

Bus Euro Test 2014

– w poszukiwaniu nowych trendów w komunikacji miejskiej

Zbigniew Rusak



Zbiórka na lotnisku Bouchs tuż przed rozpoczęciem testów

60-tysięczna, malownicza Lucerna była gospodarzem tegorocznego Bus Euro Testu, którego wyniki będą decydowały o przyznaniu prestiżowej nagrody International Bus Of The Year 2015. Miasto pełne zieleni i zabytków, o powierzchni 25 km², położone w środkowej Szwajcarii nad zachodnim brzegiem Jeziora Czterech Kantonów, u stóp ośnieżonego szczytu Pilatus (2 137 m n.p.m.) to otoczenie, w jakim testowano 5 niskopodłogowych autobusów miejskich ubiegających się o ten tytuł. W bieżącym roku testowano głównie wielkopojemne autobusy przegubowe, które mogły być zasilane zarówno olejem napędowym, jak również paliwami alternatywnymi lub które mogły być wyposażone w napęd hybrydowy. Podstawowym warunkiem było jednak spełnienie aktualnej normy czystości spalin Euro 6 i co najmniej 300-kilometrowy zasięg po zatankowaniu.

Wybór zwycięzcy nie będzie w tym roku prosty, ponieważ porównanie objęło autobusy o długości od 12 do 18,75 m, napędzane olejem napędowym czy paliwem gazowym lub wyposażone w szeregowy układ hybrydowy z trybem jazdy elektrycznej oraz posiadające od 3 do 5 drzwi. Każde z przyjętych rozwiązań miało wpływ na pojemność autobusu, liczbę miejsc siedzących, właściwości trakcyjne, cenę zakupu i późniejsze koszty eksploatacji. Należy jednak podkreślić, że przekrój rozwiązań technicznych zastosowanych w testowanych autobusach wiernie obrazował aktualne poszukiwania dalszych kierunków rozwoju taboru autobusowego w Europie. W szranki stanęło pięciu globalnych producentów autobusowych: Daimler z Mercedesem Citaro C2 G, Iveco z Urbanway 18 Full Hybrid, MAN z Lion's City GL CNG, Scania z Omniwide 12 CNG i VDL z autobusem Citea SLFA.

Testy i próby

Testy drogowe zostały poprzedzone dokładnym sprawdzeniem podstawowych parametrów trakcyjnych, takich jak droga hamowania z prędkości 60 km/h, przyspieszenie do 60 km/h, poziom hałasu w różnych punktach przestrzeni pasażerskiej podczas postoju oraz podczas jazdy ze stałą prędkością 50 km/h. Wszystkie próby odbywały się na jednym z pasów byłego lotniska wojskowego Bouchs, położonego w malowniczej dolinie rzeki Engelberger Aa, wciśniętej pomiędzy zalesione górskie szczyty. Dokonano także zważenia wszystkich pojazdów na policyjnej wadze zlokalizowanej przy autostradzie A2, łączącej Lucernę z Lugano i – dalej – z Mediolanem. W kolejnych dniach przeprowadzono testy eksploatacyjne na trasie linii autobusowej 24, wiodącej od Muzeum Transportu do pętli autobusowej położonej w górskiej miejscowości

Meggen, na wschód od Lucerny. Były więc góry, kręte i wąskie ulice, doskonale utrzymane przystanki autobusowe i ciasna pętla nawrotowa. Łącznie trasa testowa liczyła 5,2 km w jednym kierunku i obejmowała aż 15 przystanków. Bazą wypadową było Muzeum Transportu i Komunikacji. Jest to najczęściej odwiedzane muzeum w Szwajcarii i najbardziej urozmaicone muzeum tego typu w Europie. Każdego roku około 850 tys. gości wchodzi w bliski kontakt z tysiącem przedmiotów rozmieszczonych na powierzchni ok. 24 tys. m². Można tu znaleźć lokomotywy parowe, kolejki górskie, pierwsze tramwaje, legendarne samochody osobowe, statki i samoloty. Elewacja jednego z budynków została wykonana z tablic kierunkowych z całej Szwajcarii. Historia transportu pobudzona jest do życia w wyjątkowy sposób. Niemal wszystkie ekspozycje można tu dotknąć, a w każdej hali do

dyspozycji jest po kilka symulatorów. Można także przejechać się miniaturową kolejką parkową. Liczne pokazy multimedialne gwarantują, że wizyta w tym muzeum staje się fascynującym i niezapomnianym przeżyciem, nawet wtedy, gdy na zwiedzanie ma się niecałe 2 godziny.

