



Zbigniew Rusak

Solbus SM 12 czyli skok na kasę

Premierowy pokaz nowego autobusu niskopodłogowego w Toruniu

Do tej pory Fabryka Autobusów Solbus z Solca Kujawskiego specjalizowała się w budowie autobusów międzymiastowych klasy midi, opartych na licencji czeskiej firmy SOR. W ciągu pięciu lat istnienia, bramy fabryki opuściło blisko 600 autobusów. Autobusy miejskie stanowiły jedynie 18% produkcji. Ten dość niski wskaźnik wynikał z faktu braku w ofercie pojazdu niskopodłogowego. Sytuacja uległa zmianie, gdy dwa lata temu, Solbus pokazał swoją własną konstrukcję autobusu niskowejściowego Solcity SN11. W ciągu dwóch lat wskaźnik produkcji autobusów miejskich wzrósł do poziomu 24,5%. Po zakończeniu procesu wprowadzenia do produkcji nowych rodzin Soltour i Solway, które zastąpiły licencyjne autobusy serii C i LH, zarząd Solbusa postanowił rozszerzyć gamę oferowanych modeli o pojazdy z segmentu autobusów miejskich klasy maxi i mega. W czerwcu br., w Toruniu, zaprezentowano nowy model autobusu niskopodłogowego Solcity SM12.

1. Geneza modelu

Dlaczego, jeden z największych producentów autobusów międzymiastowych w Polsce, postanowił wejść w segment autobusów miejskich dużej pojemności? Patrząc na tendencje polskiego rynku autobusowego na przestrzeni ostatnich trzech lat, decyzja

zarządu Solbusa nie jest zaskakująca. Do 2005 roku udział autobusów miejskich, w ogólnej sprzedaży wahał się na poziomie 30%. Tuż przed ostatnimi wyborami samorządowymi w 2006 roku, liczba sprzedanych autobusów miejskich osiągnęła poziom 49%. W ubiegłym roku autobusy miejskie stanowiły aż 52% ogółu sprzedanych autobusów. Podobne wyniki zanotowano także w I półroczu bieżącego roku. Należy wątpić, aby tendencja ta uległa zmianie przed kolejnymi wyborami w 2010 roku. Kolejną przesłanką mającą wpływ na wprowadzenie do produkcji autobusu dwunastometrowego i osiemnastometrowego wynikała z zapotrzebowania klientów. Autobusy klasy maxi i mega stanowią od 70 do 85% ogółu sprzedawanych autobusów miejskich. Do innych czynników, determinujących decyzję o podjęciu prac nad nową generacją pojazdów należy zaliczyć:

- znaczne ograniczenie aktywności na polskim rynku dwóch dużych producentów autobusów miejskich klasy maxi i mega, posiadających fabryki w Polsce: MAN-a i Volvo;
- duże zamówienia eksportowe realizowane przez Solarisa, które mogą mieć wpływ na wydłużenie realizacji kontraktów, jak i na zmniejszenie wielkości produkcji przeznaczonej na rynek krajowy;

- problemy finansowe Jelcza;
- wybory samorządowe w 2010 roku;
- konieczność odnowy taboru autobusowego w miastach, będących gospodarzami mistrzostw Euro-2012;
- wprowadzenie normy czystości spalin Euro-5 w 2009 roku.

Prace nad nowym pojazdem trwały niecałe 2 lata. Nowy autobus miał być funkcjonalnie taki sam jak inne konstrukcje oferowane w Polsce tzn. posiadać niską podłogę na całej długości autobusu, być przystosowany do obsługi osób niepełnosprawnych zgodnie z wymaganiami dyrektywy EU 2001/85, wykorzystywać najnowsze rozwiązania techniczne, takie jak EBS czy CAN, charakteryzować się długim okresem żywotności nadwozia i umożliwiać wprowadzenie napędów alternatywnych. Od konkurentów miał się przede wszystkim różnić niższą o ponad tonę masą własną, co ma wpływ na zmniejszone zużycia paliwa. I to właśnie ten element ma stanowić główny oręż w walce z konkurentami: Solarisem, Mercedesem czy Kapeną oferującą w tym segmencie autobus Irisbus Citelis. W skali europejskiej, Solcity 12 M jest odpowiednikiem ultralekkiego autobusu VDL Berkhof Ambassador, który z powodzeniem sprzedaje się w krajach Beneluxu.

