

POŁOM Marcin<sup>1</sup>  
BARTŁOMIEJCZYK Mikołaj<sup>2</sup>

## Przestrzenne aspekty produkcji i sprzedaży trolejbusów Solaris Trollino<sup>3</sup>

### WSTĘP

Celem artykułu jest przedstawienie przestrzennego wymiaru sprzedaży trolejbusów wyprodukowanych przez polską firmę Solaris Bus&Coach oraz koncepcji ich budowy w ramach krajowej i międzynarodowej współpracy.

W artykule scharakteryzowano koncepcję powstania na początku XXI wieku trolejbusów marki Solaris bazujących na nadwoziach autobusowych. Szczegółowo został omówiony projekt oraz typy trolejbusów, które powstały w latach 2001-2014. Przeanalizowano ideę współpracy polskiej firmy z krajowymi i zagranicznymi montowniami oraz producentami napędów elektrycznych oraz doświadczenia w zdobywaniu nowych rynków zagranicznych. W pierwszej dekadzie XXI wieku Solaris stał się rozpoznawalną marką na rynku trolejbusowym w Europie z łączną sprzedażą blisko 500 egzemplarzy w trzech wersjach – na nadwoziu 12-, 15- i 18-metrowym. W ciągu pierwszych 10 lat produkcji trolejbusów wykonano różne wersje zabudowy w oparciu o montownie w Gdyni – PNTKM Trobus, Ostrawie – DP Ostrava (obecnie wydzielona spółka pod nazwą Ekova) oraz w Budapeszcie - Ganz-Transelektro. W roku 2007 Solaris nawiązał współpracę z czeską firmą Škoda otwierając nowe rynki, na których ta marka ma silną pozycję uwarunkowaną wieloletnimi dostawami taboru. W kolejnych 4 latach Solaris wyprodukował ponad 400 trolejbusów bazując na współpracy z firmami Cegelec, Medcom, Škoda i Vossloh-Kiepe.

W niniejszym artykule poddano analizie rozwój współpracy Solarisa z producentami napędów elektrycznych do trolejbusów oraz omówiono wielkość produkcji i sprzedaży, ze szczególnym uwzględnieniem eksportu.

### 1. IDEA BUDOWY TROLEJBUSÓW PRZEZ SOLARISA

Firma Solaris Bus&Coach S.A. wywodzi się z założonej w 1994 r. przez Krzysztofa Olszewskiego spółki Neoplan Polska Sp. z o.o., która początkowo sprzedawała, a następnie także produkowała niskopodłogowe autobusy miejskie i autokary turystyczne marki Neoplan [5]. Związek firmy Solaris Bus&Coach z tematyką trolejbusową pojawił się już w 1998 r. kiedy Przedsiębiorstwo Komunikacji Trolejbusowej (PKT) Sp. z o.o. w Gdyni wyraziło zainteresowanie pozyskaniem trolejbusów niskopodłogowych. W tym czasie w Polsce produkowane były trolejbusy wyłącznie na bazie nadwozi Jelcza. Producentem trolejbusów było Przedsiębiorstwo Naprawy Taboru Komunikacji Miejskiej (PNTKM) w Gdyni, wywodzące się z dawnych warsztatów naprawczych przedsiębiorstwa komunikacyjnego i posiadające wieloletnie doświadczenie w budowie tego typu pojazdów. Na własne potrzeby trolejbusy montowało również Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Lublinie. Ówczesna cena nadwozia autobusu Neoplan N4016 lub K4016 dostosowanego do zabudowy napędem elektrycznym przewyższała możliwości finansowe polskich przewoźników. W związku z tym postanowiono kontynuować dalszą wymianę gdyńskiej oraz lubelskiej floty poprzez wprowadzanie do eksploatacji trolejbusów średniopodłogowych opartych na bazie autobusu Jelcz 120M. Biorąc jednak pod uwagę konieczność dostosowania komunikacji trolejbusowej do potrzeb osób niepełnosprawnych, zdecydowano się w Gdyni na budowę prototypowego trolejbusu opartego na nadwoziu niskowejściowego autobusu Jelcz M121. Nowy trolejbus, zbudowany w PNTKM w

