Najnowsze produkty przed siedzibą fabryki w Bolechowie

Zbigniew Rusak

Solaris Bus and Coach na progu nowego etapu

JEL: O18, Q01. DOI: 10.24136/atest.2019.108.

Data zgłoszenia: 10.03.2019. Data akceptacji: 10.04.2019.

Tradycyjnie na przełomie stycznia i lutego Solaris Bus and Coach podsumowuje miniony rok. Było tak również i tym razem, jednak – w odróżnieniu od minionych lat – konferencję podsumowującą zorganizowano nie w Warszawie, ale w fabryce w Bolechowie. To nie jedyna różnica. Tegoroczna konferencja była pierwszą z udziałem przedstawicieli nowego właściciela – hiszpańskiej firmy CAF. W niniejszym artykule przedstawiono wyniki rynkowe firmy oraz nowości produktowe firmy Solaris, zajmującej od 16 lat pozycję lidera w sprzedaży autobusów miejskich w Polsce.

Słowa kluczowe: autobusy miejskie, elektromobilność, rynek autobusowy.

1. Wielkość produkcji

W 2018 r. bramy fabryki w Bolechowie opuściło łącznie 1226 pojazdów – to o 12,2% mniej niż w 2017 r. Należy jednak pod-

Nowy Prezes Zarządu Javier Calleja

kreślić, że wśród autobusów opuszczających bramy fabryki jest spora liczba autobusów przegubowych oraz autobusów hybrydowych i elektrycznych, wymagających większych nakładów pracy. Świadczyć o tym może wielkość przychodu w przeliczeniu na jeden wyprodukowany autobus. Mimo spadku produkcji spółka z Bolechowa zanotowała rekordowo wysokie przychody, które wyniosły 1,88 mld zł, wyższe o 0,9% niż rok wcześniej. Oznacza to, że przychód na 1 autobus oscylował w granicach 1,52 mln zł, gdy rok wcześniej wynosił on tylko 1,33 mln zł. Wydawać by się mogło, że Solaris znacznie stracił udział w polskim rynku z poziomu 56% do 33%. Jednak produkcja Solarisa na rynek polski utrzymała się na niewiele mniejszym poziomie niż w latach poprzednich i wynosiła 402 pojazdy. To tylko o 9,8% mniej niż w 2017 r. Na ten znaczny spadek w strukturze polskiego rynku miał wpływ duży wzrost zamówień, spowodowany realizacją projektów unijnych. O ile w 2017 r. w segmencie autobusów miejskich sprzedano w Polsce łącznie około 795 autobusów, o tyle rok później sprzedaż ta wzrosła do poziomu 1 195 pojazdów. Należy także przypomnieć, że w okresach, kiedy operatorzy i organizatorzy komunikacji miejskiej nie mają dostępu do środków pomocowych, wielkość rocznej sprzedaży spada do poziomu 550 autobusów. Nie można się więc dziwić, że Solaris nie mógł rozbudowywać swojego potencjału produkcyjnego pod kątem chwilowego zapotrzebowania rynku. Produkcja eksportowa w dalszym ciągu stanowi główne źródło przychodu spółki. Poza granice Polski trafiło łącznie 67,2% ogółu produkcji.

2. Zmiana właściciela

Niewątpliwie największym wydarzeniem 2018 r. była zmiana właściciela Solarisa. Po 22 latach działalności udziały należące do Solange i Krzysztofa Olszewskich zostały przejęte 4 września przez znanego producenta pojazdów szynowych – hiszpańską firmę CAF. Firma CAF (*Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles*) to hiszpański producent z siedzibą w Beasain – mieście w północnej Hiszpanii w regionie Kraju Basków, położonej w odległości 42 km na południowy zachód od San Sebastián. CAF ma ponad 100-letnią historię i notowany jest na hiszpańskiej giełdzie. Przedsiębiorstwo zajmuje się projektowaniem, produkcją, utrzymaniem i dostawą taboru kolejowego oraz innych pojazdów szynowych. W obszarze jego aktywności leżą także najnowsze rozwiązania dla transportu miejskiego, w tym e-mobilność. Pojazdy transportu publicznego produkowane przez grupę CAF znane są na całym świecie, m.in. w Europie, USA, Ameryce Południowej, Azji (Indie czy Japonia) oraz w krajach Afryki Północnej. Dzięki zakupowi Solarisa CAF zamierza posiadać pełne portfolio nowoczesnych produktów adresowane do obsługi miast, z głównym nastawieniem na rozwój elektromobilności. Nowy właściciel szacuje, że do 2025 r. udział autobusów elektrycznych w ogólnej sprzedaży Solarisa wzrośnie do poziomu 45%. Połączenie know-how obu firm w zakresie produkcji, projektowania, technologii i usług, jak również innowa-

cyjność i doświadczenie Solarisa w produkcji autobusów, mają pozwolić lepiej zaspokajać potrzeby klientów. Zakup Solarisa sprawił, że liczba zatrudnionych pracowników przez grupę CAF wzrosła z 7 587 do poziomu 10 tys. (wzrost o 32,9%), a osiągnięte przychody z poziomu 2 mld euro do poziomu 2,44 mld euro (wzrost o 21,7%).

3. Największe kontrakty na polskim rynku

Największymi krajowymi odbiorcami Solarisów w 2018 r. były spółki przewozowe, obsługujące takie miasta, jak Kraków, Rzeszów, Płock, Nową Sól, Szczecin i Toruń. Zakupiły one łącznie 156 pojazdów, czyli 37% produkcji przeznaczonej na rynek krajowy. W Krakowie, Rzeszowie i w Szczecinie dostarczono łącznie 78 autobusów przegubowych z napędem konwencjonalnym. Ponadto do Torunia i Szczecina trafiło także 30 autobusów 12-metrowych. Płock zakupił 25 autobusów hybrydowych, w tym 8 w wersji przegubowej, natomiast Nowa Sól zdecydowała się na 23 autobusy klasy midi Urbino 8,9 LE. W autobusach dla Płocka (obok silnika spalinowego Cummins ISB4.5E6 o pojemności skokowej 4,5 dm³ i mocy 154 kW) zastosowano jednostkę napędową HybriDrive amerykańskiego producenta BAE Systems. W autobusie przegubowym pierwotnym źródłem energii jest 6-cylindrowy silnik Cummins

Wielkość produkcji Solaris Bus and Coach w latach 2004–2018

Przychody Solaris Bus and Coach w latach 2004–2018 a wielkość produkcji

Polski rynek niskopodłogowych autobusów miejskich DMC > 8 t w 2018 r.