2. Nadwozie

Solcity SM12 to autobus, podobnie jak Solway i Soltour oraz Solcity SN11, zaprojektowany przez własne biuro konstrukcyjne Solbusa przy współpracy zewnętrznych firm stylistycznych. Jednak autobus ten nie stanowi rozwinięcia wprowadzonego do produkcji w 2006 roku niskowejściowego Solcity 11, lecz jest konstrukcją zupełnie nową, projektowaną pod kątem osiągnięcia maksymalnej pojemności przy utrzymaniu możliwie jak najniższej masy własnej. Dlatego trudno tutaj znaleźć jakiegokolwiek podobieństwo z modelem niskowejściowym. Jedynymi elementami, które łączą wszystkie pojazdy z Solca Kujawskiego to punktowe światła osadzone w głębokich przetłoczeniach oraz charakterystyczna tylna szyba o kształcie spłaszczonego pięciokąta, zapożyczona z Soltoura. Solcity SM12 wyznacza nową stylistykę w segmencie autobusów miejskich Solbusa.

Solcity SM12 jest podstawowym autobusem nowej rodziny. Jego długość wynosi 12 m, a szerokość 2,55 m. Jest o 300 mm niższy niż Solcity 11. Jego wysokość bez agregatu klimatyzacyjnego wynosi 2,9 m. Charakterystycznym elementem jest bardzo nisko poprowadzona linia okien bocznych, zapewniająca doskonałą widoczność z wnętrza, nawet z foteli dostępnych bezpośrednio z niskiej podłogi. Na pierwszy rzut oka styka się ona niemal z nadkolami. Podobnie jak w Volvo 7700, Scanii OmniCity, Solarisie Urbino czy Jelczu M125M, także i w Solcity 12 pozostawiono charakterystyczny pas nadokienny, w którym zlokalizowano świetlik bocznej tablicy kierunkowej. Jak większość autobusów miejskich oferowanych w Polsce, również prototyp SM12 wyróżnia się zastosowaniem bocznych okien z dużymi przesuwными górnymi szybami, które w sezonie letnim mają wspomóc wentylację wnętrza. Producent zapewnia jednak, że w opcji z klimatyzacją przestrzeni pasażerskiej, klient będzie miał do wyboru także okna z uchylnymi górnymi szybami, zapewniającymi osiągnięcie zupełnie płaskiej powierzchni ścian bocznych.

Z przodu pojazdu zastosowano dużą panoramiczną szybę przednią. Ponad nią zamontowano szybę osłonową tablicy kierunkowej. Obydwie szyby tak wklejono w strukturę nadwozia, że tworzą one jednolitą płaszczyznę i jedynie sika pomiędzy nimi podkreśla, że mamy do czynienia z dwoma niezależnymi szybami. Dolny pas został podzielony na cztery części. Poniżej podszybia zlokalizowano pokrywę zbiornika spryskiwacza oraz otworu do holowania pojazdu. Na pokrywie tej umieszczono także duże logo producenta. Osłony przednich reflektorów obejmują również zewnętrzne elementy zderzaka oraz osłonę



Solbus Solcity SM12 na terenie fabryki w Solcu Kujawskim. Nadwozie wyróżnia się zastosowaniem okien bocznych z dużymi przesuwными szybami



Ściana przednia Solcity SM12 z otwartymi pokrywami przeglądowymi



Ściana tylna, z charakterystyczną szybą i z zamontowaną centralnie kamerą cofania

światła przeciwmgielnych. Dzięki takiemu rozwiązaniu znacznie obniżono koszty usunięcia skutków, licznych w ruchu miejskim, przytarć i drobnych kolizji, gdyż podczas naprawy nie ma potrzeby wymiany całego zderzaka.

