



Trolejbus Solaris Trollino 18 Metrostyle w niemieckim Esslingen. Fot. J. Lehmann

Marcin Połom, Bohdan Turzański

Produkcja i sprzedaż trolejbusów marki Solaris w latach 2015–2018

JEL: L62, O18, O33, R42, R48. DOI: 10.24136/atest.2019.195.
Data zgłoszenia: 05.08.2019. Data akceptacji: 27.09.2019.

Solaris stał się wiodącym producentem trolejbusów niskopodłogowych w Unii Europejskiej. W latach 2000–2014 dostarczył łącznie 893 trolejbusy do wielu krajów. W kolejnym okresie, który podlegał analizie (2015–2018), dostarczył łącznie 317 trolejbusów. Wśród głównych odbiorców znalazły się przedsiębiorstwa komunikacyjne z Czech (144 pojazdy), Łotwy (40), Austrii (38), Węgier (36) i Bułgarii (28). Solaris kontynuował współpracę z dotychczasowymi dostawcami napędów trakcyjnych – firmami Cegelec, Kiepe, Medcom i Škoda. Oferowano trolejbusy o długości od 12 do 18,75 m. Wprowadzono także zabudowę na nadwoziach tzw. IV generacji, a także dostępne były trolejbusy w konfiguracji Metrostyle.

Słowa kluczowe: elektromobilność, trolejbus, Solaris, produkcja, sprzedaż, eksport.

Wstęp

Transport trolejbusowy, który jest charakterystyczny dla krajów, w których notowano duży deficyt rozwojowy motoryzacji indywidualnej, zyskuje w ostatnich latach na znaczeniu ze względu na swoje proekologiczne cechy [8]. Dynamicznie zachodzące

zmiany klimatyczne i pogarszający się stan środowiska przyczyniły się do radykalnych działań na rzecz zahamowania tego procesu. Przejawem takich aktywności w Europie jest ograniczenie emisji zanieczyszczeń do środowiska pochodzących z transportu, w tym komunikacji miejskiej. Unia Europejska jest obecnie wiodącą instytucją, która wzorcowo zaostrza normy dla krajów członkowskich w tym zakresie. Promowane są rozwiązania proekologiczne i mniej energochłonne, a środki strukturalne w dziedzinie transportu przekierowane zostały praktycznie w całości na pojazdy zasilane energią elektryczną. Trolejbusy zyskały więc na znaczeniu w walce o czystsze środowisko obszarów zurbanizowanych [9]. Podobnie jak w przypadku transportu tramwajowego, metra i kolei miejskich, trolejbusy korespondują z oczekiwaniami instytucji unijnych w zakresie obniżenia emisji zanieczyszczeń.

Solaris produkujący tabor dla transportu publicznego stał się głównym producentem trolejbusów niskopodłogowych w Unii Europejskiej [3, 5]. Systematycznie rozwijana technologia w zakresie nadwozi, a także współpraca z dostawcami napędów pozwoliły na budowę szerokiego portfolio w zakresie produkcji trolejbusów. W latach 2010–2018 Solaris produkował trolejbusy o długości 12, 15, 18 oraz 18,75 m. Zabudowywane były nadwozia klasyczne (III–IV generacji), a także Metrostyle.



W 2015 r. 2 dwudrzwiowe trolejbusy Solaris Trollino 12 dostarczone do włoskiego Cagliari. Fot. M. Bartłomiejczyk



Trolejbusy Solaris Trollino 18 wyposażone w zasobnik wodorowy. Fot. A. Grigorjews

We wcześniejszych opracowaniach autorów przedstawiono produkcję i sprzedaż trolejbusów Solarisa w przedziałach czasowych 2000–2010 [7] i 2011–2014 [6], w których dostarczono do odbiorców odpowiednio 482 i 411 pojazdów. Średnioroczna wielkość dostaw wynosiła wówczas nieco ponad 48 oraz 102 pojazdy. W całym okresie 2010–2014 dostarczono 893 pojazdy, co dawało średnią na poziomie ponad 89 pojazdów rocznie. W latach 2015–2018 Solaris utrzymywał stosunkowo wysokie wartości sprzedaży w tym segmencie rynku. Dostarczono 317 trolejbusów, ze średnią wielkością ponad 79 pojazdów rocznie. W całym okresie produkcji trolejbusów marki Solaris dostarczono więc 1 210 trolejbusów, co oznacza przeciętnie ponad 67 pojazdów w skali roku [1, 2].

W niniejszym opracowaniu podjęto zagadnienie sprzedaży, ewolucji rozwiązań technologicznych i dostaw trolejbusów marki Solaris w latach 2015–2018. Podjęto próbę charakterystyki aktualnej oferty produkcyjnej. Przedstawiono także zróżnicowanie przestrzenne odbiorców, rozwój współpracy z dostawcami napędów i perspektywy produkcji.