ISB6,7 o pojemności 6,7 dm³ i mocy 220 kW, który współpracuje z asynchronicznym silnikiem o mocy szczytowej 200 kW. Układ napędowy w obydwu wersjach posiada funkcję Stop-and-Go, która umożliwia całkowite zatrzymanie silnika spalinowego podczas postoju na przystanku i otwarciu drzwi. Silnik spalinowy ponownie zostaje uruchomiony podczas ruszania i przekroczenia prędkości 15 km/h lub po wyczerpaniu się energii w superkondensatorach o pojemności 0,82 kWh. Oprócz tego w pojeździe zamontowano urządzenie GPS wraz z odpowiednim oprogramowaniem, które umożliwia uruchomienie funkcji Arrive-and-Go. Funkcja ta wyłącza dodatkowo pracę silnika spalinowego już podczas podjeżdżania autobusu do przystanku. To ekologiczne rozwiązanie, według przeprowadzonych testów, jest w stanie zaoszczędzić do 20% paliwa potrzebnego w analogicznym pojeździe z konwencjonalnym napędem. Cicha praca pojazdu pozwala również na znaczne zmniejszenie poziomu hałasu, szczególnie w zatłoczonych centrach miast. Autobusy hybrydowe z Bolechowa trafiły także do Szczecina (14, w tym 7 przegubowych), MKZ Oświęcim (2), MPK Legnica (4), ZTM Kielce (7), MKZ Piła (6), KA Świnoujście (3), MKZ Pabianice (4), PKM Czechowice-Dziedzice (3), gminy Pobiedziska (3) i do ZKM Wągrowiec (2).

Łącznie do polskich przewoźników trafiły 73 autobusy hybrydowe Solaris, które stanowiły 17,6% produkcji przeznaczonej na nasz rynek. W tym samym okresie w Polsce sprzedano także 64 autobusy elektryczne. 24 z nich pochodziło z Bolechowa; zostały one sprze-

Solaris Trollino 12 dla Gdyni, prezentowany podczas targów Innotrans w Berlinie

Jeden z dziesięciu elektrycznych midibusów zakupionych przez MKZ Stalowa Wola

Krakowskie Solarisy Urbino 18 podczas uroczystości przekazania

Solaris Urbino 12 hybryd w barwach Płocka

dane do ZKM Ciechanów (1), MKZ Chodzież (1), PKM Sosnowiec (3), MKZ Stalowa Wola (10) i MZA Warszawa (9).

Solaris dostarczył także 6 trolejbusów Trollino 12 do TLT Tychy (2) i PKT Gdynia (4). W tym ostatnim przypadku dostarczone trolejbusy stanowią część kontraktu obejmującego dostawę 30 trolejbusów o łącznej wartości ponad 95 mln zł. Zamówione przez Gdynię Solarisy, oprócz tradycyjnych napędów trolejbusowych, zostały wyposażone w dodatkowe baterie umożliwiające jazdę poza trakcją. W przypadku 14 Solarisów Trollino 12 będą to baterie o pojemności 58 kWh, natomiast w 16 przegubowcach zostaną zamontowane baterie o pojemności 87 kWh. Oznacza to, że oba typy pojazdów będą mogły bez pantografu pokonać ponad 20 km. Dzięki temu gdyńskie trolejbusy będą mogły obsługiwać te rejony miasta, które nie posiadają traktacji trolejbusowej. Oprócz trolejbusów, w ramach umowy, Solaris dostarczył do PKT także baterie, które pozwolą na modernizację kolejnych 21 pojazdów. Wymiana baterii niklowo-kadmowych na litowo-jonowe, wraz z dostosowaniem aparatury energetycznej, to ogromny przeskok technologiczny i jakościowy, który pozwoli na bezemisyjne przejeżdżanie ok. 15–20 km poza siecią trakcyjną. Władze Gdyni przewidują, że dzięki nowym pojazdom elektrycznym ponad 1/3 pasażerów, korzystających z transportu publicznego w Gdyni, będzie przewożona trolejbusami.

4. Największe kontrakty eksportowe

Do klientów spoza Polski Solaris w 2018 r. dostarczył łącznie 824 pojazdy, z czego najwięcej na Litwę (162), do Niemiec (153), Czech (141) oraz Włoch (113). Największymi kontraktami zrealizowanymi w minionym roku przez spółkę były dostawy do: Wilna (149 autobusów Solarisów Urbino 12 i Urbino 18), Rzymu (90 autobusów Solarisów InterUrbino 12), Brukseli (63 autobusy Solaris Urbino 12 hybrid) oraz Düsseldorfu (54 autobusy Solaris Urbino 18).

Zamówienie dla litewskiej stolicy obejmuje dostawę wraz z finansowaniem 100 nowych Solarisów Urbino 12 oraz 50 Urbino 18 nowej generacji o łącznej wartości ponad 40 mln euro. Zgodnie z warunkami podpisanej umowy pierwsze autobusy wyjechały na ulice Wilna już w marcu 2018 r., natomiast cała dostawa została zrealizowana do końca 2018 r. Finansowanie zapewnił lokalny bank Luminor. Pojazdy dla VVT zostały wyposażone w silniki Cummins w przypadku autobusów 12-metrowych oraz DAF w przypadku autobusów przegubowych. Aby kierowcy mogli lepiej kontrolować ekonomikę swojego sposobu jazdy, w każdym pojeździe został zamontowany Economizer – system rejestracji zużycia paliwa oraz stylu jazdy.