Autobusy Iveco Urbanway 18 Full Hybrid

To najmłodsza konstrukcja wśród całej grupy testowanych pojazdów. Premiera nowego autobusu miejskiego w wersji dwunastometrowej miała miejsce podczas ubiegłorocznej Wystawy Transportu Publicznego w Genewie. Autobus tam pokazywany był początkiem całej rodziny autobusów miejskich, opracowanych pod kątem spełnienia najnowszych norm bezpieczeństwa i czystości spalin oraz uzyskania jak najniższych kosztów eksploatacji. Autobus podstawiony do testu był przegubową wersją Urbanwaya, wyposażoną w szeregowy napęd hybrydowy BEA System. Nowy autobus, na tle konkurencji, wyróżnia się nowoczesną stylistyką zarówno zewnętrznej linii nadwozia, jak i wnętrza. Iveco Bus znajduje się w małej grupie producentów autobusowych, obok Evobusa i MAN-a, która stosuje całkowite zabezpieczenie antykorozyjne nadwozia w procesie kateforezy zanurzeniowej. Bardzo oryginalnie zaprojektowano ścianę tylną pojazdu, w którą umiejętnie wkomponowano ciekawie ukształtowane zespoły lamp diodowych typu LED, duże otwory wentylacyjne chłodnicy i dużą elektroniczną tablicę informacyjną o rozdzielczości 112×16. Innym elementem wyróżniającym Urbanwaya było zastosowanie szklanych ścian bocznych pomiędzy osiami, doskonale doświetlających wnętrze i zwiększających pole obserwacji. To rozwiązanie przeniesione do Iveco z autobusów Heuliez, produkowanych w ramach tego samego koncernu. Nowa konstrukcja autobusu pozwoliła na obniżenie jego masy o 300 kg w porównaniu z Citelisem.

W porównaniu z Citelisem pełnej metamorfozie uległo wnętrze pojazdu, gdzie szczególną uwagę zwrócono na komfort i bezpieczeństwo podróży oraz łatwość utrzymania czystości we wnętrzu. Jednak – wchodząc do wnętrza – trochę niekorzystne wrażenie sprawia duża liczba plastikowych paneli.

Od nowa zaprojektowano stanowisko kierowcy, w którym wykorzystano doświadczenia zdobyte w projekcie realizowanym na zlecenie UITP – EBSF (*European Bus System Of the Future*). Na stanowisku zamontowano modułową kabinę, którą



Pomiar drogi hamowania w autobusie VDL Citea SLFA



MAN Lion's City GL podczas ważenia



Trasa testowa wiodła wąskimi górskimi ulicami, wzdłuż których zawsze była wytyczona droga dla rowerów (Scania)



Typowe szwajcarskie miasteczko z wieżą kościelną w centralnym punkcie (Irisbus)



Mercedes Citaro C2 na pętli nawrotowej w Mengen



Iveco Urbanway 18 Full Hybrid z osłonami na dachu kryjącymi baterie oraz systemy sterowania mocą. Innym charakterystycznym elementem pojazdu były szklane ściany doświetlające wnętrze

można szybko dostosować do wymagań konkretnego przewoźnika. Zwraca też uwagę nowa deska rozdzielcza, w którą wkomponowano wyświetlacz komputera pokładowego lub monitoringu wnętrza.

Testowy autobus wyposażono w szeregowy układ hybrydowy BEA Systems HDS200, posiadający tryb jazdy elektrycznej w strefie przystanku. Istotą systemu jest automatyczne wyłączenie silnika podczas postoju i ponowne jego załączenie dopiero po przekroczeniu prędkości 20 km/h. Oczywiście w przypadku zbyt niskiego poziomu naładowania baterii silnik spalinowy pracuje cały czas. Zastosowanie układu hybrydowego pozwoliło obniżyć emisję CO₂ o 33% i NO_x o 40% (w porównaniu z konwencjonalnym autobusem). Autobus jest również cichszy od 7 do 10 dBA niż autobusy z silnikiem Diesla.