<sup>1</sup> Uniwersytet Gdański, Wydział Oceanografii i Geografii, Instytut Geografii, Katedra Geografii Rozwoju Regionalnego; ul. J. Bażyńskiego 4, 80-952 Gdańsk. Tel: +48 58 523-65-69, marcin.polom@ug.edu.pl

<sup>2</sup> Politechnika Gdańska, Wydział Elektrotechniki i Automatyki, Katedra Inżynierii Elektrycznej Transportu; ul. J. Sobieskiego 7, 80-216 Gdańsk. Tel: +48 58 347-28-57, mikolaj.bartlomiejczyk@pg.edu.pl

<sup>3</sup> Artykuł recenzowany

latach 1998-1999, wprowadzony został do eksploatacji w połowie 1999 r. [3]. Eksploatacja tego pojazdu, wyposażonego w impulsowy układ rozruchowy konstrukcji Instytutu Elektrotechniki w Warszawie, umożliwiła zdobycie odpowiedniego doświadczenia i przygotowania do zaprojektowania trolejbusu zbudowanego na nadwoziu całkowicie niskopodłogowym.

Premiera nowej marki autobusów – Solaris Urbino, skonstruowanych od podstaw w firmie Neoplan Polska (następnie przekształconej w Solaris Bus&Coach), umożliwiła nowe spojrzenie na zdolność wyprodukowania całkowicie niskopodłogowego trolejbusu. Pierwszy trolejbus marki Solaris zmontowany w zakładach TROBUS (przekształconym dawnym zakładzie naprawczym PNTKM) został zakupiony przez Przedsiębiorstwo Komunikacji Trolejbusowej z Gdyni. Do budowy pojazdu posłużyło dwunastometrowe nadwozie autobusu Solaris Urbino 12 oraz napęd impulsowy prądu stałego oparty na tranzystorach IGBT według projektu Instytutu Elektrotechniki z Warszawy (podobny do zastosowanego we wcześniej zbudowanym trolejbusie niskowejściowym Jelcz). Wraz z premierą trolejbusu, która miała miejsce 11 marca 2001 r. (pierwsza jazda dla sympatyków komunikacji miejskiej odbyła się 10 lutego 2001 r. z okazji rocznicy nadania praw miejskich Gdyni), trolejbus otrzymał nazwę Solaris Trollino 12T. Nazwa Trollino powstała ze splotu słów TROLEJBUS i nazwy autobusu URBINO [1, 4].