1. Produkcja i sprzedaż w latach 2015–2018

W latach 2015–2018 trolejbusy marki Solaris były dostarczane do 21 miast w 11 krajach. Łącznie dostarczono 317 trolejbusów (tab. 1). Dostawy w poszczególnych latach były zróżnicowane.

Najmniej trolejbusów dostarczono w 2017 r. – 43, a najwięcej w roku 2018 – 112. Najpopularniejszy był pojazd 12-metrowy. Sprzedano łącznie 156 takich trolejbusów. Najmniej popularne było nadwozie 15-metrowe, które posłużyło do budowy zaledwie 16 pojazdów. Wśród rozwiązań napędowych dominował udział czeskiej Škody. Łącznie trolejbusów marki Solaris z rozwiązaniami napędowymi tej marki dostarczono 251. Napęd firmy Medcom został zabudowany w 14 pojazdach, Kiepe w 4, a Cegelec w 38. Wśród głównych odbiorców trolejbusów Solarisa znajdowały się przedsiębiorstwa transportu publicznego w Czechach – 114 sztuk, na Łotwie – 40, w Austrii – 38, na Węgrzech – 36. Najmniej trolejbusów dostarczono do Włoch – 2.

Na szczególną uwagę zasługują nietypowe trolejbusy, które w analizowanym okresie dostarczano do klientów. Immanentną cechą Solarisa jest elastyczność względem klientów. W latach 2015–2018 taka polityka zaowocowała powstaniem interesujących konstrukcji. Poza już wcześniej dostarczonymi przegubowymi trolejbusami na nadwoziach Metrostyle do Salzburga

Tab. 1. Liczba trolejbusów marki Solaris dostarczonych w latach 2015–2018 według miast i typów pojazdów

Rok	Kraj	Miasto	T12			T15		T18			Razem
			M	K	Š	Š	C	M	K	Š	
2015	Austria	Salzburg					11				103
	Bulgaria	Stara Zagora			14						
	Czechy	Opawa			2						
		Ostrawa			6						
		Pilzno			6						
		Uście nad Łabą				16				4	
	Niemcy	Esslingen							4		
	Polska	Gdynia	2								
	Węgry	Budapeszt			20					16	
Włochy	Cagliari			2							
2016	Austria	Salzburg					18				59
		Czeskie Budziejowice								2	
	Czechy	Pilzno			8						
		Zlin			2						
	Łotwa	Ryga								25	
Polska	Gdynia	4									
2017	Austria	Salzburg					3				43
		Czeskie Budziejowice								2	
	Czechy	Pilzno			16						
		Galacz			14						
	Słowacja	Żylna								8	
2018	Austria	Salzburg					6				112
	Bulgaria	Plewen			14						
		Brno			10						
	Czechy	Chomutov-Jirkov			5					10	
		Czeskie Budziejowice								11	
		Ostrawa			10					2	
		Pilzno			2						
	Litwa	Wilno			12						
	Łotwa	Ryga						10		5	
	Niemcy	Solingen							4		
	Polska	Gdynia	4								
Słowacja	Żylna			3					4		

Oznaczenia w tabeli: T12 – Trollino 12, T15 – Trollino 15, T18 – Trollino 18, C – Cegelec, M – Medcom, K – Kiepe, Š – Škoda

Źródło: oprac. własne.

w Austrii, podobne nadwozie wykorzystano do budowy trolejbusów dla niemieckiego Esslingen. Dwudrzwiowe trolejbusy dostarczono do włoskiego miasta Cagliari, a w łotewskiej Rydze rozpoczęto jazdy testowe przegubowych trolejbusów wyposażonych w zasobnik z ogniwami paliwowymi – wodorowymi.