Pierwotnym źródłem energii jest silnik Diesla Euro 6 Tector 7 o pojemności 6,7 dm³ i mocy 286 KM, w którym nowe standardy emisji spalin osiągnięto dzięki nowej technologii Hi-ESCR, stanowiącej połączenie systemu katalizacyjnego dopalania spalin i filtra cząstek stałych DPF. Nowa technologia spowodowała, że w jednostkach tych można było zrezygnować z systemu recyrkulacji spalin EGR, a układ chłodzenia nie wymagał rozbudowy. W porównaniu z poprzednią generacją silników nowy Tector 7 charakteryzuje się lepszymi osiągnięciami przy jednoczesnym obniżeniu masy samej jednostki napędowej. W układzie hybrydowym moment napędowy przekazywany jest na generator TB200, który z kolei napędza silnik asynchroniczny prądu zmiennego, chłodzony cieczą o mocy ciągłej 195 kW. Podczas hamowania część odzyskiwanej energii doładowuje baterie Li-Ion. Niestety, mimo wyeliminowania automatycznej skrzyni biegów zabudowa baterii powoduje, że masa samego autobusu wzrasta i jest wyższa od konkurentów o blisko 2 tony. Masa własna autobusu była najwyższa z całej stawki testowanych pojazdów i wynosiła 18 600 kg.

Obecnie przegubowy Urbanway – poza wersją hybrydową – oferowany jest także z silnikiem Diesla, Cursor 9 o pojemności 8,7 dm³ i mocy 310 KM lub 400 KM oraz z silnikiem gazowym Cursor 8 o mocy 290 lub 330 KM.

MAN Lion's City GL CNG

MAN postawił do testu najdłuższy autobus przegubowy, liczący 18,75 m. Lion's City jest konstrukcją znaną już od 10 lat. Była ona nagradzana już w 2005 roku. Przez cały ten okres konstrukcja ta była nieustannie

rozwijana, by sprostać nowym regulacjom i potrzebom poszczególnych klientów. Obecnie rodzina ta obejmuje niskopodłogowe autobusy o długości 10,5, 12, 15, 18 i 18,75 m oraz niskowejściowy autobus o długości 12 m. Niemala w tym zasługa polskich inżynierów zatrudnionych w centrum kompetencyjnym w Sadach k. Poznania. Testowy autobus został specjalnie przystosowany do obsługi systemów BRT. Jego koncepcja stanowi podsumowanie doświadczeń związanych z wprowadzaniem tego typu systemów w Dubaju i Abu-Dabi oraz w wybranych miastach Chin.

Podobnie jak w przypadku Iveco, także Lion's City GL jest efektem prowadzonych prac w ramach projektu UITP – EBSF (*European Bus System Of The Future*). Z uwagi na wyższą masę własną, związaną z zabudową zbiorników na sprężony gaz ziemny, autobus przystosowany jest do przewozu 141 pasażerów, w tym 47 na miejscach siedzących. Dzięki małej liczbie podestów aż 23 siedzenia dostępne są bezpośrednio z poziomu niskiej podłogi. Autobus został zoptymalizowany pod kątem dużych potoków pasażerskich. Wymiana pasażerów odbywa się przez 5 dwuskrzydłowych drzwi. Dwie pary drzwi umieszczono pomiędzy osiami przedniego członu. Aby usprawnić przepływ osób we wnętrzu, naprzeciwko drzwi 2., 3. i 4. wygospodarowano duże powierzchnie dla stojących pasażerów, a w przedniej części użyto siedzeń 1½, aby zapewnić jak najszersze przejście (umożliwiające swobodne przeprowadzenie wózka inwalidzkiego pomiędzy siedzeniami). Jasna wykładzina podłogi i sufitu oraz translucentna oponcza przegubu podkreślają przestronność wnętrza.

Podobnie jak w przypadku Iveco, nadwozie autobusu wykonane jest ze stali konstrukcyjnej o podwyższonej jakości i zabezpieczone antykorozyjnie w procesie całopojazdowej kataforezy zanurzeniowej.

