

# Kongres UITP w Wiedniu

Kreowanie właściwych wyborów w zakresie mobilności - cz. 1

Zbigniew Rusak



Wejście do głównej hali, gdzie odbywał się Kongres UITP

Regularnie, co dwa lata, Międzynarodowe Stowarzyszenie Transportu Publicznego UITP organizuje światowe kongresy będące platformą wymiany doświadczeń w zakresie organizacji, oceny i promowania transportu publicznego w miastach, wdrażania nowych technologii i relacji z otoczeniem, w jakim funkcjonuje komunikacja miejska i regionalna. Na przestrzeni ostatniego dziesięciolecia kolejne kongresy organizowane były głównie w europejskich stolicach m.in. w Paryżu, Londynie, Madrycie, Rzymie i Helsinkach. Jedynie w 1999 roku delegaci UITP gościli w Toronto, a dwa lata wcześniej w Stuttgarcie. W bieżącym roku kongres został zorganizowany w stolicy Austrii – Wiedniu w dniach od 8 do 11 maja, pod hasłem „Transport publiczny: kształtowanie właściwych wyborów mobilności”.

## 1. 58 Kongres UITP – Public Transport: making the right mobility choices

W 58 Kongresie UITP uczestniczyło ponad 2 tys. delegatów, reprezentujących 60 krajów świata. W ciągu trzech dni ogłoszono ponad sto referatów w ramach sesji plenarnych, seminariów, warsztatów i forum dyskusyjnego towarzyszącego Wystawie Transportu Publicznego. Ich tematyka była bardzo szeroka i obejmowała zarówno zagadnienia polityki transportowej oraz organizacji i finansowania transportu publicznego jak również szczegółowe rozwiązania w zakresie pojazdów, infrastruktury, systemów pobierania opłat oraz systemów

informacji pasażerskiej. Dużo miejsca poświęcono zagadnieniom bezpieczeństwa transportu publicznego w wielu różnych aspektach: bezpieczeństwa ruchu drogowego, ochrony przeciwpożarowej, zabezpieczenia przed atakami terrorystycznymi czy niwelowania niebezpiecznych miejsc na styku pojazd – infrastruktura przystankowa. Głównym tematem przewijającym się wśród delegatów była aktualna sytuacja ekonomiczna na świecie i skutki kryzysu dla transportu publicznego. Należy podkreślić, że obecny kryzys mógłby być szansą rozwoju dla tego sektora. Ograniczone środki finansowe w większości gospodarstw domowych mogłyby być czynnikiem

dokonania zmian zachowań transportowych większości mieszkańców dużych miast. Niestety kryzys ten pokazał, jak rządy centralne starają się chronić przemysł motoryzacyjny, zwłaszcza sektor produkcji samochodów osobowych. Setki miliardów dolarów, które zasiliły duże koncerny samochodowe pokazują rozdzźwięk pomiędzy deklaracjami o konieczności ochrony środowiska, a rzeczywistymi działaniami. Być może lepszym rozwiązaniem byłaby zmiana części zdolności produkcyjnych koncernów samochodowych na rzecz transportu zbiorowego. Mimo kryzysu sprzedaż autobusów miejskich utrzymuje się na niezmiennym poziomie, a nawet ma tendencję wzrostową



(+4%). Za to kryzys w głównej mierze dotknął sektora autobusów regionalnych i turystycznych, gdzie spadek sprzedaży osiągnął odpowiednio – 18% i – 40%.

Wśród tematów poruszanych na kongresie były m.in.:

- ❑ Integracja zbiorowego transportu miejskiego, regionalnego i krajowego na przykładzie Wiednia i Dolnej Austrii;
- ❑ Kierunki rozwoju systemów pobierania opłat opartych na kartach mikroprocesorowych oraz tworzenie globalnych rozwiązań w zakresie e-biletu;
- ❑ Systemy pomiaru satysfakcji klienta i wykorzystywanie tych badań w pracach nad rozwojem systemu transportu publicznego w Monachium, Lipsku, Bangkoku, Melbourne i Brukseli;
- ❑ Optymalny dobór środków transportu w długofalowej polityce rozwoju transportu publicznego na przykładzie Seulu, Hamburga, Paryża, Berna i Saratowa;
- ❑ Finansowanie transportu publicznego przy wykorzystaniu opłat za korzystanie z dróg na przykładzie Oslo;
- ❑ Nowe technologie i działania organizacyjne podnoszące prędkość transportu publicznego na przykładzie Paryża, Brukseli i Utrechtu;
- ❑ Nowoczesne węzły przesiadkowe jako element integracji transportu zbiorowego na przykładzie Arnhem, Montpellier, Sao Paulo, Porto i Sodertalje;
- ❑ Car-sharing jako element systemu transportu zbiorowego;
- ❑ Modernizacja transportu zbiorowego w Centralnej i Wschodniej Europie na przykładzie Bratysławy, Brna, Kijowa, Budapesztu i Sibiu;
- ❑ Rozwój systemów sygnalizacji i systemów zarządzania ruchem dla potrzeb transportu szynowego;
- ❑ Nowe systemy diagnostyki w pojazdach transportu publicznego;
- ❑ Kierunki rozwoju autobusów hybrydowych i aktualne doświadczenia eksploatacyjne na przykładzie Van-Hool, Evobus, MAN, VDL Bus & Coach i Solaris;
- ❑ Optymalizacja przełożeń układu napędowego jako narzędzie obniżania zużycia paliwa w nowych produktach firm ZF i Voith;



Stoisko firm EmTal i Dysten



Wyroby R&G na stoisku niemieckiej Elgeby



Na stoisku tureckiej firmy KentKart można było „na żywo” obserwować ruch autobusów w Tczewie



- ❑ Zwiększanie dochodów w transporcie autobusowym na przykładzie różnych modeli biznesowych;
- ❑ Zmiany konstrukcji autobusów jako odpowiedź na potrzeby przewoźników;
- ❑ Monitorig wizyjny jako element całościowego systemu bezpieczeństwa;
- ❑ Partnerstwo publiczno-prywatne przy finansowaniu projektów IT dla transportu publicznego;
- ❑ Wykorzystanie komercyjnych narzędzi informatycznych w systemach IT dla transportu publicznego na przykładzie Google maps;
- ❑ Rozwój transportu zbiorowego w krajach Bliskiego Wschodu i Afryki na przykładzie Dakaru, Lagos, Johannesburga, Abidżanu, Dubaju i Rabatu.

Jak widać, problemy poruszane na kongresie adresowane były zarówno do szerokiego spektrum kadry kierowniczej przedsiębiorstw i zarządów komunikacji miejskiej, jak również do przedstawicieli władz lokalnych, przemysłu i firm konsultingowych. Nic więc dziwnego, że mimo wysokich cen uczestnictwa w kongresie, z edycji na edycję wzrasta liczba delegatów akredytowanych na kongresie.