2. Doświadczenia sprzedażowe trolejbusów marki Solaris w latach 2000-2018

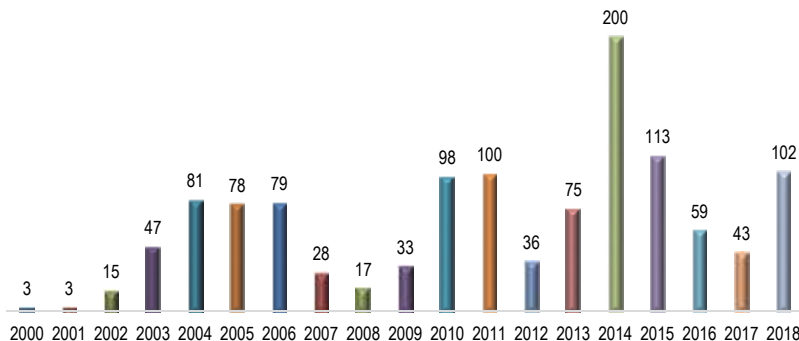
W latach 2000-2018 Solaris systematycznie budował swoją pozycję na rynku dostawców trolejbusów niskopodłogowych w Unii Europejskiej. Łącznie w tym okresie dostarczono 1 210 pojazdów tego typu. Pierwsze dostawy 3 trolejbusów zrealizowano w 2000 r. Najlepszym rokiem pod względem wielkości dostaw był 2014, gdy dostarczono 200 pojazdów. Fluktuacja wielkości dostaw od 3 do 200 w znacznej mierze jest związana ze specyficznym funkcjonowaniem hermetycznego rynku. Na zróżnicowany popyt w krajach wschodnioeuropejskich wpływ miała dystrybucja środków strukturalnych Unii Europejskiej, zaś w krajach zachodniej Europy – długi proces decyzyjny przy odnowie floty pojazdów (rys. 1).

Do głównych odbiorców trolejbusów marki Solaris należały Czechy i Bułgaria. Wielkość dostaw wykonanych w latach 2000-2018 przekroczyła ponad 200 pojazdów. W kolejnej grupie znalazły się Litwa, Łotwa i Polska z przedziałem dostaw między 101 a 200. Do Włoch dostarczono łącznie 82 trolejbusy. Do przedziału 51-75 zaliczono Austrię, Estonię i Węgry. Do Rumunii wykonano dostawy na poziomie 26 pojazdów. Pozostałe kraje (Hiszpania, Niemcy, Portugalia, Słowacja, Szwajcaria, Szwecja) otrzymały od 1 do 20 trolejbusów (rys. 2 i 3).

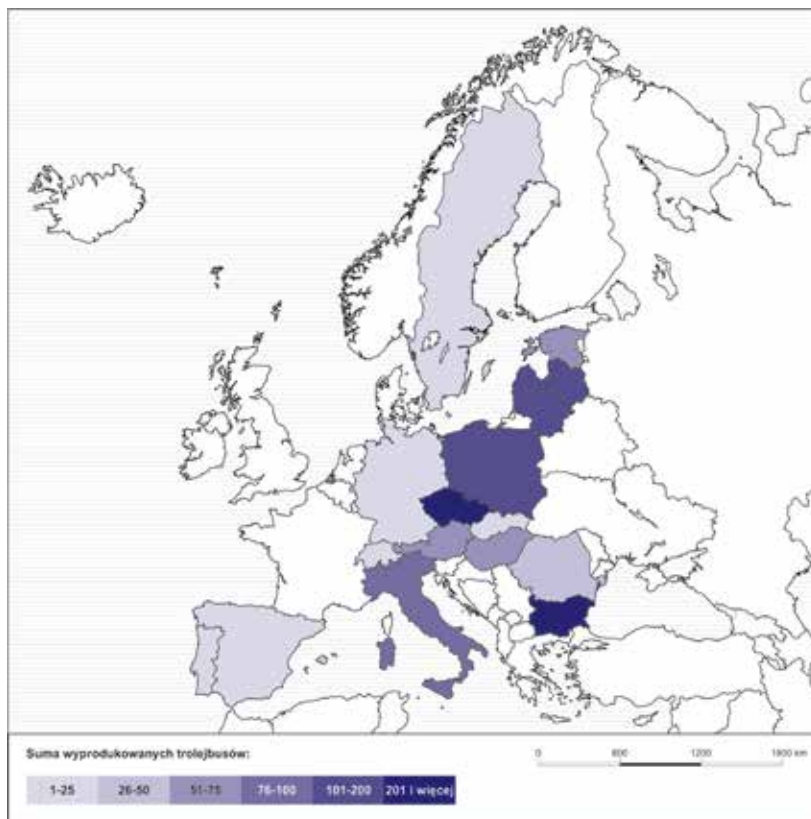
3. Współpraca z producentami napędów elektrycznych

Charakterystyczną cechą filozofii Solarisa jest dywersyfikacja rozwiązań oferowanych pojazdów. Pozwala ona na lepsze dostosowanie oferty do oczekiwań klientów, a ponadto uniezależnia producenta od sytuacji rynkowej i konieczności współpracy z jednym dostawcą. Solaris kontynuował rozpoczętą we wcześniejszym okresie współpracę z dostawcami rozwiązań w zakresie napędów elektroenergetycznych dla transportu miejskiego – czesko-francuskim Cegelekiem (od 2002 r.), polskim Medcomem (od 2007 r.) i czeską Škodą (od 2008 r.), a także niemieckim Kiepe (od 2014 r., w międzyczasie funkcjonujące także jako Vossloh Kiepe) (rys. 4).