Pojazd wyposażono w najnowsze rozwiązania w zakresie informacji pasażerskiej i systemów biletowych. Przy każdym drzwiach zamontowano po 2 opracowane przez niemiecką firmę Init nowoczesne czytniki kart bezstykowych. System informacji pasażerskiej został opracowany przez firmę LAWO Luminator i bazuje na dwóch wyświetlaczach LCD o przekątnej 29". Całość informacji o aktualnym położeniu pojazdu podawana jest na podkładzie z mapy cyfrowej, jak to ma miejsce w systemach lokalizacji satelitarnej. Przed każdym przystankiem wyświetlana jest informacja o możliwych przesiadkach, ciekawych obiektach itp. Ich wizualizacja została tak pomyślana, aby pasażer jak najszybciej



Oryginalnie zaprojektowana ściana tylna



Pięciodrzwiowy MAN Lion's City GL napędzany gazem ziemnym



Dzięki zastosowaniu leżącego silnika MAN wyróżniał się najbardziej przestronnym zagospodarowaniem wnętrza w tylnej części pojazdu

otrzymał wymaganą informację. Wyświetlacze zewnętrzne, jakie zabudowano w pojeździe, również bazują na kolorowych ekranach LCD, umożliwiających wprowadzenie bardziej rozbudowanej informacji. Przy słonecznej pogodzie informacja ta była – niestety – całkowicie nieczytelna.

Źródło napędu stanowił silnik zasilany sprężonym gazem ziemnym, spełniający normę czystości spalin Euro 6 MAN E2876 LUH07 o pojemności 12,8 dm³ i mocy 228 kW (310 KM). Maksymalny moment napędowy 1 250 Nm przenoszony jest na oś napędową za pośrednictwem automatycznej skrzyni biegów Voith DIWA D854.3. Silnik zasilany jest z baterii 8 butli kompozytowych o łącznej pojemności 1 640 dm³.

Mercedes-Benz Citaro C2 G

Mercedes-Benz Citaro C2 już raz uczestniczył we współzawodnictwie, zdobywając tytuł Interantional Bus Of the Year 2013. Premiera Citaro C2 miała miejsce podczas targów IAA w Hanowerze w 2010 roku. Od samego początku C2 jest oferowany jako autobus dwunastometrowy z dwu- i trzydrzwiowym nadwoziem, zarówno z silnikiem leżącym, jak i stojącym, oraz w wersji przegubowej, przy czym wersja podstawiona do testu z silnikiem pionowym została pokazana po raz pierwszy w 2012 roku.

Stylistyka C2 jest przykładem ewolucji poprzedniej generacji tego pojazdu. Przy projektowaniu zachowano wszystkie charakterystyczne elementy Citaro, jak choćby

dużą, jednolitą szybą czołową zintegrowaną poprzez słupki „A” z trójkątnymi szybami bocznymi, ułatwiającymi kierowcy obserwację drogi podczas podjazdu na przystanek, oraz wysokimi szybami bocznymi sięgającymi aż po linię dachu. W nowym C2 o 120 mm obniżono dolną linię okien, która niemal styka się z górną linią nadkoli, co w jeszcze większym stopniu nadaje lekkości całej bryle pojazdu. Nowymi elementami stylistycznymi nadwozia są zintegrowane reflektory przednie w kształcie kojarzącym się z tłokiem silnika Wankla, słupki A zachodzące na dach i harmonijnie przechodzące w osłonę maskującą agregat klimatyzacji oraz przetłoczenia ponad nadkolami, przełamujące prostą linię okien bocznych. W tylnej części dolna linia okien powoli wznosi się aż do górnej krawędzi świateł tylnych. Innym nowym elementem jest duża szyba tylna poprowadzona do linii dachu, maskująca także tylną tablicę kierunkową oraz dodatkowe światła hamowania i kierunkowskazy. Jej dolna krawędź posiada podobne przełamania jak dolna linia okien bocznych.