## 2. Wystawa Transportu Publicznego

Obradom kongresu UITP towarzyszyła Wystawa Transportu Publicznego. W dwóch halach o łącznej

powierzchni 26 tys. m<sup>2</sup> nowoczesnego centrum targowego położonego nieopodal rozrywkowej dzielnicy miasta, na Praterze swoje wyroby zaprezentowało 350 wystawców z ponad czterdziestu krajów świata. Wystawa była zdominowana przez producentów sektora IT oferujących zintegrowane systemy informacji pasażerskiej, systemy pobierania opłat czy systemy nadzoru nad pojazdami w czasie rzeczywistym. Obok nich swoje wyroby prezentowali także producenci pojazdów i komponentów, a także spółki konsultingowe i przewoźnicy.

Polska była reprezentowana szerzej niż 2 lata wcześniej. Obok stałego uczestnika wystawy firmy Solaris, która wystawia się regularnie od 2003 roku, nasz kraj prezentowały także firmy Emtal z Gdańska i Dysten z Gliwic oraz Targi Kielce promujące wystawę Transexpo. Dodatkowo na wspólnym stanowisku z firmą Elgeba, swoje wyroby prezentowała spółka R&G z Mielca. Innymi polskimi akcentami były tablice informacji pasażerskiej dla ZTM Warszawa na stoisku Gorby oraz pełen podgląd funkcjonowania komunikacji miejskiej w Tczewie pokazywany przez turecką firmę Kentkart, dostawcę komponentów do systemu biletu elektronicznego do tego miasta.

Należy podkreślić, że charakter tej wystawy znacznie odbiega od typowych targów autobusowych, gdzie poszczególni producenci chcą pokazać jak największy zakres swojej oferty produkcyjnej, w jak najoryginalniejszej

oprawie. W Wiedniu, mimo dużych rozmiarów stoisk, większość producentów autobusowych ograniczyła się do prezentacji jednego lub dwóch pojazdów. W przypadku dużych koncernów był to na ogół pojazd studialny, pokazujący najnowsze osiągnięcia i możliwości firmy. Jedynym wyjątkiem w tym zakresie był Van-Hool, który zaprezentował aż 3 pojazdy hybrydowe. Pozostała powierzchnia stoisk miała umożliwić osobisty kontakt sprzedawców z klientami z niemal wszystkich krajów świata. Specyfika wystawy wynika także ze struktury osób zwiedzających. Są to na ogół menadżerowie firm komunikacyjnych, eksploatujących po kilkadziesiąt lub kilkaset pojazdów, którzy na targach poszukują danych niezbędnych do kreowania lub modyfikowania swojej polityki taborowej, czy elementów, które w przyszłości zostaną wpisane w specyfikację warunków zamówienia. Łącznie przez 4 dni trwania wystawy, hale targowe odwiedziło obok 2,2 tys. delegatów także około 6,4 tys. przedstawicieli sektora transportu publicznego. Wystawa w dużym stopniu skorelowana była z tematyką poruszaną podczas kongresu. W związku z czym, wśród wystawianych pojazdów dominowały autobusy hybrydowe. W Wiedniu można było zapoznać się również z najnowszymi konstrukcjami autobusów niskopodłogowych producentów zza naszej wschodniej granicy oraz z Chin i Bliskiego Wschodu.

## 3. Autobusy hybrydowe

Tegoroczna wystawa była zdominowana przez autobusy z napędem alternatywnym. Na 24 pokazywane konstrukcje 8 to autobusy hybrydowe, a 6 to trolejbusy i autobusy napędzane CNG oraz wodorem. Obok konstrukcji już znanych, takich jak Solaris Urbino 18 Hybrid, Van-Hool A330 czy Volvo 7700 w Wiedniu można było zobaczyć nowe autobusy hybrydowe, jak choćby testowaną w Sztokholmie Scanię OmniLink czy nowe generacje MAN-a Lion's City Hybrid i wodorowego Mercedesa Citaro. Także na stoiskach Voith i ZF można było zobaczyć elementy układów hybrydowych rozwijanych przez te firmy. Oczywiście już dziś większość dużych producentów może bez problemów oferować autobusy wyposażone w ten typ napędu. Pozostaje pytanie czy rynek jest na to



Nowe, bardziej optywowe nadwozie autobusu hybrydowego MAN Lion's City





Hybrydowa Scania OmniLink w barwach SL

przygotowany. Z punktu widzenia ekologii, uwzględniając różnicę cen zakupu, lepiej jest kupić więcej autobusów z silnikami EEV, współpracującymi z nowoczesnymi skrzyniami biegów, automatycznie optymalizującymi programy przełożeń pod kątem zmniejszonego zużycia paliwa niż mniejszą liczbę autobusów hybrydowych. Według Wolfganga Schila z ZF, o napędach hybrydowych będziemy mogli mówić poważnie, gdy zostanie przekroczona odpowiednia skala produkcji. Obecnie, gdy zastosowanie tego napędu ogranicza się tylko do autobusów miejskich, produkcja układów hybrydowych jest zbyt kosztowna.

Mimo tych dylematów, prace projektowe i badania testowe trwają. Wiele firm skupiło się nad oprogramowaniem umożliwiającym wyłączenie silnika podczas postoju na przystanku lub przed sygnalizacją świetlną oraz podczas wolnego przejazdu w korku. Cały czas poszukuje się metod obniżenia masy własnej kompletnego pojazdu. Przed producentami jest jeszcze sporo pracy, aby znaleźć zadawalającą relację pomiędzy ceną zakupu, a zyskami wynikającymi z niższego zużycia

paliwa i niższej emisji substancji szkodliwych, uwzględniając w tym także niższą pojemność pojazdu. Według różnych wyliczeń, autobus hybrydowy może zaoszczędzić około 30% paliwa. Jak szybko będzie można zdyskontować podwyższone koszty zakupu, zależy od ceny paliwa i obciążeń podatkowych wynikających z określonej polityki państwa. Przy powyższych uwarunkowaniach, uwzględniając fakt, że głównym miernikiem oceny przewoźnika jest cena wozokilometra, horyzont czasowy niezbędny do wprowadzenia pojazdów tego typu sięga, co najmniej dziesięć lat.

### 3.1. MAN

W Wiedniu MAN pokazał kolejną generację autobusu hybrydowego, wyposażonego w kondensatory energii Ultracaps. Po raz pierwszy autobus wykorzystujący ten typ gromadzenia energii zaprezentowany został w 2001 roku. Przez kilka lat był on testowany na ulicach Norymbergii w normalnym ruchu liniowym. W wyniku prób potwierdzono możliwość zaoszczędzenia od 20 do 25% paliwa. Było to możliwe za sprawą bardzo rozbudowanego

oprogramowania sterującego. W odróżnieniu od autobusu prezentowanego 2 lata temu w Helsinkach, znacznie zmieniono nadwozie nowego pojazdu. Jest ono ciekawą kompilacją typowego Lion's City z elementami stylistycznymi stosowanymi w Neoplanach. Z modelu Lion's Regio zaadaptowano charakterystyczny pilar „C”, który harmonijnie łączy się ze srebrną listwą poprowadzoną wzdłuż górnej krawędzi nadwozia. Agregaty sterowania mocą oraz kondensatory przeniesiono na przednią część dachu, co poprawiło rozkład nacisków na poszczególne osie. Obydwa moduły umieszczono pod aerodynamiczną osłoną, która nadaje nadwoziu oryginalny kształt i poprawia przepływ strugi powietrza podczas jazdy. Także pokrywy, niemal całkowicie maskujące koła tylne, mają wpływ na poprawę współczynnika oporu powietrza, a tym samym na dalsze zmniejszenie zużycia paliwa.