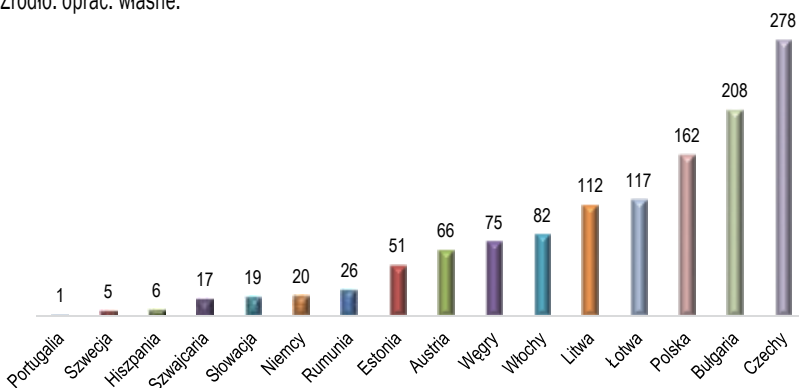
Sytuacja na rynku producentów trolejbusów i kooperujących z nimi dostawców napędów elektroenergetycznych zmieniała się w analizowanym okresie. Filozofię podobną do działania Solarisa prowadzili wszyscy główni producenci w tym segmencie (rys. 5). W latach 2015-2018 współpraca z firmą Cegelec została znacząco ograniczona, na co wpłynął m.in. rozwój kooperacji z naturalnym konkurentem tej firmy – Škodą. Dotychczas



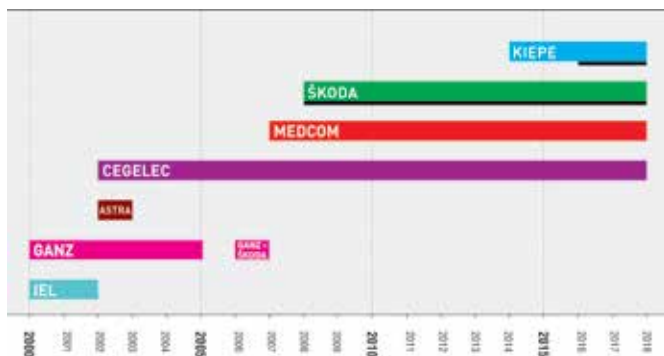
Rys. 1. Liczba trolejbusów marki Solaris dostarczonych w latach 2000-2018
Źródło: oprac. własne.



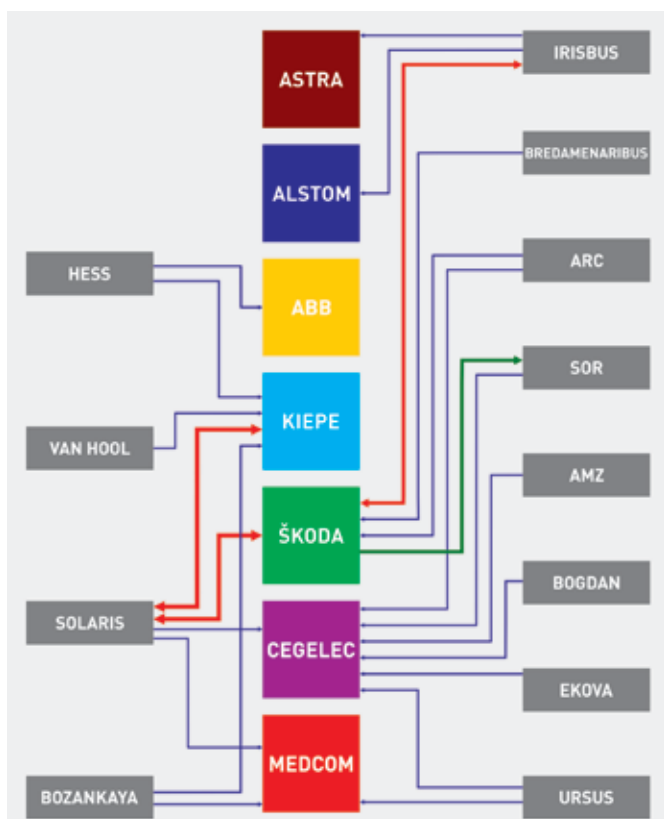
Rys. 2. Przestrzenne rozmieszczenie występowania trolejbusów marki Solaris według krajów eksploatacji
Źródło: oprac. własne.



Rys. 3. Liczba trolejbusów marki Solaris wyprodukowanych w latach 2000-2018 według krajów eksploatacji
Źródło: oprac. własne.