90 InterUrbino dla Rzymu to kolejna partia pojazdów realizowanych w ramach kontraktu na dostawę 300 autobusów między-miastowych InterUrbino do firmy Cotral. Umowa ramowa o wartości blisko 110 mln euro, oprócz sprzedaży, obejmuje także 10-letnie serwisowanie pojazdów. 12-metrowe InterUrbino obsługują linie regionalne obszaru administracyjnego Lacjum, położonego w środkowej części Półwyspu Apenińskiego. Z kolei 63 autobusy dla Brukseli to pojazdy dostarczane w ramach realizacji kontraktu na dostawę 208 autobusów hybrydowych dla Société Régionale Wallonne du Transport (SRWT). Całkowita wartość umowy ramowej wynosi blisko 105 mln euro. Kontrakt obejmuje zarówno dostawę, jak również serwisowanie pojazdów przez 8 lat oraz serwisowanie magazynów energii przez 16 lat. Solarisy Urbino 12 hybrid zakupione przez SRWT są eksploatowane przez 2 operatorów: TEC Hainaut oraz TEC Liege-Verviers. Solarisy, które kupiło SRWT, to pojazdy hybrydowe, z systemem napędowym firmy BAE Systems. Dzięki zastosowaniu magazynu energii w postaci superkondensatorów pojazdy z napędem spalinowo-elektrycznym mogą część

trasy pokonywać w trybie całkowicie bezemisyjnym. Zakup nowych autobusów to jeden z elementów strategii grupy TEC, która zakłada ograniczanie emisji CO₂ w regionie Walonii.

Kolejnym dużym kontraktem na autobusy konwencjonalne jest dostawa 74 autobusów przegubowych newUrbino dla Rheinbahn Düsseldorf. W 2018 r. dostarczono partię 54 pojazdów. To jest kolejne zamówienie, które Solaris realizuje dla przewoźnika z Düsseldorfu. Współpracę firmy rozpoczęły jeszcze w 2005 r. i od tego czasu polski producent dostarczył do Rheinbahn ponad 90 pojazdów. Źródło napędu w tych autobusach stanowi silnik Euro 6 DAF o mocy 240 kW, współpracujący z automatyczną skrzynią biegów Voith Diwa 6. Oświetlenie zewnętrzne zostało wykonane w energooszczędnej technologii LED. Dla wygody pasażerów we wszystkich autobusach zamontowano automaty biletowe. Właściciele urządzeń mobilnych mogą korzystać z bezprzewodowego Internetu oraz, dzięki zamontowanym przy podwójnych siedzeniach pasażerskich portom USB, doładować swoje telefony i tablety. W drzwiach funkcjonuje system liczenia pasażerów, umożliwiający pomiar liczby przewożonych osób i zidentyfikowanie tras, na których konieczne jest np. zwiększenie częstotliwości kursów.

Solaris Urbino 18 dla Wilna

Solaris InterUrbino 12 dla Cotral

Przetarg dla Düsseldorfu jest dla Solarisa jednym z największych zamówień na 18-metrowe autobusy Urbino nowej generacji. W Niemczech model ten można spotkać na ulicach Dortmundu, Lipska, Hagen i Kassel. Łącznie w Niemczech jeździ już ponad 3 tys. autobusów i trolejbusów marki Solaris.

Podobnie jak na rynku polskim, także w eksporcie coraz większą rolę w strukturze sprzedaży i produktowej Solarisa odgrywają autobusy z alternatywnymi napędami, w tym w szczególności hybrydowymi oraz elektrycznymi. W 2018 r. aż 36% wszystkich zrealizowanych kontraktów stanowiły dostawy pojazdów low albo zero-emission. 107 z nich to autobusy z napędem baterijnym, które zostały dostarczone do klientów z Belgii (STIB Bruksela), Czech (Arriva East Bohemia-Trutnov), Hiszpanii (TMB Barcelona), Niemiec (Frankfurt nad Menem), Norwegii (Boreal Norge AS Kristiansand), Polski, Rumunii (CTP Kluz Napoka), Słowacji (Arriva Nove Zmky), Szwecji (Ystad) i Włoch (ATB Bergamo i ATM Mediolan). Tym samym Solaris z udziałem 17% znalazł się w czołówce europejskich producentów autobusów elektrycznych, takich jak BYD/ADL i VDL.

Autobusy elektryczne do Włoch zostały dostarczone w pierwszej połowie roku. Na przełomie maja i czerwca do Mediolanu trafiło

Solaris Urbino 18 dla Rheinbahn Düsseldorf

Solaris Urbino 12 dla ATM Mediolan

10 pierwszych Urbino 12 electric, napędzanych osiami ze zintegrowanymi silnikami trakcyjnymi o mocy 125 kW każdy. Energia elektryczna magazynowana jest w zestawie baterii typu Solaris High Energy o łącznej pojemności 240 kWh, a jej uzupełnianie odbywa się poprzez ładowarkę zabudowaną w pojeździe – o mocy 70 kW. Elementami podnoszącymi standardy bezpieczeństwa są m.in. rozbudowany system gaśniczy *Fire Trace*, obejmujący między innymi możliwość automatycznego gaszenia kontenera trakcyjnego oraz zaawansowany system monitoringu, składający się z 9 kamer, kamery wstecznej, 10-calowego monitora na konsoli środkowej oraz rejestratora. Wraz z zakończeniem dostawy autobusów uruchomiono opcję uzupełniającą, w ramach której do końca ubiegłego roku dostarczono kolejnych 15 pojazdów. W lutym polski producent dostarczył także 12 elektrycznych Urbino 12 o podobnej konfiguracji do Bergamo. Kolejnym krajem na mapie Europy, który zdecydował się na autobusy elektryczne, jest Rumunia. Tym razem firma z Bolechowa zrealizowała dostawę 11 autobusów elektrycznych do rumuńskiego miasta Kluz-Napoka. Dostarczone Solarisy Urbino 12 electric stanowią pierwszą część zamówienia, które w ramach opcji może zostać rozszerzone do 41 w okresie 2018–2020. Finansowanie inwestycji zostało wsparte przez Program Współpracy Szwajcarsko-Rumuńskiej. Tym razem 12-metrowe Urbino electric zostało wyposażone silnik centralny o mocy 160 kW i baterie trakcyjne o pojemności 200 kWh. Wprowadzenie do floty autobusów elektrycznych oznaczało dla miasta także inwestycję w infrastrukturę ładowania, która obejmie budowę 11 stacji wolnego ładowania i 2 stacje szybkiego ładowania za pomocą pantografów zamontowanych na dachach pojazdów.