Energia wytworzona podczas hamowania kierowana jest do kondensatorów energii. Już dziś kondensatory wydają się być poważną alternatywą dla baterii, głównie z uwagi na czas ich eksploatacji zbliżony do czasu



eksploatacji autobusu. Kondensatory są lżejsze niż baterie i zajmują mniej miejsca. Są także bardziej wydajne przy krótkich czasach ładowania i rozładowania, charakterystycznych dla ruchu miejskiego. Ich podstawową wadą jest jednak wysoka cena.

Pierwotnym źródłem energii jest sześciocylinnowy silnik MAN D0836 LOH 61 o mocy 184 kW (254 KM) spełniający normy czystości spalin EEV. Silnik napędza generator o mocy 145 kW, który poprzez przekładnię zasilą 2 asynchroniczne silniki elektryczne o mocy 75 kW każdy. Moment napędowy przekazywany jest na klasyczny most napędowy poprzez skrzynię sumującą. Agregat klimatyzacji przestrzeni pasażerskiej oraz pompa sterująca zasilane są elektrycznie. Silniki elektryczne mogą być zasilane albo z generatora i kondensatorów energii, bądź tylko z kondensatorów. Dzięki temu Lion's City może opuszczać przystanek lub dworzec autobusowy w trybie jazdy elektrycznej przy wyłączonym

silniku spalinowym. Silnik Diesla łączy się automatycznie, jeśli komputer sterujący stwierdzi konieczność dostarczenia większej mocy do silników. Nowy układ charakteryzuje się zwartą budową, dzięki czemu wszystkie komponenty zabudowano w klasycznej wieży wewnątrz przestrzeni pasażerskiej, co w znaczny sposób poprawia podatność obsługową. Wnętrze jest zaaranżowane w taki sam sposób jak typowy autobus napędzany silnikiem Diesla z wieżową zabudową silnika, w związku z czym pasażer może rozpoznać, że jedzie autobusem hybrydowym jedynie po niższym poziomie hałasu we wnętrzu. Niestety większa masa własna powoduje, że pojemność autobusu spada z poziomu 101 do 83 pasażerów.

Nowy autobus powstał przy współpracy firmy Siemens w ramach programu IDEAS, finansowanego z budżetu federalnego. Pierwsze egzemplarze przedprodukcyjne trafią do wybranych użytkowników jeszcze w tym roku.

Uruchomienie produkcji seryjnej planowane jest na 2010 rok. Rok później powinna pojawić się wersja przegubowa.

### 3.2. Scania

Dwa lata temu, Scania zaprezentowała nowy, studialny autobus z napędem hybrydowym. Jego nadwozie koncepcyjnie nawiązywało do nadwozia znanego midibusu DAB Servicebus. W bieżącym roku szwedzki koncern pokazał trzyosiową wersję niskowejściowej Scanii OmniLink o długości 13,7 m wyposażonej w szeregowy układ hybrydowy. Prace nad napędem trwały w Sodertälje blisko 5 lat. Zewnętrznie hybrydowa Scania wyróżnia się dużą osłoną na dachu, która tak jak w przypadku MAN-a maskuje kondensatory energii i układ sterujący. Jednak z uwagi na podwójną oś z tyłu, agregaty te pozostawiono w tylnej części pojazdu.

Tak jak w pojeździe studialnym, pierwotne źródło energii stanowi usytuowany z tyłu dziewięciolitrowy silnik



Hybrydowy Solaris Urbino należy obok Van-Hool do najpopularniejszych autobusów tego typu w Europie. Na stoisku pokazano autobus II generacji, wyprodukowany dla monachijskiej spółki MVV



DC9 o mocy 198 kW (270 KM) zasilany etanolem, który napędza generator Voith ELVO Drive®. Silnik ten podobnie, jak w przypadku MAN-a, spełnia normę czystości spalin EEV. Energia elektryczna wytworzona w generatorze lub pobrana z kondensatorów energii Supercaps firmy Maxwell BOOST-CAP® o pojemności 400 Wh, służy do napędu asynchronicznego silnika elektrycznego Voith TFM Motor o mocy ciągłej 150 kW, który przekazuje moment napędowy 1800 Nm na klasyczny most napędowy. Podobnie jak w przypadku MAN-a, także i Scania ma spalać o 25% mniej paliwa niż taki sam autobus z klasycznym układem napędowym.

Nowy autobus jest jednym z dwunastu, jakie próbnie będą eksploatowane na ulicach Sztokholmu. W ciągu dwóch lat autobusy testowe będą obsługiwały jedną z najbardziej wymagających i obciążonych linii autobusowych. Testy eksploatacyjne stały się możliwe do przeprowadzenia dzięki finansowemu wsparciu Szwedzkiej Agencji Energii i spółki Vinnova.

### 3.3. Solaris

Od momentu premiery hybrydowego Urbino w 2006 roku, spółka z Bolechowa sprzedała 11 autobusów tego typu, które są eksploatowane w dziesięciu miastach na terenie Niemiec, Szwajcarii, Polski i Francji. Łącznie pokonały one już ponad pół miliona km. Wyniki uzyskiwane w codziennym ruchu liniowym, potwierdzają redukcję zużycia paliwa nawet do 25% w stosunku do tradycyjnych autobusów spalinowych.

Solaris Urbino 18 Hybrid korzysta z systemu EP50 firmy Allison Transmission. Dwa silniki elektryczne o łącznej mocy 150 kW wspierają spalinowy silnik Cummins ISBe5 250B o pojemności 6,7 l i mocy 178 kW (242 KM). Odzyskiwana w trakcie procesu hamowania energia, gromadzona jest w niklowo-metalowo-wodorkowych bateriach zamontowanych na dachu autobusu. W porównaniu z klasycznymi bateriami kwasowymi, dają one więcej energii z jednostki masy i charakteryzują się dłuższym czasem eksploatacji. Są także o wiele tańsze niż litowo-jonowe.

Wykonane przez niezależne instytuty badania potwierdziły oszczędność paliwa od 22% do 24% we wszystkich cyklach SORT. Już wkrótce ma pojawić

się dwuosiowa wersja tego pojazdu, idealna na trasy o mniejszym natężeniu ruchu.