Mimo ewolucyjnych zmian, już na pierwszy rzut oka widać, że mamy do czynienia z nowym pojazdem. Prawdziwa rewolucja kryje się jednak w samej konstrukcji nadwozia, wykonanej ze stali konstrukcyjnej o podwyższonej jakości i zabezpieczonej antykorozyjnie w procesie całopojazdowej kateforezy zanurzeniowej. Nowe elementy łączące podłużnice kratownicy – tzw. „grippy” – wykonane zostały jako jednolite od-

kuwki spawane laserowo. Pozwoliło to na zmniejszenie liczby spawów i przesunięcie spoin poza główne węzły obciążenia. Nadwozie już dziś z zapasem spełnia ostrzejsze wymagania bezpieczeństwa, określone w nowym regulaminie ECE R66.01, który wejdzie w życie w styczniu 2017 roku. Innym rewolucyjnym rozwiązaniem jest wprowadzenie specjalnego wzmocnienia płyty podłogowej na zwisie przednim (*Front Collision Guard*), co chroni kierowcę przed skutkami zderzeń czołowych.

Do C2 wprowadzono najnowocześniejsze rozwiązania techniczne, takie jak nowe stanowisko kierowcy z multifunkcyjną kierownicą, modułową kabinę kierowcy, nową architekturę układu elektrycznego opartą na magistrali CAN 2.01, minimalizującą długość okablowania i liczbę połączeń, oraz układ kontroli trakcji ESP, co jest nowością w tej klasie pojazdów. Należy podkreślić, że w autobusie przegubowym standardowo zamontowano układ rekuperacji energii elektrycznej, pozwalający lepiej zarządzać poborem energii przez urządzenia pokładowe oraz mający wpływ na zmniejszenie zużycia energii.

Przy projektowaniu – obok poprawy warunków bezpieczeństwa i komfortu podróży – położono szczególny nacisk na podatność obsługową, zapewniającą łatwy dostęp do obsługiwanych podzespołów i wydłużony interwał międzyobsługowy. Nowymi elementami zmniejszającymi skutki drobnych przytarć są m.in. nowe nakładki wykonane ze specjalnego tworzywa, chroniące dolną krawędź przednich drzwi i dolne narożniki nadwozia przed uszkodzeniem w przypadku uderzenia o wysokie krawędzie ramp przystankowych.

Komfort podróży poprawiono m.in. poprzez optymalizację kształtu kanałów wentylacyjnych i zastosowanie nowej perforowanej podsufitki, która zapewnia lepszą wymianę powietrza oraz jednorodną temperaturę w całej kubaturze przestrzeni pasażerskiej. Klapy dachowe otwierane są elektrycznie ze stanowiska kierowcy i automatycznie zamykają się nie tylko przy wyłączeniu silnika, lecz także po uruchomieniu wycieraczek.

Tak jak w Iveco, podniesiono o 60 mm podest, na którym umieszczono fotel kierowcy, dzięki czemu poziom jego wzroku znajduje się niemal idealnie na wysokości wzroku wsiadających pasażerów. Zapewnia to także lepszą widoczność ruchu ulicznego. Zwiększenie zwisu przedniego o 100 mm umożliwiło także zwiększenie zakresu regulacji położenia fotela kierowcy. Jak najlepsze dostosowanie do różnych



Mercedes-Benz Citaro C2 G w wersji czterodrzwiowej ze stojącym silnikiem Euro 6 OM470

wymagań klientów zapewnia modułowa konstrukcja kabiny kierowcy, w której podstawa drzwi ze specjalnie wyprofilowanym schowkiem jest elementem niezmiennym.

Testowy autobus przegubowy o długości 18,12 m może zabrać jednorazowo 161 pasażerów, w tym 32 na miejscach siedzących. Dzięki płaskiej podłodze i maksymalnemu przesunięciu drugich drzwi niemal do osi środkowej przegubowe Citaro C2 oferuje do 19 miejsc siedzących dostępnych bezpośrednio z niskiej podłogi.