W lipcu Solaris dostarczył kolejnych 5 autobusów elektrycznych do Norwegii; trafiły one do przewoźnika Boreal Buss AS z Kristiansand. Zrealizowany kontrakt ma wartość 3 mln euro. Specyfikacja norweska przypomina autobusy elektryczne dla Włoch – z tą jednak różnicą, że silniki w kołach zasilane są z mniejszych baterii Solaris High Power o pojemności 145 kWh. Są one ładowane poprzez pięciopolowy pantograf, zamontowany na dachu, przygotowany do mocy 300 kW, oraz złącze *plug-in*. Całość oświetlenia, zewnętrznego i wewnętrznego, wykonana jest w technologii LED. Pojazdy wyposażone są w klimatyzację z funkcją grzewczą. Uruchomienie pojazdu zabezpieczone jest alkoockiem.

W grudniu 2018 r. we Frankfurcie nad Menem swoje oficjalne kursy rozpoczęło 5 autobusów elektrycznych Urbino 12 electric, które obsługują specjalnie utworzoną linię „bezemisijną” nr 75, łączącą 2 kampusy uniwersyteckie. Tak jak w większości przypadków, autobusy wyposażono w oś napędową z silnikami w piastach kół oraz w baterie litowo-jonowe o łącznej pojemności aż 240 kWh, które są ładowane przez stacjonarną ładowarkę *plug-in*, zlokalizowaną na zajezdni. Solaris dostarczył do przewoźnika również 3 ładowarki. Jeden z frankfurckich autobusów został zaprezentowany podczas targów InnoTrans w Berlinie.

Kolejnym odbiorcą autobusów elektrycznych z Bolechowa jest TMB Barcelona. Przewoźnik z Katalonii zakupił 3 Urbino 18 electric, które stanowią uzupełnienie floty 60 autobusów hybrydowych Urbino 18 hybrid. Baterijne Urbino dla TMB zostało wyposażone w silnik elektryczny o mocy znamionowej 240 kW, a także 5 kompletów litowo-jonowych baterii trakcyjnych o łącznej pojemności 146 kWh. Ładowanie pojazdów może odbywać się na 2 sposoby: poprzez wtyczkę *plug-in*, jak również poprzez pantograf zamontowany na dachu nad pierwszą osią pojazdu, umożliwiający szybkie ładowanie nawet do 400 kW. Autobus wyposażono dodatkowo w system dźwiękowego ostrzegania pieszych o zbliżaniu się pojazdu, który jest niezwykle pomocny dla niewidomych i niedowidzą-

cych uczestników ruchu drogowego. Z kolei kierowcy będą mogli skorzystać m.in. z systemu peryferyjnego 270°, czyli inteligentnego systemu monitoringu wizyjnego, który – dzięki ultra-szerokokątnym kamerom zainstalowanym z boku i tyłu pojazdu – wyświetla kierowcy rozszerzony o tzw. „martwe strefy” widok autobusu wraz z jego otoczeniem w czasie rzeczywistym. Rozwiązanie to znacząco zwiększa bezpieczeństwo i redukuje liczbę kolizji na drodze. Dodatkowo w barcelońskich Urbino 18 electric zastosowano pre-kondycjonowanie termiczne – najnowsze rozwiązanie z zakresu ogrzewania, opracowane przez Biuro Badań i Rozwoju firmy Solaris. Stosowane podczas ładowania autobusów, optymalizuje zużycie energii elektrycznej w czasie jazdy, co skutkuje zwiększonym zasięgiem pojazdu na jednym ładowaniu oraz skróceniem czasu pomiędzy startem autobusu a osiągnięciem optymalnych parametrów do przewożenia pasażerów.

W 2018 r. Solaris rozpoczął także dostawy do stolicy Belgii i Unii Europejskiej, gdzie trafiła partia 7 bateryjnych midibusów Urbino 8,9 LE. Srebrne elektrobusey wyróżniają się przede wszystkim bogatym wyposażeniem wnętrza, w którym zastosowano siedzenia Ster 4MS, wykończone tapicerką z czerwonej skóry, która doskonale koresponduje z elementami konstrukcyjnymi każdego z foteli, wykonanymi ze stali nierdzewnej. Dla podkreślenia ekologiczności pojazdu powierzchnię podłogi pokryto wykładziną imitującą drewnianą podłogę. Realizacja tego małego kontraktu otworzyła drzwi na dostawy kolejnych autobusów. Od 2019 r. Solaris zaczyna dostawę 25 autobusów elektrycznych Urbino 18 electric. Zgodnie z zapowiedzią brukselskiego Ministra Transportu, Pascala Smet, stołeczny przewoźnik zakłada elektryfikację całej floty autobusowej do 2030 r. Należy podkreślić, że STIB Bruksela ma szczególne znaczenie dla Solarisa. To właśnie tutaj testowane były autobusy w ramach Bus Euro Testu w 2016 r., który ostatecznie przyniósł prestiżowy tytuł „International Bus of the Year 2017” podopiecznemu producentowi.