### 3.4. Van-Hool

Van-Hool jest niewątpliwie liderem w produkcji autobusów hybrydowych na naszym kontynencie. Dotychczas bramy fabryki w Lier opuściło ok. 20 pojazdów tego typu, w tym 8 napędzanych ogniwami paliwowymi. Wszystko zaczęło się w 1995 roku, kiedy to do belgijskiego miasta Lier dostarczono 5 pierwszych egzemplarzy

midibusu A308 z napędem diesel-elektrycznym. 8 lat później 5 autobusów serii A300 napędzanych wodorem zakupiło San Francisco. W 2007 roku wyprodukowano kolejną partię wodorowych autobusów A330 dla De Lijn. Ten sam przewoźnik złożył zamówienie na 79 autobusów przegubowych z napędem hybrydowym, z których 4 już obsługują systemy transportowe w Gandawie i Louvain. Już dziś cały portfel zamówień autobusów hybrydowych obejmuje 73 autobusy dwunastometrowe bazujące na modelach A300,



Obecnie najpopularniejszy autobus hybrydowy na naszym kontynencie – przegubowy AG300



Jeden z czterech autobusów hybrydowych A300 przeznaczony dla holenderskiego przewoźnika Connexion





Wodorowy Van-Hool wprowadzony do eksploatacji przez firmę De Lijn

A330 i A360, 25 autobusów przegubowych AG300, 5 midibusów A308 i 16 autobusów napędzanych ogniwami paliwowymi. Nic więc dziwnego, że w Wiedniu Van-Hool pokazał aż 3 modele – wszystkie z napędem hybrydowym.

Pierwszy z nich to autobus przegubowy AG300, przeznaczony dla De Lijn.

W ramach kontraktu wartego 15 mln euro, przewoźnik zakupił 25 autobusów przegubowych, 5 autobusów dwunastometrowych i 5 midibusów. Te ostatnie obsługiwać będą Wenecję Północy – miasto Brugię. W AG300 przyjęto podobne rozwiązanie jak w Solarisie Urbino Hybrid pierwszej

generacji. Silnik spalinowy został zabudowany z lewej strony pojazdu. Napędza on za pośrednictwem przekładni Allison Ep50 oś środkową. Całość elektroniki sterującej i baterie zabudowano na dachu w przednim członie pojazdu. Autobus przystosowany jest do przewozu 136 pasażerów, w tym 54 na miejscach siedzących. Według podobnej zasady zbudowano dwunastometrowy autobus A300 dla holenderskiego przewoźnika Connexion, który obsługuje prowincję Zuid. Do końca września Van-Hool dostarczy 4 takie pojazdy.

Na zewnątrz zaprezentowano najbardziej zaawansowaną konstrukcję – trzyosiowy autobus A330 zbudowany dla De Lijn o długości 13,2 m, w ramach projektu finansowanego przez rząd belgijski, wartego 3 mln euro. Autobus ten wyposażono w ogniwa paliwowe amerykańskiej firmy UTC Power. Napęd elektryczny został opracowany, tak jak w przypadku MAN-a przez niemiecki koncern Siemens, a system zasilania wodorem dostarczyła firma Air Liquid. W Van-Hoolu pierwotne źródło energii stanowią ogniwa paliwowe PureMotion™ o mocy 120 kW, w których w wyniku procesu elektrolizy w obecności katalizatora PEM



Stanowisko komputerowe z aplikacją umożliwiającą obliczenie kosztów wprowadzenia do eksploatacji autobusów hybrydowych





Volvo 7700 Hybrid



Hybrydowy autobus przestylizowano, zwłaszcza w tylnej części nadwozia

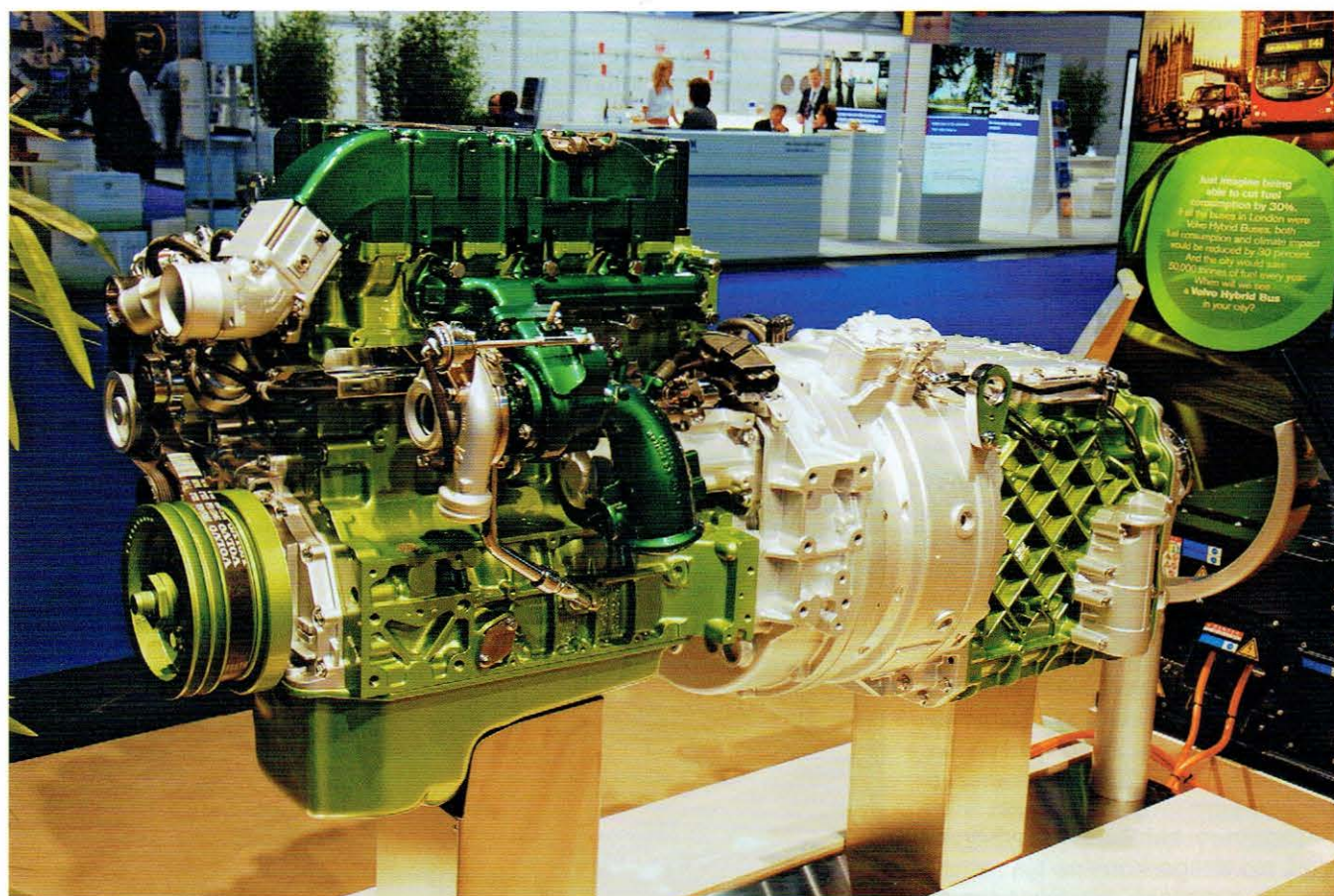
wytwarzana jest energia elektryczna. Wodór niezbędny do wytworzenia energii przechowywany jest w butlach, zlokalizowanych na dachu pojazdu, pod ciśnieniem 350 atmosfer. Pojemność butli zapewnia pokonanie dystansu 350 km bez tankowania. Energia elektryczna zasila 2 asynchroniczne silniki ELFO Drive o mocy 85 kW każdy,

kóre przekazują moment na portalową oś napędową.