Mercedes-Benz dość ostrożnie podchodzi do zmian, jakie następować będą w miejskim transporcie zbiorowym. Minione lata pokazują, że mimo wielu prób i testów w dalszym ciągu podstawowym modelem pojazdów będą autobusy z silnikiem Diesla (niezależnie nawet od coraz bardziej skomplikowanej ich konstrukcji). Dlatego do testów podstawiono klasyczny autobus z silnikiem wysokoprężnym, chociaż w dalszym ciągu koncern prowadzi prace rozwojowe nad autobusami hybrydowymi, autobusami napędzanymi ogniwami paliwowymi oraz autobusami wyposażonymi w silniki zasilane biopaliwami. Jednostką napędową Citaro C2 G z wieżową zabudową silnika jest sześciolitrowy silnik OM470 o pojemności 10,67 dm³ i mocy 290 kW (394 KM), w którym aktualne wielkości emisji osiągnięto dzięki połączeniu technologii SCR, EGR i filtra cząstek stałych. Maksymalny moment napędowy 1900 Nm jest przekazywany na oś tylną za pośrednictwem automatycznej skrzyni biegów ZF Ecolife



Scania Citywide LF CNG

6AP2000. Nowa jednostka charakteryzuje się wysokim wskaźnikiem efektywności i zużywa o 7,5% mniej paliwa w teście SORT-2 niż przegubowe Citaro wyposażone w silnik EEV o porównywalnej mocy.

Scania Citywide 12 CNG

Scania jako jedyna podstawiała do testu autobus o długości 12 m, w związku z czym trudne do porównania z resztą stawki były osiągi i właściwości trakcyjne pojazdu. Po-

dobnie jak MAN także i Scania podjęła decyzję o podstawieniu do testów autobusu zasilanego sprężonym gazem ziemnym. Rodzina Citywide została zaprezentowana po raz pierwszy podczas targów Busworld w 2011 roku. Obejmuje ona autobusy niskopodłogowe, jak i niskowejściowe o długości 10,5, 12, 15 i 18 m. Także w przypadku szwedzkiego koncernu zdecydowano się na ewolucyjne zmiany w stylistyce nadwozia. Praktycznie najbardziej widoczną zmianą jest wprowadzenie nowej ściany przedniej z charakterystycznym – lakierowanym na czarno – pasem podokiennym, wizualnie kojarzącym się z wzornictwem turystycznego Touringa. Także przednie lampy i trzyczęściowy zderzak nawiązują stylistyką do tego autobusu. Zgodnie z aktualnie obowiązującymi trendami przednie reflektory zintegrowano z diodowymi światłami do jazdy dziennej, a światła pozycyjne i obrysowe wykonano w technologii LED. Nowością jest także rezygnacja z wydzielonego świetlika czołowej tablicy informacyjnej. W Citywide szyba tablicy informacyjnej jest harmonijnie połączona z jednocześnie szybą przednią. W tylnej części autobusu, z uwagi na wydzielenie z przestrzeni pasażerskiej przedziału silnikowego, tylną szybę zacierniono i wkomponowano w nią świetlik tylnej tablicy kierunkowej.

Podobnie jak w OmniCity, całość poszycia i cały szkielet nadwozia są wykonane z aluminium. Panele zaprojektowano tak, by umożliwić ich łatwą naprawę lub wymianę w przypadku uszkodzenia. Alu-



Umieszczenie silnika w wydzielonej „szafie” spowodowało zastąpienie tylnej szyby szklaną maskownicą połączoną z świetlikiem tablicy kierunkowej

minium dobrze nadaje się do recyklingu i może być wielokrotnie wykorzystywane, nie tracąc przy tym na swej jakości. Poszczególne sekcje nadwozia zaprojektowano jako moduły pozwalające na budowę różnych typów pojazdów o zróżnicowanej długości i różnym układzie drzwi.

Wnętrze Citywide, w porównaniu z konkurencją, przeszło najmniejsza metamorfozę. Model testowy był autobusem przeznaczonym na rynek włoski, w związku z czym charakteryzował się małą liczbą miejsc siedzących. Był on przystosowany do przewozu łącznie 93 pasażerów, w tym 21 na miejscach siedzących, z których 9 jest dostępnych bezpośrednio z niskiej podłogi. Największe zmiany objęły stanowisko kierowcy. Prowadzący ma do dyspozycji większą niż dotychczas przestrzeń, wygodny fotel i koło kierownicy o dużym zakresie regulacji. Fotel kierowcy został cofnięty i zamocowany niżej, co ułatwia przyjęcie wygodnej pozycji wysokim kierowcom. Koło kierownicy jest blokowane pneumatycznie; może być pochylane w zakresie do 20 stopni i regulowane w pionie w zakresie 85 mm. Dodatkowo, aby łatwiej zająć miejsce w fotelu, można je odchylić do pozycji całkowicie poziomej. W ramach wyposażenia dodatkowego Scania oferuje regulowaną deskę rozdzielczą o takiej samej funkcjonalności jak Continental FAP czy Actia. Przegroda za fotelem kierowcy jest nieprzezroczysta i sięga aż do sufitu. Układ ogrzewania zapewnia skuteczne

odmrażanie przedniej szyby. W opcji jest dostępna podgrzewana przednia szyba. Dostępne są także szyby atermiczne, ograniczające przenikanie promieni słonecznych do wnętrza.