W 2018 r. 12-metrowe autobusy elektryczne trafiły także do innego klienta, z którym współpraca trwa od wielu lat. 2 autobusy z 10 zamówionych zasililo flotę hamburskiego operatora transportu publicznego Hochbahn. Przewoźnik ten jest jednym z pionierów wprowadzania bezemisyjnego transportu publicznego w Europie. Już od 15 lat firma ta inwestuje w najnowocześniejsze pojazdy. We flocie, obok autobusów bateryjnych, można znaleźć także autobusy hybrydowe z napędem wodorowym Mercedesa oraz elektryczne hybrydy Volvo. Autobusy z Bolechowa są już dobrze znane mieszkańcom Hamburga. Obecnie po hamburskich ulicach jeździ 30 autobusów wyprodukowanych w Bolechowie, w tym 5 autobusów elektrycznych. 2 z dostarczonych w 2014 r. Solarisów Urbino electric o długości 18,75 m to nowatorskie pojazdy elektryczne z ekstenderem zasilanym wodorem. Pojazdy elektryczne marki Solaris kursują w Hamburgu przede wszystkim na linii 109, na której przewoźnik zdecydował się wykorzystywać tylko i wyłącznie pojazdy nisko- i bezemisyjne. Pojazdy dostarczane w latach 2018/2019 przystosowane są do przewozu 70 pasażerów, z czego 25 na miejscach siedzących. Ładowanie autobusów odbywa się tylko na terenie zajezdni, za pomocą złącza typu *plug-in*. W pojazdach zostały zamontowane baterie Solaris High Energy o łącznej pojemności 240 kWh. Jednostkę napędową, jak w większości miast niemieckich, stanowi osz zintegrowanymi silnikami elektrycznymi. Oświetlenie autobusu – zarówno wewnętrzne, jak i na zewnątrz – zostało wykonane w technologii LED.

Obok autobusów liniowych, Solaris Bus & Coach dostarczył także swój autobus elektryczny w dość nietypowym wykonaniu jako pojazd zapewniający komunikację pasażerską w portach promo-

Solaris Urbino 18 dla TMB Barcelona

wych. W 2015 r. Solaris wyprodukował 8 takich autobusów dla greckiego portu Pireus. W 2018 r. w Bolechowie wyprodukowano kolejny taki pojazd, który został dostarczony do szwedzkiego portu w Ystad. Solaris Urbino 12 electric dla Szwecji napędzany jest za pośrednictwem portalowej osi elektrycznej z wbudowanymi silnikami trakcyjnymi o mocy 2 x 125 kW. Magazynami energii są baterie typu Solaris High Power o pojemności jedynie 58 kWh, do ładowania których wykorzystywana jest ładowarka pokładowa umożliwiająca nocne ładowanie pojazdu z mocą do 20 kW. Oprócz wyposażenia typowego dla nowoczesnych autobusów niskopodłogowych, takich jak klimatyzacja, oświetlenie wykonane w energooszczędnej technologii LED czy system monitoringu wizyjnego, elektryczny pojazd portowy z Bolechowa posiada szereg indywidualnych cech, których próżno szukać w standardowych autobusach miejskich. Wśród nich należy wymienić m.in. inną aranżację przestrzeni pasażerskiej, której priorytetem było uzyskanie zarówno większej liczby miejsc stojących, jak również dodatkowej przestrzeni na bagaż, którą wygospodarowano ponad przednimi nadkolami oraz na zwisie tylnym, gdzie normalnie montowany jest duży pakiet baterii. Bezemisyjny autobus został także wyposażony w specjalny „skandynawski pakiet izolacji termicznej”, który poprawia komfort termiczny pasażerów oraz zmniejsza zużycie energii w surowych skandynawskich warunkach atmosferycznych. W jego skład wchodzi także dodatki, jak m.in. niestandardowa izolacja ścian bocznych i sufitu, dodatkowa izolacja podwozia w okolicy nadkoli oraz podwójne szyby boczne. Portowy Urbino 12 electric posiada również bardzo interesujące rozwiązania w zakresie gospodarki cieplnej pojazdu. Podczas nocnego ładowania baterii, codziennie o godzinie 5.00 rano, automatycznie włącza się ogrzewanie lub chłodzenie postojowe autobusu, aby w czasie rozpoczynania pracy o godzinie 6.00 w pojeździe panowała zaprogramowana temperatura – zależna od pory roku. Pozwala to zminimalizować zużycie energii z baterii trakcyjnej, potrzebne na ewentualne ogrzewanie lub chłodzenie autobusu w trakcie codziennej pracy.

Oczywiście napędy alternatywne nie ograniczają się jedynie do napędów elektrycznych. W polityce europejskiej równie ważnym paliwem alternatywnym jest gaz ziemny. W 2018 r. jednym z większych zamówień, jakie otrzymał Solaris Bus & Coach, był kontrakt o wartości 45 mln zł na dostawę 40 nowych Solarisów Urbino 12 CNG do Dopravní Podnik Ostrava. W ramach tego kontraktu do stolicy Moraw trafiły w ubiegłym roku 24 pojazdy. To drugie co do

Nowy elektryczny Solaris dla Hamburga

Portowy elektryk dla Ystad

Solaris Urbino 12 CNG dla DP Ostrawa

wielkości zamówienie na pojazdy napędzane na sprężony gaz ziemny w Czechach. W ramach poprzedniego Solaris dostarczył w 2015 r., także do Ostrawy, aż 105 autobusów. W ciągu minionych 18 lat DP Ostrawa zakupiła w Bolechowie 250 autobusów i trolejbusów. Po zakończeniu wszystkich dostaw łączna liczba Solarisów eksploatowanych na czeskim rynku przekroczy 1 000 autobusów i trolejbusów.