Mimo większej długości, pojemność autobusu z uwagi na ograniczenia wagowe jest porównywalna do autobusów dwunastometrowych i wynosi od 94 do 104 pasażerów. Dzięki zastosowaniu skrętnej osi napędowej, średnica zawracania autobusu jest

taka sama jak w przypadku autobusu dwunastometrowego.

Bezpośrednio na stoisku zamontowano stanowisko komputerowe z aplikacją umożliwiającą obliczenie zwrotu kosztów związanych z zakupem autobusu hybrydowego oraz zmniejszenie emisji szkodliwych cząstek do atmosfery w ciągu całego cyklu życia pojazdu.



Hybrydowy napęd Volvo bazuje na silniku spalinowym D5E, generatorze i zautomatyzowanej mechanicznej skrzyni biegów I-shift oraz zestawie baterii litowo-jonowych



### 3.5. Volvo

W Wiedniu Volvo pokazało seryjną wersję autobusu hybrydowego bazującego na popularnym modelu 7700, którego premiera miała miejsce na IAA w Hanowerze w 2008 roku. W odróżnieniu od pozostałych producentów, Volvo zdecydowało się na napęd równoległy. Hybrydowy napęd Volvo zwany I-SAM składa się z silnika Volvo D5E o pojemności 5 dm<sup>3</sup> i mocy 154 kW (210 KM), generatora, elektronicznego modułu sterującego, zautomatyzowanej, mechanicznej skrzyni biegów I-shift, silnika elektrycznego o mocy ciągłej 160 kW i układu baterii litowo-jonowych, umożliwiających zgromadzenie energii hamowania. Dzięki tak zaprojektowanemu układowi, autobus hybrydowy jest tylko o 100 kg cięższy niż autobus napędzany klasycznym silnikiem Diesla. Tym samym autobus może przewieźć 95 pasażerów, w tym 29 na miejscach siedzących. Tak jak w przypadku MAN-a, autobus ma możliwość krótkiego przejazdu przy wyłączonym silniku spalinowym. Hybrydowy autobus Volvo poddano niewielkiemu redesignowi. Styliści harmonijnie wkomponowali osłony agregatów zamontowanych na dachu. Jest to widoczne zwłaszcza w tylnej części pojazdu. Inaczej niż w seryjnym Volvo 7700 ukształtowano wloty powietrza do silnika. Nowy autobus eksploatowany jest od ponad dwóch lat w Geteborgu. Testy wykonane w zatłoczonym ruchu miejskim potwierdziły założenia o niższym zużyciu paliwa w granicach 30%. Sześć egzemplarzy tego autobusu trafi już wkrótce do Luksemburga. Pierwszy z nich jeszcze jesienią tego roku, a pozostałych 5 na początku 2010 r. Nowe autobusy będą obsługiwały regularną komunikację w tym mieście, głównie na liniach charakteryzujących się częstymi zatrzymaniami, tak aby móc w pełni wykorzystać zalety napędu hybrydowego. Kolejne egzemplarze trafią do szwajcarskiego przewoźnika SwissPost.

W Wiedniu Volvo pokazało także model w skali 1:1 całego układu napędowego.

### 3.6. Hess

Ostatnim autobusem hybrydowym, z którego konstrukcją można było się zapoznać, niestety tylko na modelu, był dwuprzegubowy Hess lightTram®. Hess jest niezależnym

producentem autobusów, trolejbusów i pojazdów specjalnych zbudowanych z aluminium, według własnej, opatentowanej technologii CO-BOLT®. Obecnie na pięciu kontynentach eksploatowanych jest blisko 4 tys. autobusów i trolejbusów tej firmy.

LightTram® jest odpowiedzią na zapotrzebowanie rynku na tworzenie systemów BRT, będących alternatywą dla pojazdów szynowych. Dzięki tej konstrukcji Hess zamierza konkurować na rynku z Volvo (7500 bi-artic), Van-Hoolem (AGG-300) i VDL (Phileas). W odróżnieniu od konkurencji, za wyjątkiem Phileasa, w pojeździe o długości 24,75 m i masie całkowitej 39 ton, który jednorazowo może przewieźć ponad 200 pasażerów, zastosowano napęd hybrydowy. Brak mechanicznego połączenia pomiędzy silnikiem spalinowym, a elektrycznym, spowodował przyjęcie zupełnie innej koncepcji układu napędowego. O ile w Volvo, czy w Van-Hool silnik spalinowy zlokalizowano w przednim członie, o tyle Hess zabudował silnik spalinowy o mocy 250 kW wraz z generatorem na zwisie tylnym, tak jak w klasycznym autobusie przegubowym. LightTram® podobnie jak hybrydowy Citaro będzie miał dwie osie napędowe, drugą i trzecią. Jediną różnicą będzie to, że zamiast silników zabudowanych w piastach kół, Hess jest napędzany silnikami asynchronicznymi o mocy 160 kW, zamontowanymi tuż przed osiami, z których moment napędowy przekazywany jest na typowe osie portalowe.

Układy przenoszenia napędu i sterowania mocą zostały opracowane przez niemiecką firmę Vossloh Kiepe. Tak jak w przypadku MAN-a i Scanii, także lightTram® został wyposażony w układ rekuperacji energii oparty na kondensatorach. Przewiduje się, że dzięki zastosowaniu konstrukcji aluminiowej i układu hybrydowego żywotność autobusu kształtować się będzie na poziomie od dwudziestu do dwudziestu pięciu lat. Pierwszy pojazd tego typu trafił do miejscowości Zug położonej na południe od Zurychu.

## 4. Autobusy elektryczne, wodorowe, gazowe i trolejbusy

Obok autobusów hybrydowych dużą grupę pojazdów stanowiły także autobusy wykorzystujące alternatywne źródła energii. Tu rozrzut przedstawionych rozwiązań był bardzo szeroki. Niewątpliwie jednym z najważniejszych wydarzeń wiedeńskiej wystawy była prezentacja wodorowego Mercedesa Citaro Fuel-Cells drugiej generacji, w pełni zintegrowanego konstrukcyjnie z autobusem hybrydowym.