Citywide, podobnie jak poprzednik, może być napędzany silnikami zasilanymi olejem napędowym, biodieslem, gazem, biogazem lub etanolem, a każdy z nich spełnia normę emisji spalin Euro 6. Tym samym Scania oferuje największy na rynku wybór silników na paliwa alternatywne. Podstawą są pięciocylindrowe, dziewięciolitrowe silniki o mocy od 169 kW do 235 kW, współpracujące z 5- lub 6-biegowymi automatycznymi skrzyniami biegów ZF Ecolife. Egzemplarz testowy napędzany był silnikiem gazowym Scania OC09 100 o maksymalnej mocy 205 kW (280 KM) i maksymalnym momencie obrotowym 1350 Nm w zakresie prędkości obrotowych od 1000 do 1400 obr./min. Silnik zasilany był z baterii 6 butli kompozytowych zamontowanych na dachu pojazdu o łącznej pojemności 1280 dm³.

VDL Citea SLFA

VDL Citea, podobnie jak MAN i Mercedes, już raz startował we współzawodnictwie, zdobywając tytuł w 2010 roku. Tym razem do testu podstawiono wersję przegubową, której premiera miała miejsce podczas ubiegłorocznych targów BusWorld. Autobus przegubowy oferowany jest w dwóch wersjach nadwozia o długości 18 oraz

18,75 m z układem drzwi 1-2-2-0, 2-2-2-0, 1-2-2-2 i 2-2-2-2. Rodzina autobusów VDL Citea SLFA została tak przygotowana, aby z powodzeniem obsługiwać linie miejskie, jak również linie regionalne o długości do 100 km. Przegubowa VDL Citea, podobnie jak wersja dwunastometrowa, zapewnia łatwą dostępność do pojazdu, szybką wymianę pasażerów na przystankach, dużą pojemność pojazdu, wysoki komfort podróży przy przejazdach na dłuższych odcinkach i dobrą podatność obsługową. Bryłę Citei 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*. Ściana czołowa to podstawowy element indywidualizujący wygląd autobusu. Najbardziej charakterystycznym elementem czołowej części pojazdu jest duży masywny zderzak, który ma podkreślać bezpieczeństwo podróży. Element ten został podzielony na trzy niezależne sekcje, co znacznie obniża koszty wymiany najczęściej rysowanych podczas podjazdu na przystanek elementów nadwozia. Po prawej stronie, podobnie jak w Ambassadorze, wkomponowano dodatkowe okienko, ułatwiające kierowcy precyzyjny podjazd do krawężnika.

Struktura nośna nadwozia została wykonana ze stali nierdzewnej 3CR12. VDL, chcąc ograniczyć liczbę elementów narażonych na korozję, w dolnej części pojazdu zastosował elementy tworzywowe, które podlegają łatwej wymianie w przypadku kolizji. Także pas podokienne wykonany jest z tworzywa sztucznego wzmacnianego włóknem szklanym. W konstrukcji dachowej nadwozia Citei wykorzystano także elementy typu *sandwich*. Dzięki temu masa własna osiemnastometrowego autobusu wynosi 16 200 kg.

Mimo zastosowania układu wieżowego, w tylnej części nadwozia zastosowano jednolitą szybę tylną, która maskuje także tylną tablicę numerową. Jej dolna linia została ukształtowana w linię V (podobnie jak charakterystyczne przetłoczenie ściany przedniej). Tylne światła, takie same jak w autobusie VDL Jonckheere, wykonano w technologii LED. Ponad górną krawędzią tylnej szyby w specjalnej osłonie umieszczono kamerę cofania. Aby obniżyć koszty napraw, także tylny zderzak podzielono na trzy części. Niska masa własna ma wpływ na pojemność autobusu i zużycie paliwa. Mimo dużych powierzchni szklanych oraz zastosowania profili o mniejszym przekroju nadwozie w pełni spełnia wymagania normy ECE-R66.