Rys. 4. Współpraca Solarisa z dostawcami napędów do trolejbusów w latach 2000–2018 (kolorem czarnym oznaczono współistniejący odwrotny proces współpracy, IEL – Instytut Elektrotechniki w Warszawie)
Źródło: oprac. własne.



Rys. 5. Schemat relacji biznesowych występujących pomiędzy producentami trolejbusów a napędów elektroenergetycznych w Europie (bez Białorusi, Fed. Rosyjskiej i Ukrainy)
Źródło: oprac. własne.

jedynym odbiorcą napędów polskiego Medcomu był Solaris. W analizowanym okresie do grona klientów Medcomu dołączył polski Ursus, który rozpoczął produkcję autobusów elektrycznych i trolejbusów, a za nim także niemiecko-tureckie przedsiębiorstwo Bozankaya, które wyprodukowało dwuprzegubowe trolejbusy dla miast Malatya i Şanlıurfa. Kiepe kontynuowało współpracę z Hessem i Van Hoolem. Początkowo nawiązało także współpracę z Bozankayą, lecz później to miejsce zajął polski Medcom. Škoda, wzmacniając współpracę z Solarisem, jednocześnie wzbogacała portfel oferowanych trolejbusów bazujących na nadwoziach Irisbusa i SOR-a, a także zabudowywała własne

napędy na zlecenie włoskiego Bredamenaribus oraz węgierskiego Ikarusa (wcześniej znanego pod nazwą ARC). Cegelec kontynuował współpracę z Ekovą (spółką zależną przedsiębiorstwa komunikacyjnego w Ostrawie), która zaprojektowała własny trolejbus, a także – w nawiązaniu do wcześniejszej współpracy z ukraińskim Bogdanem – wyposażał trolejbusy zbudowane pod marką Ursus dla Lublina.

Lata 2015–2018 to okres przeobrażeń na rynku produkcji trolejbusów. Ze względu na politykę Unii Europejskiej w zakresie ograniczania emisyjności w transporcie, wynikającą z zachodzących zmian klimatycznych, a także dzięki rozwojowi technologii bateryjnych praktycznie wszyscy producenci trolejbusów odeszli od zabudowywania agregatów spalinowych jako alternatywnego źródła zasilania. Ta technologia została wyparta przez różnego rodzaju rozwiązania akumulatorowe. Początkowo były to głównie baterie niklowo-kadmowe, następnie litowo-jonowe i litowo-tytanowe. Ten proces charakteryzował także trolejbusy Solarisa oferowane w analizowanym okresie. Wszyscy dostawcy napędów wdrożyli technologie bateryjne, przy czym najwcześniej i na największą skalę oferował takie rozwiązania polski Medcom.

4. Rozwój konstrukcji trolejbusów

Wrz z wprowadzeniem nadwozi czwartej generacji Solaris rozpoczął zabudowę trolejbusów, wykorzystując nową stylistykę. Pod koniec analizowanego okresu to nadwozie przeszło dodatkowo lifting, a pierwsze takie trolejbusy zostaną zabudowane dla Mediolanu i Klużu-Napoki.

Poza nadwoziem ulegały zmianie przede wszystkim elementy wyposażenia dodatkowego, głównie rozwiązania w zakresie zasilania alternatywnego. W ostatnich kilku latach większość przewoźników zamawiała trolejbusy z napędem pomocniczym. Początkowo były to głównie agregaty z silnikiem wysokoprężnym, a w kolejnym okresie baterie. Implementowano technologię akumulatorów niklowo-kadmowych, a wraz z rozwojem konstrukcji, zmniejszeniem wagi i wielkości – nowe ich generacje, w szczególności baterie litowo-jonowe i litowo-tytanowe.

Rozwój technologii bateryjnych pozwala także planować nowocześniejsze rozwiązania. Trolejbus może wozić trwale zabudowę o mniejszych gabarytach i mniejszej masie własnej, zwiększając tym samym przestrzeń dostępną dla pasażerów. Jednocześnie zwiększa się pojemność baterii i ich żywotność, co pozwala



Trolejbus Solaris Trollino 12 w Gdyni wykonujący kurs na linii autobusowej 172 dzięki zasilaniu z zasobnika bateryjnego. Fot. K. Grzonka

wykorzystywać trolejbusy zasilane akumulatorowo w ruchu liniowym. Solaris dotychczas zabudowywał akumulatory dostarczone przez podwykonawców. Obecnie wprowadza się rozwiązanie własne nazwane Solaris Battery, polegające na integracji baterii przez producenta trolejbusu.