### 4.1. BredaMenarinibus

BredaMenarinibus jest częścią państwowego koncernu Finmeccanica, który specjalizuje się w produkcji pojazdów szynowych oraz elementów sterowania ruchem przeznaczonych dla transportu szynowego. To daje możliwość przetrwania sytuacji kryzysowych, gdyż ta założona w 1919 roku



Jeden z najmniejszych autobusów pokazywanych na wystawie – elektryczny Bredamenarinibus





Midibus VivaCity zasilany CNG

firma jest w pełni uzależniona od rynku włoskiego. Pewną jaskółką jest zwycięstwo w przetargu na dostawę dużej partii autobusów dla Madrytu, która będzie realizowana w 2011 roku. Obecnie zakład o zdolności produkcyjnej 500 autobusów rocznie zatrudnia około 330 pracowników. Obroty w 2008 roku wyniosły 180 mln euro. W Wiedniu, BradaMenarinibus zaprezentował 2 pojazdy. Pierwszy z nich to sześciometrowy, w pełni niskopodłogowy minibus Zeus z napędem elektrycznym, przystosowany do przewozu od 26 do 32 pasażerów. Autobus jest konstrukcją integralną wybudowaną od podstaw i nie bazującą na żadnym seryjnym podwoziu. Charakterystycznymi elementami Zeusa są stanowisko kierowcy umieszczone centralnie i duża szyba boczna ułatwiająca kierowcy manewrowanie pojazdem w ciasnych uliczkach. Źródło napędu stanowi asynchroniczny silnik elektryczny ANSALDO o mocy ciągłej 35 kW i szczytowej 60 kW, zasilany z baterii litowo-jonowych o pojemności 200 Ah. Autobus gotowy do jazdy

waży 4,3 tys. kg. Jednorazowe naładowanie baterii umożliwia pokonanie dystansu 120 km z prędkością maksymalną 45 km/h. Średnica zawracania tego autobusu wynosi jedynie 13 m. Drugim z prezentowanych pojazdów był niskopodłogowy midibus VivaCity+C o długości 8 m przeznaczony do przewozu od 55 do 61 pasażerów. Autobus napędzany jest gazowym silnikiem Mercedes-Benz OM906 LAG o mocy 170 kW (231 KM), który został umieszczony poprzecznie na zwisie tylnym. Silnik zasilany jest z pięciu gazowych butli o łącznej pojemności 1070 dm<sup>3</sup> umieszczonych na dachu.

#### 4.2. Mercedes-Benz

Niewątpliwie jednym z ważniejszych wydarzeń wiedeńskich była premiera wodorowego Citaro drugiej generacji. Pierwszy egzemplarz autobusu wodorowego Evobus zaprezentował w 1997 roku podczas Kongresu UITP w Stuttgarcie. Był to autobus NEBUS bazujący na popularnym autobusie Mercedes O405N2. W 2001 roku rozpoczęto prace na autobusem wodorowym

bazującym na Mercedesie Citaro. Został on zbudowany w ramach europejskiego projektu CUTE, który został dofinansowany przez Unię Europejską kwotą 21 mln euro. W ramach tego projektu 30 autobusów wodorowych trafiło w 2003 roku do dziesięciu miast europejskich: Barcelony, Amsterdamu, Madrytu, Hamburga, Londynu, Luksemburga, Porto, Sztokholmu, Stuttgartu i Reykjaviku. Obok Europy, 6 kolejnych pojazdów trafiło do Perth i Pekinu. Obok Daimlera w programie CUTE uczestniczyli także Ballard Power System (ogniwa paliwowe), BP, Shell, Repsol, Norsk Hydro, First Bus i Hamburger Elektrizitätswerke. W ciągu sześciu lat autobusy przejechały blisko 2 mln kilometrów, a doświadczenia zdobyte w toku ich eksploatacji pozwoliły na przygotowanie kolejnej jego generacji. Główne prace modernizacyjne skupiono na zmniejszeniu masy własnej i poprawie efektywności ekonomicznej eksploatacji. Masa butli, w których magazynowany jest wodór spadła o 35 kg. Centralny silnik elektryczny o mocy 225 kW, zastąpiono



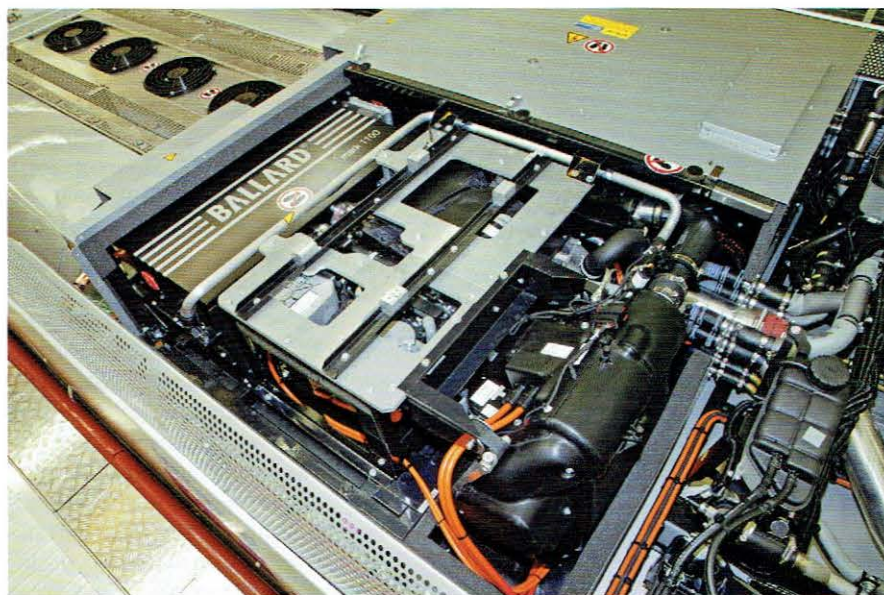


Mercedes Citaro Fuel-Cells drugiej generacji

dwoma silnikami zamontowanymi w piastach kół każdy o mocy 80 kW. W układzie napędowym zamontowano most portalowy ZF AVE130, dzięki czemu elementy zawieszenia i układu hamulcowego są takie same jak w masowo produkowanych konwencjonalnych Citaro. Nowe rozwiązanie

przyczyniło się do uzyskania większej przestrzeni w rejonie tylnej osi, dalszej redukcji masy i ograniczenia hałasu we wnętrzu pojazdu pochodzącego od przekładni. Nowe baterie litowo-jonowe służące do rekuperacji energii pozwoliły zaoszczędzić kolejne 330 kg. Zmieniono całkowicie koncepcję

zasilania pomocniczych urządzeń elektrycznych. Zamiast stałego napędu od przekładni za pomocą pasków klinowych, zastosowano sterowanie elektroniczne uaktywniane w momencie włączania urządzenia. Na dachu pozostawiono jedynie urządzenia niewymagające obsługi. Pozostałe przeniesiono do wnętrza wieży, tak że nowy autobus można z powodzeniem obsługiwać na tych samych stanowiskach, co autobusy konwencjonalne. W ramach modernizacji zwiększono efektywność układu napędowego z 43 do 58%. Dzięki zmniejszeniu masy własnej z 14200 do 13200 kg, wzrosła pojemność autobusu z poziomu 72 do 76 pasażerów. Wzrósł też zasięg ze 180 do 250 km.