Tylna ściana została podzielona na cztery części: zderzak, pokrywę silnika, szybę tylną i pas nadokienny z wydzielonym świetlikiem tablicy numerowej. Ciekawym zabiegiem stylistycznym było zastosowanie lekkiego przetłoczenia ponad górną krawędzią świetlika stanowiącego symetryczne odbicie dolnej linii tylnego okna. Także wysoka pokrywa silnika została optycznie podzielona poziomym przetłoczeniem, które harmonijnie łączy się z osłonami tylnych światła. W szczelinie tej umieszczono dodatkowe światło hamowania. Aby ograniczyć pracochłonność obsługi i napraw wszystkie tylne światła wykonano w technologii LED. W górnej części pokrywy silnika zamontowano kamerę cofania. Dzięki niskiemu położeniu, można łatwo wyczyścić jej obiektyw podczas eksploatacji pojazdu w deszczowe dni. Mimo niskiego położenia kamery, zapewnia ona dobrą widoczność do tyłu podczas manewru cofania.

Konstrukcja nośna nadwozia wraz z nadkolami została zbudowana w całości ze stali nierdzewnej 1.4003. Podobnie pas poniżej okien bocznych, mocowany do kratownicy metodą klejenia, wykonano także z tego samego materiału. Wszystkie pokrywy przeglądowe są aluminiowe, natomiast ściana przednia i tylna oraz dach są z tworzywa PWS. Dzięki szerokiemu zastosowaniu tworzyw sztucznych oraz zoptymalizowaniu szkieletu, masa własna Solcity SM12 waha się od 9400 do 9900 kg. Dla porównania masa większości

niskopodłogowych autobusów o długości 12 m wynosi od 10600 do 11500 kg. Ta jedna tona wpływa na zmniejszenie zużycia paliwa o ok. 2 l na 100 km.

Mimo dużego przeszklenia, nadwozie w pełni spełnia wymagania normy ECE R-66. Wejście do wnętrza zapewniają 3 pary dwuskrzydłowych o szerokości czynnej 1250 mm. W środkowych drzwiach, w bezpośrednim sąsiedztwie stanowiska do mocowania wózka inwalidzkiego zamontowano ręcznie odkładaną rampę. W ramach opcji oferowane będą także nadwozia dwudrzwiowe, z układem drzwi 2-2-0 lub 2-0-2.

Podsumowując, nowy Solbus wyróżnia się elegancką linią nadwozia pozbawioną wyszukanych udrziwnień. Duża powierzchnia przeszklenia podkreśla lekkość pojazdu. Z kolei nowa stylistyka ściany przedniej ze wznoszącą się linią światła oraz zastosowanie dwubarwnego wykończenia pozwala jednoznacznie odróżnić Solbusa od pozostałych konkurentów. Podobnie ściana tylna, z charakterystyczną szybą umożliwi dokładną identyfikację pojazdu z Solca Kujawskiego.

3. Układ napędowy i jezdny

Podstawowym źródłem napędu Solcity SM12 jest sześciocylindrowy, stojący silnik Cummins ISBe5 o pojemności 6,7 dm³ i mocy 184 kW (250 KM). Oprócz niego Solcity 12 oferowany będzie także z sześciolitrowym silnikiem Iveco F4AE 3682 E o mocy 194 kW (265 KM). Obydwie jednostki spełniają normę Euro-5 przy wykorzystaniu technologii SCR. Tak jak w innych autobusach z Solca, uzupełnianie płynu AdBlue nie odbywa się poprzez oddzielny wlew wyprowadzony w poszyciu

bocznym autobusu, np. w sąsiedztwie wlewu zasadniczego, lecz jest możliwe po uniesieniu pokrywy przeglądowej silnika. Z jednej strony nie stanowi to istotnego problemu, gdyż płyn AdBlue nie jest uzupełniany codziennie; z drugiej zaś zwłaszcza podczas szczytu zjazdów do zajezdni, gdzie obsługiwanych jest 100 i więcej autobusów, otwieranie pokrywy silnika niepotrzebnie wydłuża czas tankowania.