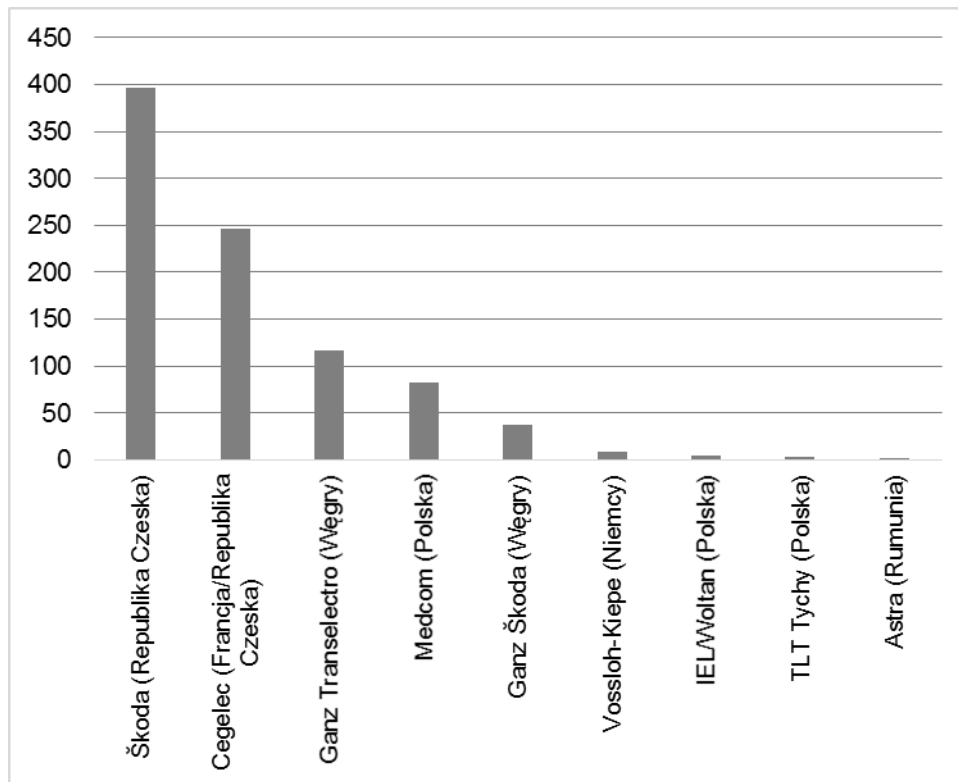
## 2. ROZWÓJ WSPÓŁPRACY Z KOOPERANTAMI

Koncepcję budowy trolejbusów marki Solaris cechuje wysoka elastyczność względem oczekiwań klienta [4]. Od początku produkcji powstało wiele typów w zakresie wyposażenia nadwozia i rozwiązań technicznych. Solaris poszukiwał podwykonawców (montownie) i dostawców podzespołów, w szczególności napędów elektrycznych. W początkowej fazie produkcji trolejbusy budowano w Gdyni, w Przedsiębiorstwie Naprawy Taboru Komunikacji Miejskiej Trobus. Montowano w nich polski napęd Instytutu Elektrotechniki z Warszawy. Przez kilka lat trolejbusy Solaris budowano także we współpracy z węgierską firmą Ganz Transelektro. Ważnym miejscem kompletacji trolejbusów była również Ostrawa, gdzie montowano napędy firmy Cegelec.