Tylna część autobusu z ogniwami paliwowymi zamontowanymi na dachu

#### 4.3. Szegedi Kozlekedesi Tarsasg

Firma ta została utworzona na bazie zakładów naprawczych obsługujących lokalnego przewoźnika z Szeged. Generalnie firma specjalizuje się w przebudowie autobusów na trolejbusy, głównie na potrzeby rynku węgierskiego. Część produkcji trafiła także do Bułgarii, gdzie na trolejbusy przebudowano niskopodłogowe autobusy





TEDOM C12G

Nowy silnik TEDOM spełniający normę Euro-5 i EEV o mocy od 180 do 260 kW



Mercedes-Benz Citaro. W Wiedniu firma z Szeged zaprezentowała własny pojazd – niskopodłogowy trolejbus przegubowy SZKT-ARC Tr 187 od długości 18,7 m przeznaczony do przewozu 128 pasażerów, w tym 40 na miejscach siedzących, zbudowany w oparciu o nadwozie firmy Ikarus-EAG. W układzie napędowym wykorzystano silniki trakcyjne i elektronikę sterującą firmy SKODA.

#### 4.4. TEDOM

Czeski producent specjalizujący się w produkcji autobusów zasilanych CNG, pokazał w Wiedniu swój flagowy produkt – dwunastometrowy autobus C12G. Autobus produkowany przez Czechów bazuje na włoskiej konstrukcji Mauri Kronos. Przez kilka lat produkt poddawany był kolejnym modernizacjom. Na wystawie pokazano autobus wyposażony w nowy silnik

TEDOM spełniający normę EEV. W 2008 roku firma sprzedała 48 autobusów, głównie na terenie Czech. Do największych kontraktów eksportowych należy zaliczyć dostawę autobusów CNG do Bratysławy i Warny. W tym roku TEDOM zamierza wyprodukować 80 autobusów, z których połowa trafi na eksport. Pod koniec roku być może zostanie zaprezentowana wersja przegubowa.



Przegubowy trolejbus SZKT-ARC Tr 187





Kolejny autobus zasilany CNG – turecka TEMSA Avenue

#### 4.5. TEMSA

Ten turecki producent do tej pory kojarzony był z autobusami regionalnymi i turystycznymi. Modele Safari, Safari RD i Safari HD na stałe wpisały się w krajobraz dróg niemal całej Europy. W zeszłym roku podczas IAA w Hanowerze TEMSA zaprezentowała niskopodłogowy autobus miejski Avenue. W pierwszym rzędzie autobus adresowany jest do przewoźników operujących w dużych tureckich miastach jak Stambuł, Izmir czy Ankarę, ale pierwsze egzemplarze trafiły do Portugalii. Znając agresywną politykę marketingową TEMSY, Avenue już wkrótce oferowany będzie także w innych krajach Europy, w tym w Wielkiej Brytanii. W pół roku po premierze, TEMSA pokazała Avenue w wersji CNG. To odpowiedź na zbliżające się duże przetargi na autobusy tego typu w Ankarze i Kayseri. W Avenue CNG zastosowano silnik Cummins ISL320 spełniający normę EEV, współpracujący z automatyczną skrzynią biegów Allison T375R lub opcjonalnie z Voith DIWA D864.5. Nowy autobus

wyróżnia się stosunkowo niską masą własną, która wynosi 11400 kg. Cała struktura przestrzenna wykonana jest ze stali nierdzewnej i tworzyw wzmocnianych włóknem szklanym. Autobus może pomieścić 85 pasażerów, w tym 30 na miejscach siedzących.

### 5. Nowe konstrukcje klasycznych autobusów miejskich i regionalnych

#### 5.1. Dypety

Dypety to nowy gracz na europejskim rynku autobusowym. Ta rumuńska firma od wielu lat specjalizuje się w konwersji samochodów dostawczych na minibusy i samochody specjalnego przeznaczenia. W Wiedniu firma ta pokazała niskowejściowy midibus Dyparro 105 U o długości 10,7 m zbudowany na podwoziu MAN 14.280 HOCL. Zewnętrznie Dyparro jest łudząco podobny do niskopodłogowego Mercedesa Conecto, w związku z czym pojawienie się napisu MAN na przedniej ścianie nieco szokuje. Innym nietypowym rozwiązaniem jest

przebieg niskiej podłogi. W autobusie obydwie wejścia pozbawiono jakiegokolwiek stopni, jednak na wysokości osi przedniej wznosi się ona do poziomu 600 mm. Aby zająć miejsce w tylnej części pojazdu należy pokonać dwa stopnie o wysokości 24 cm każdy. Innym charakterystycznym elementem tej konstrukcji są dwuskrzydłowe drzwi przednie o szerokości czynnej 860 mm. W układzie napędowym zastosowano silnik Euro-4 MAN D0836 LOH 55 o mocy 280 KM i mechaniczną, sześciobiegową skrzynię ZF 6S 1900.

#### 5.2. Solaris

Obok autobusu hybrydowego Solaris pokazał także Urbino New Edition autobus, w którym producent z Bochowa zaprezentował kierunki rozwojowe w zakresie stanowiska kierowcy i aranżacji wnętrza. Autokomponent ten pokazano po raz pierwszy podczas IAA w Hanowerze. Jest on także znany polskim czytelnikom, z kieleckich autobusów TRANSEXPO. We wnętrzu widoczna nowa atrakcyjna kolorystyka



skutecznie przelatując szarą tonację podłogi i ścian bocznych. Pokrywy pasa nadokiennego wykonano z tworzywa przepuszczającego światło, które emitowane jest także do wnętrza. Dzięki niemu światło jest jasne i rozproszone i charakteryzuje się jednorodnym poziomem natężenia w całym wnętrzu. Ponad wszystkimi drzwiami wprowadzono czarne kontrastowe powierzchnie. Wkomponowano w nich czerwone, diodowe strzałki, zapalające się w chwili otwarcia drzwi. Wprowadzone rozwiązanie to nie tylko zabieg artystyczny, lecz także optymalny sposób prowadzenia w przestrzeni pasażerskiej osób niedowidzących. We wnętrzu New Edition zastosowano nową obudowę wieży silnika z naniesionymi elementami graficznymi sztucznie powiększającymi przestrzeń. Dodatkowo wrażenie przestrzenności wnętrza zostało podkreślone przez zamontowanie nowych foteli Ster 6MS z translucydnymi oparciami, przepuszczającymi światło.