Obecnie w Solcu Kujawskim powstaje egzemplarz Solcity 12 napędzany gazowym silnikiem Cummins ISLe 320 G o pojemności 8,9 dm³ i mocy 235 kW (320 KM). W tym ostatnim przypadku specjaliści z Solca zdecydowali się na nowatorskie rozwiązanie w skali Europy. Zamiast sprężonego gazu ziemnego CNG (Compressed Natural Gas), do zasilania użyty będzie płynny gaz ziemny LNG (Liquefied Natural Gas). Dzięki temu w gazowym Solcity próżno szukać charakterystycznego „garbu” kryjącego butle na CNG. LNG przechowywane jest w specjalnym kriogenicznym zbiorniku o pojemności 480 dm³, utrzymującym temperaturę -160°, zamontowanym w wydzielonej szafie na tylnym zwisie pojazdu. Partnerem Solbusa, w projekcie finansowanym z funduszy europejskich, jest polsko-amerykańska spółka LNG Silesia. O szerszym zastosowaniu tego rozwiązania decydować będzie dostępność gazu ziemnego w postaci płynnej, relacje cenowe pomiędzy LNG, a olejem napędowym oraz czas tankowania pojazdów.

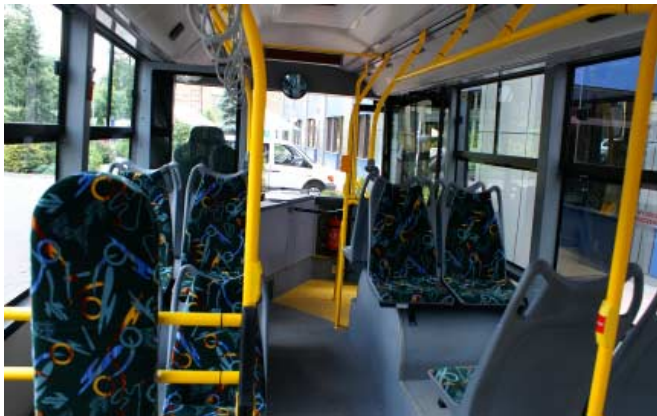
Wszystkie typy silników współpracują z jedną z dwóch automatycznych skrzyń biegów. Klient ma do wyboru czterostopniową skrzynię Voith DIWA D854.5 lub sześciostopniową ZF 6 HP-504. Moment napędowy



Podstawową jednostką napędową jest silnik Cummins ISBe5 o mocy 184 kW (250 KM). Po prawej strony widoczny jest zbiornik płynu AdBlue



Kriogeniczny zbiornik w Solcity SM12 przystosowanym do zasilania LNG



Fot. 7. Jasne i przestronne wnętrze Solcity SM12



Fot. 8. 10 foteli dostępnych jest bezpośrednio z poziomu niskiej podłogi

przekazywany jest na tylną oś portalową ZF AV-131 lub Voith SRA 132 DC80.

W zależności od preferencji klienta, na przedniej osi może być zastosowane niezależne zawieszenie Voith IFS lub ZF RL75 EC albo oś sztywna ZF RL85A. Ponieważ dopuszczalna masa całkowita autobusu wynosi 18000 kg, na osiach zamontowano niskoprofilowe opony o rozmiarze 275/70 R 22,5.

Układ hamulcowy, zgodnie z obowiązującymi standardami, wyposażono w elektroniczny system uruchamiający EBS, hamulce tarczowe na wszystkich osiach oraz w systemy antypoślizgowe ABS i ASR.