5. Nowe konstrukcje

Mijający rok zaowocował także prezentacją kolejnych nowych konstrukcji. Po 4 latach od premiery nowego Urbino nadwozie poddano *face liftingowi*. Lifting ma charakter ewolucyjny i optymalizujący obecne rozwiązania – tak, aby poprawić funkcjonalność pojazdów. Zmiany podyktowane były także unifikacją rozwiązań zastosowanych w Urbino oraz w Urbino lite hybrid. Zmiany objęły głównie ścianę przednią, pas nadokienny ścian bocznych oraz dach pojazdu. W Urbino wprowadzono nowy system oświetlenia zewnętrznego w technologii LED, w którym zestaw 5 reflektorów zastąpiono 3 reflektorami oraz zmieniono kształt pasa podokiennego i szyby przedniej, co ma wpływ na poprawę widoczności z miejsca kierowcy, poprawę aerodynamiki autobusu oraz zwiększenie czytelności przedniej tablicy informacyjnej dla osób oczekujących na autobus na przystanku. Poza ścianą przednią zmieniono kształt osłon dachowych, aby poprawić montaż i łatwiejsze utrzymanie oraz zapewnić lepsze odprowadzanie wody z dachu autobusu. Solarisy Urbino po liftingu miały swoją premierę na targach Transexpo w Kielcach. Pokazano je zarówno w wersji elektrycznej, jak i hybrydowej. Następnie zaprezentowane je także w innych krajach, m.in. podczas Czechbus w Pradze. Niewątpliwie najważniejszą premierą mijającego roku był nowy autobus Urbino 12 LE lite hybrid. Nowy autobus, mimo tej samej nazwy, łączy w sobie nową konstrukcję nadwozia oraz nowy układ napędowy. W zakresie konstrukcji odchudzono ją o 500 kg – przy dalszym utrzymaniu jej wytrzymałości w zakresie spełnienia normy ECE R-66.02. Solaris Urbino 12 LE w wersji lite hybrid ma masę własną poniżej 9 t. Z kolei dopuszczalna masa całkowita autobusu z pasażerami wynosi tylko 15 t. Długość nadwozia została ograniczona do 11 840 mm. Rozstaw osi Solaris Urbino LE lite hybrid jest taki sam jak w przypadku klasycznego Urbino i wynosi 5 900 mm. Pomniejszono jedynie zwis tylny o 160 mm.

Równie nową koncepcję stanowi układ napędowy, w którym zastosowano „lekki układ hybrydowy”, podobny do tego, który do swoich produktów wprowadził także Mercedes-Benz i MAN. Czym lekka hybryda różni się od pełnej hybrydy? Jej charakterystycznym elementem jest dużo niższa moc silnika elektrycznego od mocy silnika spalinowego, który pełni wyłącznie rolę wspomagającą, oraz zastosowanie akumulatorów energii, umożliwiających ich szybkie i częste ładowanie i rozładowanie. Sercem układu napędowego nowego modelu jest czterocylindrowy silnik Cummins ISB4.5E6D o pojemności 4,5 dm³. Jednostka spełniająca normę emisji spalin Euro 6 (poziom D) ma moc 157 kW i moment obrotowy 850 Nm. Dodatkowym elementem układu napędowego Urbino LE lite hybrid jest maszyna elektryczna o mocy szczytowej 11,5 kW, zamontowana pomiędzy silnikiem a automatyczną skrzynią biegów. Jej zadaniem jest rekuperacja energii w trakcie hamowania oraz wspomaganie silnika spalinowego przy ruszaniu. Energia elektryczna wytwarzana podczas hamowania jest magazynowana w superkondensatorach o pojemności 100 Wh. Zaletą rozwiązania zastosowanego w Urbino light hybrid jest brak obwodów wysokiego napięcia, gdyż cała instalacja hybrydowa bazuje na technologii 48 V. Zewnętrznie nowy autobus różni się także zastosowaniem kół o mniejszej średnicy. W autobusie, z uwagi na mniejsze masy, zabudowano koła o średnicy 19,5". Układ jezdny bazuje na zawieszeniu niezależnym ZF RL55 oraz na osi DANA G-150. Na początku nowy autobus będzie oferowany jedynie w wersji dwudrzwiowej w układzie 2-2-0. Autobus zabiera na pokład do 85 pasażerów, z czego 41 na miejscach siedzących. Głównym celem przyświecającym inżynierom Biura Rozwoju Autobusów Spółki, którzy pracowali nad stworzeniem Urbino 12 LE lite hybrid, było opracowanie konstrukcji autobusu, który w teście SORT 2 uzyska zużycie paliwa na poziomie poniżej 30 l/100 km. Efektem wszystkich prac jest autobus adresowany do obsługi linii miejskich o charakterze wybiegowym, linii podmiejskich i linii międzymiastowych łączących stolice dużych metropolii z miastami satelickimi, a także do obsługi sieci komunikacyjnych w miastach małych i średnich, gdzie zwykle wykorzystuje się autobusy klasy midi.

Solaris znany jest także z produkcji ambulansów do poboru krwi. Pierwszy taki autobus powstał w 1996 r.; zbudowano go na bazie turystycznego autobusu Neoplan N316 SHD dla RCK w Katowicach. Potem powstawały ambulansy bazujące na autobusie Solaris Vacanza. W tym roku także, na zamówienie katowickiego RCK, w Bolechowie skonstruowano ambulans bazujący na autobu-