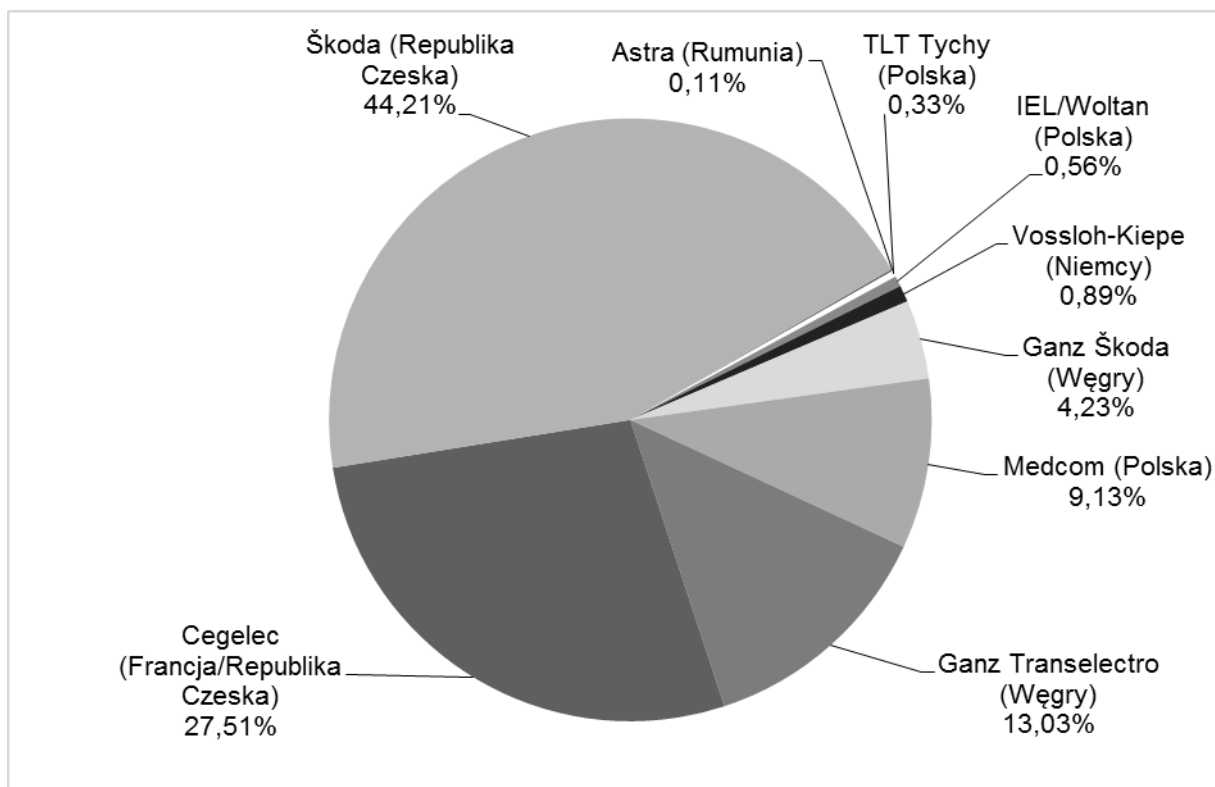
Na wymagającym rynku trolejbusowym najistotniejsze pozostają rozwiązania w zakresie napędu elektrycznego. W 2007 roku Solaris porozumiał się ze swoim największym konkurentem – czeską Škodą i rozpoczął efektywną współpracę przy produkcji trolejbusów (rys. 1). W latach 2008-2014 współpraca z tą firmą zaowocowała wytworzeniem blisko 400 trolejbusów. Dzięki dywersyfikacji dostawców napędów Solaris stał się atrakcyjnym producentem dla wielu przedsiębiorstw, które historycznie związane były z konkretną marką napędów. W Europie Zachodniej najsilniejszą pozycję ma Vossloh-Kiepe, a swój udział akcentuje także Cegelec. W Europie Środkowo-Wschodniej największym producentem jest czeska Škoda, a udział w rynku polskim konsekwentnie powiększa Medcom. Oparcie produkcji trolejbusów na czterech wymienionych markach gwarantuje możliwość oferowania trolejbusów dla praktycznie wszystkich przedsiębiorstw w Europie.

W latach 2001-2014 Solaris wyprodukował 898 trolejbusów (w tym jeden nieukończony we współpracy z rumuńską firmą Astra) [1, 4, 6-7]. Największą liczbę trolejbusów wyposażono w napęd czeskiej Škody – ponad 44% pojazdów. Na drugim miejscu znalazł się czesko-francuski Cegelec – ponad 27,5%, a następnie nieistniejąca już firma z Węgier, Ganz Transelektro – ponad 13%. Rysunek 2 ilustruje udział poszczególnych typów napędów w łącznej produkcji trolejbusów Solaris w latach 2001-2014. W aktualnej ofercie Solaris oferuje pojazdy z napędami czterech producentów. Są to: Škoda, Cegelec, Vossloh-Kiepe oraz Medcom. Poszczególne marki napędów elektrycznych dedykowane są określonej grupie państw, gdzie tego typu rozwiązania są preferowane. Dotychczas trolejbusy wyposażone w polskie konstrukcje z firmy Medcom dostarczane były wyłącznie na rynek krajowy. Trolejbusy z napędami marki Cegelec początkowo produkowano dla odbiorców z Czech, Litwy i Polski, lecz po rozpoczęciu współpracy z firmą Škoda, dla której jest to tradycyjny rynek, dostarczano takie pojazdy tylko do Austrii i Niemiec oraz Włoch. Solarisy Trollino z niemieckim napędem Vossloh-Kiepe sprzedano wyłącznie do La Spezii. Ten producent napędów preferowany jest

wśród przewoźników z Europy Zachodniej. Do pozostałych państw Solaris dostarcza produkty wykonane we współpracy z czeską Škodą.