W 2017 r. na Targach TRAKO w Gdańsku Solaris zaprezentował unikatowy trolejbus przegubowy wyposażony w zasobnik wodorowy jako alternatywne źródło energii. Zamawiającym nietypowe trolejbusy w liczbie 10 egzemplarzy był ryski przewoźnik Rigas Satiksme. Podstawową zaletą pojazdu jest możliwość wykorzystania go poza siecią trakcyjną, tak jak w przypadku klasycznych baterii trakcyjnych, lecz dzięki zastosowaniu rozwiązania polegającego na produkcji energii elektrycznej z wodoru zasięg takiego pojazdu uległ zwiększeniu. Dzięki ogniwoom wodorowym Ballard HD7 można było zmniejszyć wielkość i pojemność zabudowanych baterii do poziomu 30 kWh. Nietypowe rozwiązanie pozwala na wykorzystanie trolejbusu bez sieci trakcyjnej nawet do 100 km.

5. Perspektywy

Stabilna sprzedaż trolejbusów, mimo ograniczonego rynku, pozwala pozytywnie spoglądać w przyszłość. W związku z tym Solaris zapowiedział w 2014 r. skonstruowanie pierwszego dwuprzegubowego trolejbusu o długości 24 m. W kilku krajach takie pojazdy dostarczały wcześniej takie firmy, jak szwajcarski Hess, holenderski Van Hool i turecka Bozankaya. Eksploatacją trolejbusów zainteresowane są, oprócz miast szwajcarskich, w których używane są od kilkunastu lat, takie miasta jak Linz oraz Salzburg. Pojazd ma zostać zaprezentowany w 2019 r.

Przy okazji wprowadzenia do oferty nowego produktu Solaris zrezygnował z dalszej produkcji nadwozi o długości 15 m, a tym samym także trolejbusów Trollino 15. Nie był to jednak model zbyt popularny. Podobna sytuacja dotyczy nadwozi Metrostyle. Trolejbusy tego typu były dostarczane do austriackiego Salzburga i Castellon w Hiszpanii.

Także wśród producentów napędów elektroenergetycznych, z których korzysta Solaris przy produkcji trolejbusów, zaszły pewne zmiany. Ograniczono wykorzystanie rozwiązań marki Cegelec. Z oferty tego typu konstrukcja została usunięta, choć dla części odbiorców trolejbusów Solarisa jest to podstawowy napęd (np. w Salzburgu).

Ze względu na długi okres dostaw trolejbusów marki Solaris zaczęły pojawiać się możliwości zakupu pojazdów z rynku wtórnego. Należy się spodziewać, że część przedsiębiorstw eksploatujących trolejbusy Trollino od początku XXI w. zacznie je zastępować nowymi pojazdami, a tym samym sprzedawać używane, choć nadal pozostające w dobrym stanie. Przykładem takiego zjawiska jest sprzedaż 7 trolejbusów Trollino ze zlikwidowanego systemu w szwajcarskim La Chaux-de-Fonds. 3 dwunastometrowe pojazdy trafiły do czeskiej Ostrawy, a 4 przegubowe do Salzburga w Austrii. 4 używane Trollino 12, które zostały zastąpione nowymi modelami w Chomutowie, trafiły na rynek wtórny i zostały zakupione przez przedsiębiorstwo z Segedynia na Węgrzech. 3 lubelskie Trollino 12, które jako pierwsze posiadały napęd polskiej produkcji firmy Medcom, także zostały wystawione na sprzedaż. W związku z dostawami nowych trolejbusów marki Solaris IV generacji także pierwszy Trollino w Tychach będzie prawdopodobnie wystawiony na sprzedaż w 2019 r.

Podobne zjawisko zachodzi w innych miastach. Pierwsze dostarczone trolejbusy przegubowe zostały wyłączone z eksploatacji w Rydze, odstawiane są także Trollina w Tallinie. Na internetowych portalach pojawiły się także ogłoszenia w sprawie



Trolejbus Solaris Trollino 12 po remoncie wykonanym w Segedynie (Węgry). Wcześniej został zakupiony w Czechach (Chomutow-Jirkov). Fot. M. Bartomiejczyk



Trolejbus Solaris Trollino 18 w Lublinie wyposażony w baterie litowo-jonowe. Fot. K. Grzonka



Trolejbus Solaris Trollino 18,75 (tzw. BOB – Batterie-Oberleitungs-Bus) w Solingen wyposażony w baterie litowo-jonowe. Fot. J. Lehmann