Trzydrzwiowa VDL Citea SLFA bardziej nadaje się do obsługi linii podmiejskich niż miejskich

Dzięki niskiej masie własnej testowany autobus przystosowany był do przewozu 167 pasażerów, w tym 51 na miejscach siedzących. Podobnie jak w przypadku MAN-a i Mercedesa, mała liczba podestów powoduje, że aż 27 miejsc dostępnych jest bezpośrednio z poziomu niskiej podłogi.

Naprzeciw środkowych drzwi zabudowano stanowisko do mocowania wózków inwalidzkich (zgodnych ze standardem EU 2001/85). Zostało one wyposażone m.in. w specjalny podłokietnik zabezpieczający wózek przed wywróceniem się przy nagłym pokonaniu zakrętu. Aby można było swobodnie wprowadzić wózek do wnętrza, w środkowych drzwiach zabudowano ręcznie otwieraną rampę o nośności 350 kg. Opcjonalnym wyposażeniem jest rampa wysuwana elektrycznie.

W Citei zabudowano zintegrowany agregat klimatyzacji Thermo King, w którym pod jedną obudową znajdują się: front-box, klimatyzacja przestrzeni pasażerskiej i klimatyzacja kabiny kierowcy z dwustrefową regulacją temperatury (oddzielną dla kierowcy i przestrzeni pasażerskiej). W Citei zabudowano deskę rozdzielczą własnej konstrukcji o kształcie i funkcjach zbliżonych do deski VDO. Opcjonalnie na rynku niemieckim oferowana jest oryginalna deska VDO. W obydwu deskach regulacja pochylenia koła kierownicy została zsynchronizowana z pochyleniem deski rozdzielczej.

Podstawową jednostką napędową w VDL Citea SLFA jest nie silnik DAF-a, lecz znacznie lżejszy i mniej skomplikowany silnik Iveco Cursor 9 o pojemności 8,7 dm³ i mocy 265 kW (360 KM). Silnik spełnia normę Euro 6 przy wykorzystaniu jedynie technologii katalizacyjnego dopalania spalin hi-SCR



Bazą wypadową tegorocznego Bus Euro Testu było Muzeum Transportu w Lucernie. Cała grupa konkurentów pod skrzydłami najszybszego w 1974 roku samolotu pasażerskiego Conair 990A Coronado

(Selective Catalytic Reduction) oraz filtra cząstek stałych. Moment napędowy z silnika o wartości 1 650 Nm przekazywany jest na oś ZF AV 132/80 o przełożeniu 6,20:1 poprzez automatyczną skrzynię biegów ZF AP 1700B. Aby zwiększyć komfort jazdy, na przedniej osi zamontowano niezależne zawieszenie ZF RL 75 EC. Autobus wyposażono w elektroniczny system uruchamiania hamulców EBS2 firmy Bosch, współpracujący z układami przeciwpoślizgowymi ABS i ASR. Opcjonalnym wyposażeniem Citei jest system kontroli trójki ESP.

Podsumowanie

Jak widać, wybór zwycięzcy nie będzie łatwy. Każda z firm gdzie indziej szuka swojej szansy rynkowej. Mimo wszechobecnych hasań, że w komunikacji miejskiej zaczyna się era elektryczności, „staruszek” Diesel jeszcze przez wiele lat będzie wiódł prym. Należy jednak podkreślić, że wyzwania stawiane przed producentami i przewoźnikami, by sprostać konkurencji ze strony samochodu osobowego, to komfort, bezpieczeństwo i szybkość podróży.

IX KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA

Zintegrowany transport publiczny w obsłudze miast i regionów

PublicTrans 2014

Zakopane, 22–24 października 2014

Informacje o konferencji:

SITK RP O/Radom, 26-600 Radom, ul. prof. W. Krukowskiego 1

Tel./fax.: 48 360 26 97, tel. kom.: 695 985 185

e-mail: sitkrp_radom@wp.pl www.sitkrpradom.pl