4. Wnętrze

Według producenta, Solcity 12 przystosowany jest do przewozu od 109 do 119 pasażerów, w tym od 33 do 37 na miejscach siedzących. Tak duża pojemność wynika na pewno z różnicy pomiędzy dopuszczalną masą

całkowitą i masą własną pojazdu. Biorąc jednak pod uwagę powierzchnię podłogi pozostającą do dyspozycji stojących pasażerów oraz średni wskaźnik napelnienia na poziomie 8 osób/m², rzeczywista pojemność pojazdu wynosi ok. 105 pasażerów. Premierowy egzemplarz został wyposażony w 33 tapicerowane fotele poznańskiej firmy STER, popularne wśród polskich przewoźników model SM6 „Motyl”. Większość z nich została zamontowana ponad podestami kryjącymi zbiornik paliwa oraz ponad nadkolami, w związku z czym zajęcie miejsca wymaga pokonania jednego stopnia. 10 miejsc siedzących usytuowanych przy środkowych drzwiach, dostępnych jest bezpośrednio z poziomu niskiej podłogi.

Dzięki dużemu przeszkleniu i zastosowaniu obić w szarych pastelowych kolorach, wnętrze jest jasne i sprawia wrażenie przestronności. Uwagę zwraca także niewielkich

wymiarów wieża silnika, która umożliwiła zamontowanie na zwisie tylnym trzech, pełnowymiarowych siedzeń. Oświetlenie wnętrza zapewniają dwie linie świetlne harmonijnie wkomponowane w zaokrąglone pokrywy pasa nadokiennego. Całość jest dobrze dopracowana i spasowana, jedynie ogólne wrażenie psują metalowe osłony czterech wentylatorów nawiewowych i wyciągowych, zapewniających wentylację wnętrza.

Ogrzewanie realizowane jest przez nadmuch ciepłego powietrza przez górne kanały wentylacyjne, jak również za pomocą grzejników konwektorowych. W opcji oferowana będzie zarówno klimatyzacja przestrzeni pasażerskiej, jak i dodatkowe urządzenia grzewcze firm Webasto lub Eberspeacher.

Tak jak we wszystkich autobusach miejskich oferowanych w Polsce, Solcity SM12 wyposażono w układ nagłaśniający oraz w zestaw elektronicznych tablic kierunkowych



W drzwiach kabiny kierowcy zabudowano zamykany schowek na osobiste rzeczy prowadzącego pojazd



MAN NL-283 na ulicach Poznania
Stanowisko kierowcy wyposażono w deskę typu FAP



Szkielet autobusu przegubowego Solcity SM18

i kasowników elektronicznych. Pewne zastrzeżenie budzi miejsce lokalizacji sterownika, który w zasadzie może być obsługiwany tylko i wyłącznie podczas postoju pojazdu na przystanku. Także montaż tablicy wewnętrznej wyświetlającej nazwę następnego przystanku sprawia wrażenie rozwiązania tymczasowego.

Stanowisko kierowcy wyposażono w popularną deskę rozdzielczą FAP firmy Continental VDO, z funkcją regulacji jej położenia. W połączeniu z fotelem kierowcy z wielostopniową regulacją, każdy kierowca może optymalnie dostosować stanowisko do swojego wzrostu. Znormalizowana deska z centralnym wyświetlaczem LCD,

nie wymaga jakiegokolwiek procesu adaptacji dla kierowców, a sam pojazd prowadzi się tak samo jak inne autobusy miejskie oferowane w naszym kraju. Dodatkowo zawieszenie pneumatyczne fotela zapewnia odpowiedni komfort pracy.

Otwarta kabina kierowcy została tak zaprojektowana, aby zapewnić odpowiednią przestrzeń dla prowadzącego pojazd. Wejście do kabiny oraz ukształtowanie ściany bocznej umożliwia montaż wszelkich dodatkowych urządzeń, takich jak kasa fiskalna lub bileterka. Na górnej powierzchni drzwi umieszczono głębokie przetłoczenie, pełniące funkcję stolika do przyjmowania pieniędzy i wydawania reszty. Z uwagi na brak schowków ponad fotelem kierowcy, drzwi kabiny wyposażono w pojemny schowek, zabezpieczony opuszczaną żaluzją zamykaną na zamek patentowy. Aktualnie konstruktorzy z Solca opracowują nową konstrukcję kabiny typu zamkniętego.