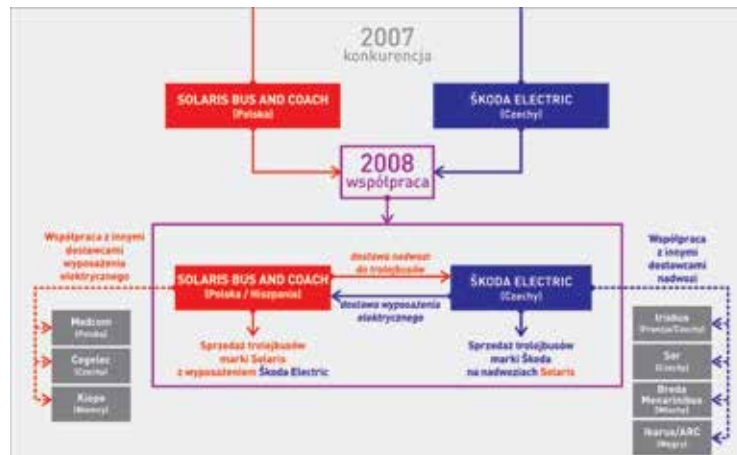
Trolejbusy Solaris trzeciej generacji w Budapeszcie, do których dołączyły w 2018 r. pojazdy IV generacji. Fot. K. Grzonka

sprzedaży pierwszego Trollino 12DC, wyprodukowanego przez przedsiębiorstwo komunikacyjne w Ostrawie i później dostarczonego do Opawy.

Zużycie baterii trakcyjnych, ich mniejsza żywotność względem całego trolejbusu zmuszają przewoźników do planowania wymiany, mającej na celu zachowanie funkcjonalności pojazdów. Polityka proekologiczna Unii Europejskiej preferuje także zastąpienie emisyjnych agregatów diesla bardziej przyjaznymi środowisku bateriami. Kilka takich przykładów zaistniało w ostatnich 2 latach. Baterie trakcyjne zostały wymienione w przegubowych trolejbusach Trollino 18 eksploatowanych w Rzymie, a także w 21 trolejbusach Trollino 12 w Gdyni. Planuje się także zastąpienie agregatów spalinowych w przegubowych trolejbusach w Eberswalde i w Salzburgu bateriami, które pozwolą realizować ideę IMC (*in motion charging* – ładowania w ruchu).

Analizując retrospektywnie rozwój trolejbusów marki Solaris, zauważyć można kluczowe znaczenie współpracy z dostawcą napędów z Czech – Škodą. W konfiguracji Solaris – Škoda zostało wyprodukowanych i dostarczonych do odbiorców najwięcej trolejbusów. Istotne w kooperacji obu podmiotów było odejście czeskiego producenta od wytwarzania trolejbusów opartych na własnych nadwoziach i rozpoczęcie współpracy z dostawcami nadwozi autobusów od 2004 r. Początkowo był to Irisbus, a następnie od 2008 r. także Solaris Bus & Coach (rys. 6). Aktualnie Škoda współpracuje także z SOR-em, a w formie podwykonawcy zabudowującego napęd także z innymi producentami, np. włoskim BredaMenarinibusem, francuskim Irisbusem czy węgierskim Ikarusem. Solaris dywersyfikuje rozwiązania napędowe, współpracując oficjalnie z polskim Medcomem i niemieckim Kiepe oraz w pewnym zakresie także Cegelekiem. Utrzymanie status quo relacji pomiędzy polskim i czeskim producentem pozwala na przejęcie większej części rynku unijnego. W wybranych krajach podmiotem wiodącym w dostawach trolejbusów na nadwoziach Solarisa jest Škoda. Pozostawia ona także własne oznaczenia trolejbusów pod własną marką, mimo że formalnie są one zbudowane na nadwoziach autobusowych innych producentów.

Kolejne lata (2019–2020) to także szereg dostaw trolejbusów zakontraktowanych we wcześniejszym okresie. Dostawy Trollino



Schemat zależności marek Solaris i Škoda przy procesie produkcji i sprzedaży trolejbusów

Źródło: oprac. własne.

12 były lub będą realizowane do Budapesztu, Gdyni, Kowna, Modeny, Parmy, Saint-Étienne, Tychów, Wilna i Żyliny. Przegubowe trolejbusy zostaną dostarczone do Braszowa, Budapesztu, Esslingen, Gdyni, Klużu-Napoki, Mediolanu, Rygi, Solingen, Uścia nad Łabą i Żyliny. Niektóre z tych kontraktów są znaczne pod względem wartości i liczby pojazdów, np. 80 trolejbusów dla Mediolanu, 85 dla Kowna czy 50 dla Klużu-Napoki. Solaris startuje także w kolejnych postępowaniach, więc portfel zamówień stale się powiększa.