Premiera nowych Solarisów podczas targów Transexpo w Kielcach

sie elektrycznym Solaris Urbino 8,9 LE electric. Autobus już w dniu premiery otrzymał nagrodę Międzynarodowych Targów Wynalazków i Innowacji. W ambulansie wydzielono 3 strefy: w przedniej części strefę poboru krwi, która została wyposażona w 2 specjalistyczne fotele dla dawców oraz (w tylnej części) gabinet lekarski, część recepcyjną, a także niewielką część gastronomiczną. Dodatkowo w pojazdach zostały zamontowane m.in. rolety i zewnętrzne markizy oraz oświetlenie wykonane w technologii LED. Dzięki klimatyzowanej przestrzeni, dostępności Wi-Fi oraz gniazdom USB zamontowanych przy fotelach każdy chętny będzie mógł oddać krew w komfortowych warunkach. Elektryczny ambulans do pobierania krwi został zaprojektowany i zbudowany tak, aby bez żadnych przeszkód przeprowadzać akcje honorowego krwiodawstwa w centrach miast, galeriach handlowych, halach sportowych, czyli w miejscach, gdzie konwencjonalne – napędzane silnikami spalinowymi – pojazdy do pobierania krwi nie mogą być stosowane. Wyposażony w napęd elektryczny o mocy 160 kW i baterie o pojemności 160 kWh autobus gwarantuje w pełni bezemisyjną eksploatację przy użyciu ogrzewania lub klimatyzacji, a także pracy wszystkich urządzeń pokładowych.

Warto zaznaczyć, że inżynierowie z Biura Konstrukcyjnego w Bolechowie cały czas pracują nad doskonaleniem autobusów elektrycznych poprzez wprowadzenie nowych komponentów, charakteryzujących się niższą energochłonnością. Cały czas trwa

Solaris Urbino LE Lite Hybrid. Tylna część nadwozia

Elektryczny ambulans do poboru krwi Solaris Urbino 8,9 LE

poszukiwanie optymalnego rozwiązania ogrzewania pojazdów elektrycznych w okresie zimowym. W ostatnim czasie Solaris zaproponował układ ogrzewania hybrydowego, zasilanego gazem LPG. To opcja niskoemisyjna oraz znacznie tańsza niż tradycyjny piec zasilany olejem napędowym. Ponadto zbiorniki LPG są mniejsze od tych stosowanych w przypadku CNG, dzięki czemu ich zabudowa jest mniej skomplikowana. Nowa możliwość wyboru pojawiła się w ofercie układu ogrzewania i klimatyzacji, w którym czynnikiem roboczym jest CO₂, będący obecnie najbardziej przyjaznym dla środowiska rozwiązaniem. Zastosowanie elektrycznej pompy ciepła umożliwia pozyskiwanie ciepła z urządzeń pomocniczych, tym samym ograniczając zużycie energii z baterii trakcyjnych, co z kolei skutkuje wydłużeniem maksymalnego zasięgu pojazdu oraz gwarantuje wydajną pracę w niskich temperaturach.

Innowacje nie ominęły również układu wspomagania układu kierowniczego. Mowa tu o elektrycznej pompie wspomagania, zasilanej ze standardowych akumulatorów 24 V. Już od pewnego czasu nowe rozwiązanie jest standardowo stosowane we wszystkich autobusach elektrycznych oraz hybrydowych wyjeżdżających z bolechowickiej fabryki oraz jako opcja w trolejbusach. Zmiana skutkuje zmniejszonym zużyciem energii – pompa nie obciąża bowiem silnika głównego, dzięki czemu zwiększa się także zasięg pojazdu. Kolejnymi argumentami przemawiającymi na korzyść tej konstrukcji jest zmienna prędkość obrotowa pompy, dzięki czemu siła wspomagania jest większa przy niskich prędkościach pojazdu i maleje wraz ze wzrostem prędkości. Przede wszystkim jednak rozwiązanie to powoduje znaczny wzrost bezpieczeństwa, gdyż sama pompa wspomagania nie jest uzależniona od innych urządzeń, których awaria w skrajnych przypadkach mogłaby skutkować utratą sterowności pojazdu.

Inżynierowie z Biura Badań i Rozwoju opracowali także system zdalnej diagnozy autobusów elektrycznych. Nowe rozwiązanie o nazwie eSConnect pozwoli na usprawnienie i wsparcie możliwości diagnostycznych, poprawę możliwości serwisowych oraz umożliwi analizę specjalistycznych danych gromadzonych przez pojazdy marki Solaris. Autobusy wyposażone w system zdalnej diagnozy pozwolą producentowi na stworzenie bazy rzeczywistych danych eksploatacyjnych, umożliwiających udoskonalenie stosowanych rozwiązań. System powstały na potrzeby wsparcia serwisowego może być zamontowany zarówno w każdym nowo produkowanym autobusie elektrycznym, jak i w tych już dostarczonych na rynek. Co ważne dla firm przewozowych, mogą one również korzystać z danych gromadzonych przez system, co umożliwi im optymal-

ne wykorzystanie taboru. Wśród uzyskiwanych w zdalny sposób danych są m.in. lokalizacja floty autobusowej w czasie i przestrzeni wraz z aktualnym stanem naładowania baterii, trasa przebyta przez dany autobus w określonym przez użytkownika czasie czy zużycie energii. System eSConnect pozwala także na zdalną identyfikację ewentualnych błędów zgłaszanych przez pojazd na pulpicie kierowcy, monitorowanie parametrów pracy autobusu oraz generowanie statystyk, m.in. dotyczących liczby cykli ładowania oraz czasu trwania uzupełniania energii w bateriach.