Podsumowanie

Nowy autobus z Solca może stanowić ciekawą alternatywę dla innych niskopodłogowych autobusów miejskich oferowanych w Polsce. Zastosowanie komponentów renomowanych producentów oraz nadwozie ze stali nierdzewnej mają gwarantować wysoką niezawodność i trwałość pojazdu. Atutem pojazdu, obok ciekawego designu jest także niska masa własna, która przekłada się na mniejsze zużycie paliwa. O powodzeniu nowej konstrukcji decydować będzie cena oraz dobre przygotowanie ofert dla przedsiębiorstw komunikacji miejskiej zobligowanych do stosowania ustawy o zamówieniach publicznych. Ostatnie przetargi pokazują, że konkurenci wykorzystują wszelkie możliwe narzędzia prawne w rozstrzygnięciu sporów, do spraw sądowych włącznie. Pozostaje jeszcze konieczność przekonania przewoźników do silników Cummins, które nie są zbyt popularne w naszym kraju. Biorąc jednak pod uwagę dobre opinie o tych jednostkach napędowych wśród przedsiębiorstw PKS należy liczyć się, że także przedsiębiorstwa komunikacji miejskiej również je zaakceptują.

SM12 traktowany jest przez zarząd Solbusa bardzo poważnie. Jest on przedstawicielem całej rodziny autobusów. Obok wspomnianego autobusu gazowego, na linii produkcyjnej w Solcu Kujawskim znajduje się już przegubowa wersja Solcity SM18, przystosowana do przewozu prawie 190 pasażerów. W autobusie tym zastosowano także silnik Cummins, spełniający normy czystości spalin Euro-5 lub EEV, lecz o większej mocy, która wynosi 250 kW (340 KM).

Porównanie parametrów technicznych autobusów Solbus Solcity SN11 i SM12

Marka i typ pojazdu	Solbus Solcity SN11M	Solbus Solcity SM12
Rodzaj	miejski, niskowejściowy	miejski, niskopodłogowy 100% LF
Długość [mm]	10930	12000
Szerokość [mm]	2520	2550
Wysokość [mm]	3200	2900
Rozstaw osi [mm]	5600	5950
Masa własna [kg]	brak danych	9400-9900
Liczba miejsc ogółem	88-96	109-119
w tym siedzących	27-31	33-37
Układ drzwi	1-2-0 1-2-1	2-2-2 2-2-0 2-0-2
Wysokość podłogi [mm]	340 / 340 / 820	320 / 320 / 320
Silnik		Cummins ISBe4
Układ		6 RTi stojący
Pojemność [dm ³]		6,7
Moc [kW]		184
Usytuowanie silnika		R-R
Norma czystości spalin		Euro-4 SCR
Skrzynia biegów	ZF 6S-1200B0 (6-M) lub Voith D854,5 (4-A)	Voith D854.5 (4-A) lub ZF 6HP 504C
Retarder	zintegrowany ze skrzynią biegów w przypadku Voitha	zintegrowany ze skrzynią biegów
Oś przednia	zawieszenie niezależne Voith IFS lub Streparava	zawieszenie niezależne Voith IFS lub ZF RL-75EC lub oś sztywne ZF RL-85A
Oś tylna	oś sztywna ArvinMeritor	oś portalowa ZF AV 132/80 lub Voith SRA132 Dc80
Ogumienie	6 x 285/70 R 19,5	6 x 275/70 R 22,5
Hamulce		T / T
ABS / ASR		S / S
Pojemność zbiornika [dm ³]		250

Układ silnika: liczba cylindrów / układ: R - rzędowy V - widlasty / T - turbodoładowanie; usytuowanie silnika: F - z przodu, M - w środku, R - z tyłu; oś napędowa: F - przednia, R - tylna; skrzynia biegów - rodzaj: M - mechaniczna / A - automatyczna; hamulce: B - bębnowe / T - tarczowe; ABS / ASR: S - standard, O - opcja.