Podsumowanie

Firma Solaris Bus & Coach stała się w ostatnich latach głównym podmiotem produkującym trolejbusy niskopodłogowe na rynek Unii Europejskiej. W latach 2015–2018 dostarczono łącznie 317 trolejbusów w różnych konfiguracjach nadwoziowych (12 m, 15 m i 18 m) oraz napędu głównego (Cegelec, Kiepe, Medcom i Škoda). Większość z dostarczanych trolejbusów była wyposażona w dodatkowe źródło zasilania. Praktycznie zrezygnowano z wykorzystania emisyjnych agregatów spalinowych diesla na rzecz baterii trakcyjnych, których technologia w ostatnich latach zmieniała się z korzyścią dla zwiększenia zasięgu jazdy poza siecią trakcyjną. Solaris zaczął wprowadzać sygnowane własną marką rozwiązania w tym zakresie. Główna współpraca w zakresie produkcji trolejbusów marki Solaris odbywała się w kooperacji z czeską Škodą.

Wśród obecnych i przyszłych odbiorców trolejbusów Trollino znajdowali się przewoźnicy trwale związani z marką, ale także pojawiło się wielu nowych, w tym z Niemiec (Esslingen, Solingen), Włoch (Mediolan, Modena, Parma), Francji (Saint-Étienne), Rumunii (Kluż-Napoka) itd. Zrezygnowano z produkcji trolejbusów na nadwoziach 15-metrowych i w stylistyce Metro.

Perspektywy dla trolejbusów są dobre z uwagi na radykalną zmianę polityk transportowych ukierunkowanych na niską emisyjność transportu. Tym samym Solaris ma stosunkowo nieduży, lecz trwały, rynek i szanse zdobycia nowych zamówień. Charakterystyczna dla Solarisa zasada dywersyfikacji rozwiązań i elastycznego dostosowania do wymagań klientów to w ostatnim okresie przykładowo powstanie prototypu dwuprzegubowego trolejbusu Trollino 24 czy wyprodukowanie pierwszego na świecie trolejbusu z zasobnikiem wodorowym jako alternatywnym źródłem zasilania.

Bibliografia:

1. Dyr T., Urbańska A., *Solaris – działania na rzecz elektromobilności*, „TTS Technika Transportu Szynowego” 2015, nr 3.
2. Połom M., Goliszek S., *Polityka taborowa przedsiębiorstw komunikacji trolejbusowej w Czechach i na Słowacji w latach 2004–2014*, „Transport Miejski i Regionalny” 2015, nr 10.
3. Połom M., *Międzynarodowe powiązania na rynku producentów trolejbusów w Europie w latach 2000–2014*, „Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego” 2016, nr 3.
4. Połom M., *Przestrzenne aspekty produkcji i eksportu autobusów w Polsce w okresie 1989–2014*, „Prace Komisji Geografii Przemysłu PTG” 2015, nr 1.
5. Połom M., *Trends in the development of trolleybus transport in Poland at the end of the second decade of the 21st century*, „Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG” 2018, nr 4.
6. Połom M., Turzański B., Bartłomiejczyk M., *Produkcja i sprzedaż trolejbusów Solaris Trollino w latach 2011–2014*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2015, nr 4.
7. Połom M., Turzański B., *Doświadczenia Solaris Bus & Coach w produkcji trolejbusów*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2011, nr 3.
8. Rasiński T., *Trolejbus jako ekologiczny środek transportu miejskiego*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2018, nr 12.
9. Zalewska A., *Rozwój trolejbusów w Lublinie od 2004 do 2017*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2017, nr 12.

Production and sale of Solaris trolleybuses in the period 2015–2018

Solaris has become the leading producer of low-floor trolleybuses in the European Union. In the years 2000–2014, a total of 893 trolleybuses were delivered to many countries. In the next period, which was analyzed (2015–2018), a total of 317 trolleybuses were delivered. The main customers included public transport companies from the Czech Republic (144 vehicles), Latvia (40), Austria (38), Hungary (36) and Bulgaria (28). Solaris continued cooperation with existing suppliers of traction drives – Cegelec, Kiepe, Medcom and Škoda. Trolleybuses with a lengths of 12 to 18.75 m were offered. The trolleybuses were also introduced on the so-called generation IV bodies, as well as trolleybuses were available in the configuration of the Metrostyle.

Keywords: elektromobility, trolleybus, Solaris, production, sale, export.

Autorzy:

dr **Marcin Połom** – Katedra Geografii Rozwoju Regionalnego, Wydział Oceanografii i Geografii, Uniwersytet Gdański
mgr inż. **Bohdan Turzański** – Lubelskie Towarzystwo Ekologicznej Komunikacji



Trolejbus Solaris Trollino 18 czwartej generacji w słowackiej Żylinie. Fot. J. Lehmann