6. Plany rozwojowe

W roku 2019 Solaris planuje kolejne 2 premiery. Pierwszą z nich będzie Solaris Urbino 12 z napędem wodorowym. Jego prezentację zaplanowano na Kongres UITP, który odbędzie się w czerwcu w Sztokholmie. Solaris Urbino 12 hydrogen będzie pojazdem całkowicie bezemisyjnym. Energia elektryczna potrzebna do zasilenia układu napędowego wytwarzana będzie w ogniwoch paliwowych z membraną polimerową do wymiany protonów o mocy 60 kW, gdzie w wyniku utleniania wodoru wytwarzana jest różnica potencjałów. Autobus wyposażony w butle kompozytowe do magazynowania sprężonego wodoru o masie niższej o około 20% w porównaniu z poprzednim modelem będzie mógł pokonać 350 km pomiędzy ładowaniami. Pojazd wyposażony zostanie także w małą baterię trakcyjną Solaris High Power o pojemności 29,2 kWh, mającą za zadanie wspomagać ogniwo paliwowe w chwilach największego zapotrzebowania na energię. Bateria będzie ładowana energią pochodzącą z ogniwa paliwowego. Dodatkowo pojazd będzie miał możliwość naładowania baterii także poprzez gniazdo *plug-in*. Z kolei napęd stanowić będzie oś ze zintegrowanymi silnikami elektrycznymi o nominalnej mocy 60 kW każdy. 12-metrowy autobus będzie charakteryzować się stosunkowo dużą pojemnością pasażerską i zabierze na pokład do 80 podróżnych. Aby maksymalnie obniżyć zużycie energii w pojeździe, układ ogrzewania i klimatyzacji oparto na pompie ciepła CO₂, co pozwoli na wykorzystanie ciepła odpadowego z ogniwa paliwowego.

Nowy Solaris Urbino 12 hydrogen jest kontynuacją i rozwinięciem koncepcji, która ujrzała światło dzienne po raz pierwszy w 2014 r. wraz z dostawą do Hamburga 2 przegubowych autobusów elektrycznych (Solaris Urbino 18,75) napędzanych wodorowym ogniwem paliwowym zwiększającym zasięg. W zaprezentowanych 4 lata temu autobusach zasadniczym źródłem napędu były baterie. W nowym autobusie hybrydowym energia elektryczna napędzająca pojazd będzie pochodziła głównie z wodoru, natomiast bateria będzie pełniła jedynie funkcję wspomagającą.

Drugim pojazdem, którego premierowy pokaz będzie miał miejsce na październikowych targach Busworld w Brukseli, będzie Solaris Trollino 24. Prototypowy trolejbus to pierwszy w historii Solarisa dwuprzegubowy pojazd z 2 osiami napędowymi o długości 24 m. Docelowo konstrukcja będzie platformą dla trolejbusów, autobusów baterijnych i hybrydowych. Trolejbus wyposażony będzie w 2 osie napędowe. Poszczególne silniki napędzane będą z sieci trakcyjnej, a w przypadku jazdy poza siecią – z zestawu baterii trakcyjnych o pojemności 58 kWh. Aby ułatwić manewry w ruchu miejskim, czwarta oś pojazdu będzie skrętna. Pojazd, o układzie drzwi 2-2-2-2-2, wyposażony zostanie ponadto w elektryczne wspomaganie układu kierowniczego. W przestrzeni pasażerskiej wygospodarowano aż 53 miejsca siedzące, z których 16 będzie dostępnych bezpośrednio z niskiej podłogi, co ułatwi korzystanie z nich osobom o ograniczonej sprawności ruchowej. Producent przewidział także miejsca na wózki inwalidzkie i dziecięce oraz zatokę do przewożenia rowerów.

Klimatyzowane miejsce pracy kierowcy wyposażone będzie w obrotowy, ogrzewany i wentylowany fotel z regulacją umożliwiającą dobór najbardziej ergonomicznej pozycji. Kierowca będzie miał także do dyspozycji dwa 8-calowe monitory wyświetlające obraz z kamery skierowanej na pantograf, a także zewnętrznej kamery zamontowanej za drugim przegubem. W obszarze kabiny nie zabraknie również monitora, dzięki któremu kierowca będzie mógł obserwować obraz z kamer monitoringu zamontowanych przy każdych drzwiach, a także z kamery cofania. Pojazd posiadać będzie również rozbudowany system informacji pasażerskiej, na który składać się będą tablice kierunkowe oraz 3 29-calowe monitory zamontowane w przestrzeni pasażerskiej. Planuje się, że prototypowy pojazd jeszcze w czerwcu wyjedzie na jazdy testowe, które zostaną przeprowadzone w Gdyni.

Podsumowanie

Należy przyznać, że Solaris nie zamierza zwalniać tempa, wprowadzając do swoich wyrobów najnowocześniejsze rozwiązania techniczne. Także pełne hale produkcyjne pokazują, że Solaris nie narzeka na brak zamówień, mimo że czas ich realizacji wydłużył się niemal do roku. Należy przewidywać, że wejście w skład grupy przemysłowej, mającej wieloletnie doświadczenie w produkcji systemów transportowych „pod klucz”, jeszcze bardziej uatrakcyjni ofertę fabryki z Bolechowa, dzięki wzajemnemu transferowi technologii i rozwiązań, oraz znacznie rozszerzy rynki zbytu.

Bibliografia:

1. Dyr T., *Kierunki rozwoju transportu w Unii Europejskiej w drugiej dekadzie XXI w.*, „Technika Transportu Szynowego” 2010, nr 10.
2. Dyr T., *Solaris – lider na rynku autobusów miejskich w Polsce*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2018, nr 1–2.
3. Kozłowska M., *TRANSEXPO 2018: najważniejsze spotkanie branży autobusowej*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2018, nr 10.
4. Rusak Z., *Elektromobilność według Solarisa*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2018, nr 9.
5. Rusak Z., *Tytuł International Bus of the Year dla new Solaris Urbino electric*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2016, nr 7–8.

Solaris Bus and Coach on the threshold of a new stage

Each year on the turn of January and February Solaris Bus and Coach summarizes previous year. This year conference was held not in Warsaw, but in Bolechów. That is not only difference. This year conference was the first with participation of new owners representative – Spanish company CAF. In this article have been presented market results and new products of Solaris, which holds the leading position in the sale of city buses in Poland for 16 years.

Keywords: bus market, electromobility, city buses.

Autor:

mgr inż. **Zbigniew Rusak** – Instytut Naukowo-Wydawniczy „Spatium” w Radomiu

Rysunki studialne autobusu wodorowego oraz dwuprzegubowego trolejbusu