	98	97	99	84
- w tym siedzących	27	24	30	34+2	32
Układ drzwi	2-2-2	2-2-2	2-2-0	2-2-0	2-2-2
Szerok. czynna drzwi [mm]	1250 / 1250 / 1250	1250 / 1250 / 1250	1250 / 1250 / -	1250 / 1250 / -	1250 / 1250 / 1250
Wysokość podłogi [mm]	310 / 320 / 320	310 / 320 / 320	320 / 320 / -	320 / 320 / -	310 / 320 / 320
Silniki	Daimler OM 926 LA	Deutz TCD 2013 L06	DAF PR228U1	DAF PR228U1	Volvo D5E
Pojemność [dm ³]	7,2	7,150	9,2	9,2	5,0
Lokalizacja	asymetrycznie na zwisie tylnym	asymetrycznie na zwisie tylnym	asymetrycznie na zwisie tylnym	asymetrycznie na zwisie tylnym	asymetrycznie na zwisie tylnym
Moc [kW / KM]	210 kW (290 KM)	213 kW (290 KM)	228 kW (310 KM)	228 kW (310 KM)	154 kW (210 KM)
Moment [Nm]	1 200/1 200-1 600	1 200/1 050-1 600	1 275/1 700	1 275/1 700	800 / 1 200-1 400
Norma czystości spalin	EEV (SCR)	EEV (SCR)	EEV (SCR+DPF)	EEV (SCR+DPF)	EEV (SCR)
Skrzynia biegów	Voith DIWA D864.5	Voith DIWA D864.5	ZF 6HP594C	ZF 6HP594C	x
Silnik elektryczny	X	X	X	X	asynchroniczny 800 Nm
Baterie	X	X	X	X	litowo-jonowe o pojemności 1.200 Wh
Skrzynia biegów	X	X	X	X	automatyczna dwunastobiegowa, I-Shift
Oś przednia	zawieszenie niezależne ZF RL-75 EC	zawieszenie niezależne ZF RL-75 EC	zawieszenie niezależne	zawieszenie niezależne ZF RL-75 EC	zawieszenie niezależne
Oś tylna	ZF AV132/80	ZF AV132/80	ZF AV132/80	ZF AV132/80	napędowa portalowa
Hamulce	T/T	T/T	T/T	T/T	T / T
ABS / ASR / EBS	S/S/S	S/S/S	S/S/S	S/S/S	S / S / S
Rozmiar opon	6 x 275/70 R 22,5	6 x 275/70 R 22,5	6 x 275/70 R 22,5	6 x 275/70 R 22,5	6 x 275/70 R 22,5
Pojemność zbiornika paliwa (paliwo + AdBlue)	300 + 30	300	270 + 30	305 + 30	



Członkowie jury International Bus Of The Year