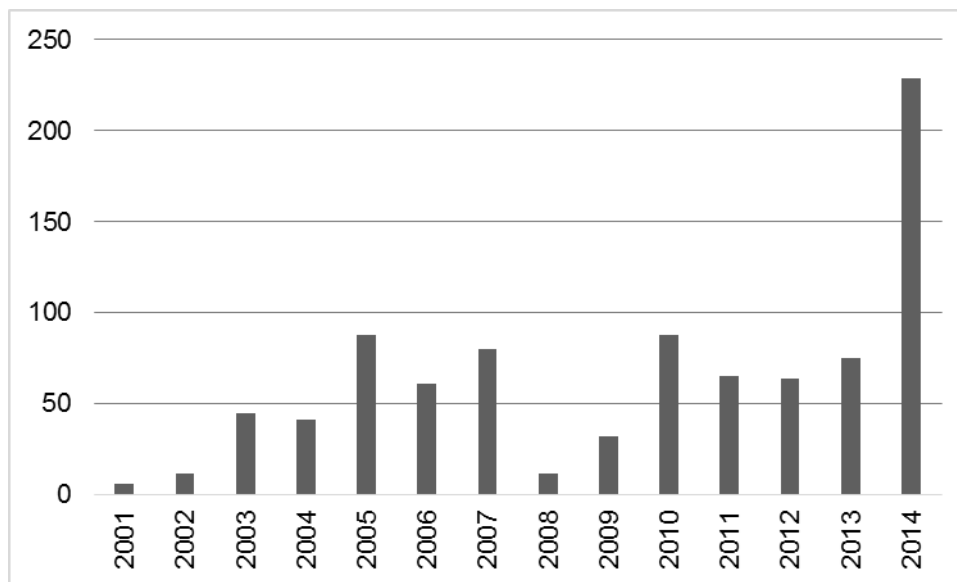
Rys. 1. Wielkość produkcji trolejbusów marki Solaris z podziałem na producentów napędów elektrycznych w latach 2001-2014 [2-4].



Rys. 2. Udział dostawców napędów w sumarycznej produkcji trolejbusów marki Solaris z w latach 2001-2014 [2-4].

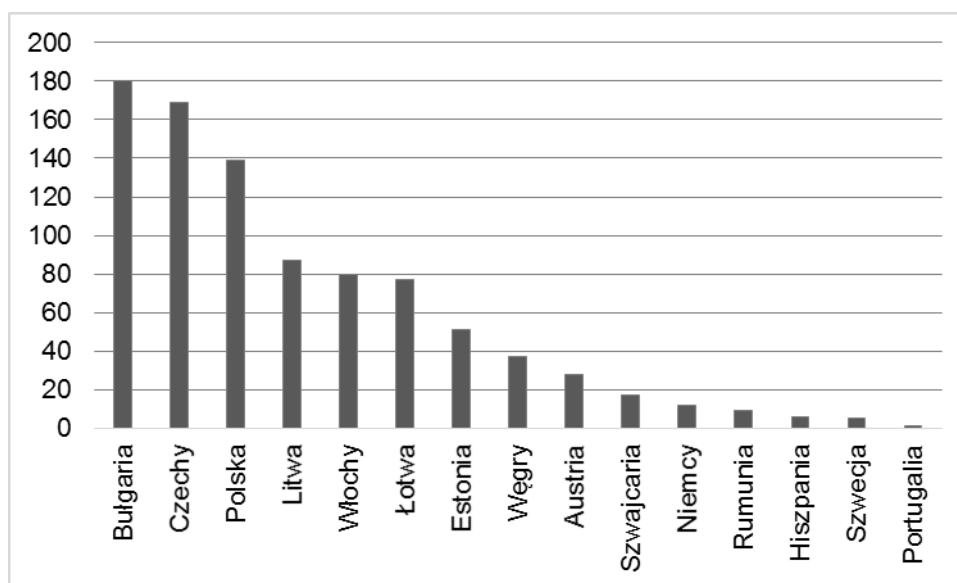
### 3. PRODUKCJA I SPRZEDAŻ W LATACH 2001-2014