Prawdziwa rewolucja Urbino New Edition to nowe stanowisko kierowcy. Klasyczny kokpit został zastąpiony deską z trzema kolorowymi, dotykowymi ekranami LCD. Nowa deska została pozbawiona jakichkolwiek przycisków i przełączników. Cała obsługa ogranicza się do przyciśnięcia określonego pola na ekranie. Wzorem nowoczesnych autobusów turystycznych, w Urbino New Edition zastosowano multifunkcyjną kierownicę. Na kole kierownicy zabudowano 8 przycisków sterujących m.in. hamulcem przystankowym, klaksonem i drzwiami. Można je włączyć bez odrywania rąk od kierownicy.

### 5.3. SOR

Ten czeski producent lekkich autobusów miejskich klasy midi i maxi jest w trakcie zmiany swojej oferty w zakresie autobusów miejskich. Obok znanych autobusów serii B10, B12 i BN12, dwa lata temu pokazał po raz pierwszy nowe autobusy serii NB z niską podłogą na całej długości. Seria ta obejmuje zarówno autobusy jednoczłonowe o długości 12,2 m, jak i przegubowe o długości 18,75 m. Ten ostatni pojazd to zupełnie nowa pozycja w ofercie produkcyjnej. Obydwa autobusy charakteryzują się niską masą własną, która wynosi odpowiednio 9700 kg i 14500 kg, większą liczbą

drzwi: 4 w przypadku autobusu standardowego i 5 w przypadku przegubowca oraz zastosowaniem mniejszego ogumienia o średnicy 19,5" oraz pojedynczego ogumienia na osi napędowej o rozmiarze 435/45R22,5. W Wiedniu pokazano autobus NB12 City, przeznaczony do przewozu 102 pasażerów, w tym 26 na miejscach siedzących. To jeden z 620 autobusów SOR, jakie trafią do Pragi w ciągu najbliższych pięciu lat. W 2008 roku bramy fabryki w Libchawach opuściło 450 pojazdów, które w 75% trafiły na rynek czeski i słowacki. Jak na razie autobusy serii NB stanowią niewielki procent produkcji. Od premiery do rąk

operatorów trafiło 45 egzemplarzy pojazdów tego typu. Należy podkreślić, że układ drzwi 2-2/2-2, przyspieszający wymianę pasażerów był kiedyś powszechnie stosowany przez włoskich producentów. Teraz do rozwiązania tego wrócił SOR.

### 5.4. VDL Bus

VDL Bus & Coach wystawił dwa autobusy Citea w wersji niskopodłogowej CLF i niskowejściowej CLE. Obydwa zostały wyposażone w silniki EEV. W trakcie wystawy zapowiedziano produkcję autobusu Citea w wersji hybrydowej w ramach projektu NEMS. Pierwsze 6 egzemplarzy



Dyparro do złudzenia przypomina Mercedesa Conecto



Nietypowa aranżacja wnętrza w przedniej części pojazdu





Charakterystyczne elementy wykończenia wnętrza Soalris Urbino New Edition to zielony sufit i pas nadokienny z oryginalną grafiką



Nowoczesne stanowisko kierowcy w studialnym Soalris Urbino New Edition



Ultralekki SOR NB12 – jeden z partii 620 autobusów dla Pragi

tych pojazdów trafi do RET Rotterdam. Inną nowością tego roku ma być Citea CLE w wersji trzyosiowej o długościach 12,9; 13,7 i 14,5 m.

## 6. Producenci spoza Unii Europejskiej

Wystawa Transportu Publicznego jest okazją do promocji nowych producentów oraz producentów spoza Unii Europejskiej. W bieżącym roku swoje wyroby zaprezentowały firmy z Białorusi i Rosji.

### 6.1. Bielkommunmasz

W tym roku na wystawie transportu publicznego zaprezentowały się dwie firmy z Białorusi. Obok znanego MAZ-a, można było zobaczyć niskopodłogowy trolejbus 42003A Witowt produkowany przez firmę Bielkommunmasz. Fabryka ta, zlokalizowana w Mińsku, produkuje rocznie około 600 różnego rodzaju trolejbusów zarówno z silnikami prądu stałego, jak i zmiennego. Witowt wyróżnia się oryginalną linią nadwozia, która wzorowana jest na autobusie BRT Phileas firmy VDL. W trolejbusie maksymalnie powiększono rozstaw osi do ponad 8 m. Krótkie zwisy spowodowały, że dwie pary drzwi umieszczono pomiędzy osiami, a kabina kierowcy została całkowicie oddzielona od przestrzeni pasażerskiej. Podobnie wszystkie elementy układu napędowego zamontowano w wydzielonej szafie za tylną osią. Przy tej koncepcji niska podłoga poprowadzona od przedniej do tylnej osi jest całkowicie płaska i pozbawiona jakichkolwiek podestów, czy wnęk. We wnętrzu zabudowano 29 siedzeń poznańskiej firmy STER, które dostępne są bezpośrednio z poziomu niskiej podłogi. W układzie napędowym wykorzystano osie RABA lub opcjonalnie ZF oraz elektronikę sterującą czeskiej firmy SKODA. Dwunastometrowy trolejbus przystosowany jest do przewozu 115 pasażerów.

### 6.2. MAZ

Miński MAZ już na dobre rozgościł na różnego rodzaju targach autobusowych. Jego autobusy zostały sprzedane zarówno w Polsce, jak i w Niemczech. Rocznie fabrykę w Mińsku opuszcza 1,8 tys. autobusów, które głównie trafiają do przewoźników rosyjskich i ukraińskich. W Wiedniu MAZ pokazał najnowszą generację swoich





Niskopodłogowy MAZ 203 z Białorusi



Midibus MAZ 206

wyrobów obejmującą niskopodłogowy autobus dwunastometrowy MAZ 203 i niskowejściowy midibus 206, napędzane silnikami Euro-5 Mercedes-Benz OM906LA i OM904LA. Obecnie wprowadzono do produkcji autobus MAZ 203 napędzany silnikiem CNG. Specjaliści zwracają uwagę na coraz wyższą jakość wykonania i stosowanie materiałów wykończenia wnętrza lepszej jakości.

### 6.3. Wołżanin

Podobnie jak w przypadku MAZ-a, także rosyjski Wołżanin podkreśla swą obecność na rynku europejskim. Fabryka powstała w 1993 roku, nieopodal Wołgogradu. Obecnie powstaje tu 550 autobusów rocznie sprzedawanych głównie w Rosji i w państwach Azji Środkowej powstałych po rozpadzie ZSRR. Do największych odbiorców należą Moskwa i St. Petersburg. Łącznie fabryka

zatrudnia 1,5 tys. pracowników. Jak na razie Wołżanin sprzedał 2 autobusy serii CityRythm prywatnym przewoźnikom z Hanoweru i Drezna. Autobus ten wyróżnia się aluminiowym nadwoziem wykonanym w technologii Alcan. Jako źródło napędu wykorzystywane są silniki Duetz TCD2013 spełniające normę Euro-4. Dwudrzwiowy autobus przeznaczony jest do przewozu 103 pasażerów, w tym 31-35 na miejscach siedzących.



Trolejbus Witowt z nadwoziem o wydłużonym rozstawie osi