Produkcja trolejbusów marki Solaris w latach 2001-2014 utrzymywała się na zrównoważonym – dobrym poziomie ok. 50-90 pojazdów. Realizacja projektów inwestycyjnych współfinansowanych ze środków unijnych w krajach Europy Środkowo-Wschodniej zaowocowała bardzo dużym wzrostem produkcji w 2014 roku – do poziomu 229 trolejbusów (por. rys. 3). W całym analizowanym okresie najczęściej wyprodukowano trolejbusów 12-metrowych. Najmniejszą popularnością cieszyły się pojazdy 15-metrowe.



Rys. 3. Produkcja trolejbusów według lat okresie 2001-2014 w szt. [2-4].

W latach 2001-2014 Solaris sprzedał trolejbusy do piętnastu krajów: Austrii, Bułgarii, Czech, Estonii, Hiszpanii, Litwy, Łotwy, Niemiec, Polski, Portugalii, Rumunii, Szwajcarii, Szwecji, Węgier i Włoch (rys. 4). Największą liczbę trolejbusów sprzedano do Bułgarii - 180, gdzie trolejbusy dostarczono do Burgas, Plewen, Sofii, Starej Zagory i Warny. Na drugim miejscu znalazły się Czechy, z wielkością sprzedaży na poziomie 169 trolejbusów, a na trzecim miejscu Polska ze sprzedażą 139 pojazdów. Należy podkreślić, że Polska i Czechy, to rynki o zrównoważonej sprzedaży w poszczególnych latach, a do Bułgarii większość trolejbusów dostarczono w jednym roku - 2014.



Rys. 4. Sprzedaż trolejbusów według lat z podziałem na kraje w okresie 2011-2014 w szt. [2-4].

W tabeli 1 przedstawiono sprzedaż trolejbusów według typów, wyposażenia elektrycznego, lat i zamawiających w podziale na kraj i miasto.

Tab. 1. Liczba sprzedanych trolejbusów marki Solaris według miast w latach 2001-2014.

Państwo (suma trolejbusów)	Miasto	Razem w mieście	Lata dostaw	Liczba pojazdów dostarczonych	Podtyp	Wyposażenie elektryczne
<b>Austria - 28</b>	<b>Salzburg</b>	28	2009-2014	28	Trollino 18	Cegelec
<b>Bulgaria - 180</b>	<b>Sofia</b>	80	2010	30	Trollino 12	Škoda
			2013-2014	50	Trollino 18	Škoda
	<b>Burgas</b>	22	2014	22	Trollino 12	Škoda
	<b>Plewen</b>	40	2014	40	Trollino 12	Škoda
	<b>Stara Zagora</b>	8	2014	8	Trollino 12	Škoda
	<b>Warna</b>	30	2014	30	Trollino 12	Škoda
<b>Czechy - 169</b>	<b>Chomutov-Jirkov</b>	5	2006	5	Trollino 12	Cegelec
	<b>Ceske Budejovice</b>	2	2013	2	Trollino 18	Škoda
	<b>Jihlava</b>	23	2009-2011	23	Trollino 12	Škoda
	<b>Ostrava</b>	29	2002-2012	14/7	Trollino 12	Cegelec/ Škoda
			2002-2006	4	Trollino 15	Cegelec
			2005-2012	1/3	Trollino 18	Cegelec/ Škoda
	<b>Opava</b>	27	2002-2014	16/11	Trollino 12	Cegelec/ Škoda
	<b>Pardubice</b>	20	2008-2012	10	Trollino 15	Škoda
			2012-2014	10	Trollino 12	Škoda
	<b>Pilzno</b>	28	2010-2012	16	Trollino 18	Škoda
			2011-2014	12	Trollino 12	Škoda
	<b>Teplice</b>	12	2009-2010	6	Trollino 12	Škoda
			2009-2011	6	Trollino 15	Škoda
	<b>Usti nad Łabą</b>	8	2011	2	Trollino 15	Škoda
2014			6	Trollino 18	Škoda	
<b>Zlin</b>	15	2013-2014	4	Trollino 12	Škoda	
		2013-2014	11	Trollino 18	Škoda	
<b>Estonia - 51</b>	<b>Tallin</b>	51	2002-2010	18/14	Trollino 12	Ganz/ Cegelec
			2003-2009	5/14	Trollino 18	Ganz/ Cegelec
<b>Litwa - 87</b>	<b>Kowno</b>	42	2006-2007	42	Trollino 12	Cegelec
	<b>Wilno</b>	45	2004-2006	45	Trollino 15	Cegelec
<b>Hiszpania - 6</b>	<b>Castellon</b>	6	2014	6	Trollino 12	Škoda
<b>Łotwa - 77</b>	<b>Ryga</b>	77	2001-2014	35/17/25	Trollino 18	Ganz/ Ganz Škoda/ Škoda
<b>Niemcy - 12</b>	<b>Eberswalde</b>	12	2010-2012	12	Trollino 18	Cegelec
<b>Polska - 139</b>	<b>Gdynia</b>	52	2001-2014	4/16/32	Trollino 12	IEL-Woltan/ Cegelec/ Medcom
	<b>Lublin</b>	66	2007-2013	23/1/30	Trollino 12	Medcom/ Cegelec/ Škoda
			2014	12	Trollino 18	Medcom
<b>Tychy</b>	21	2002-2013	1/2/3/15	Trollino 12	IEL-Woltan/ Cegelec/ TLT/ Medcom	
<b>Portugalia - 1</b>	<b>Coimbra</b>	1	2009	1	Trollino 12	Škoda
<b>Rumunia - 9</b>	<b>Bukareszt</b>	1	2002	1	Trollino 12	Astra-nieukończony
	<b>Baia Mare</b>	8	2013	8	Trollino 12	Škoda
<b>Szwajcaria - 17</b>	<b>La Chaux-de-Fonds</b>	7	2005	3	Trollino 12	Cegelec
			2005	4	Trollino 18	Cegelec
	<b>Winterthur</b>	10	2005	10	Trollino 18	Cegelec
<b>Szwecja - 5</b>	<b>Landskrona</b>	5	2003-2013	3/2	Trollino 12	Ganz/ Škoda

Państwo (suma trolejbusów)	Miasto	Razem w mieście	Lata dostaw	Liczba pojazdów dostarczonych	Podtyp	Wypożyczenie elektryczne
Węgry - 37	Budapeszt	16	2005	6	Trollino 12	Ganz
			2007	10	Trollino 12	Ganz Škoda
	Debreczyn	21	2005-2007	10/11	Trollino 12	Ganz/ Ganz Škoda
Włochy - 80	Ancona	3	2012-2013	3	Trollino 18	Cegelec
	Bolonia	11	2010	11	Trollino 18	Cegelec
	Cagliari	16	2012	16	Trollino 12	Škoda
	La Spezia	8	2013	8	Trollino 12	Vossloh
	Neapol	10	2004	10	Trollino 12	Ganz
	Rzym	30	2003	30	Trollino 12	Ganz
	San Remo	2	2006	2	Trollino 12	Cegelec

Źródło: opracowanie własne na podstawie [2, 4].

Znaczny wzrost sprzedaży w latach 2011-2014 powiększył przestrzennie obszar eksploatacji trolejbusów Solaris. Obecnie kursują one w 40 miastach europejskich. Do miast eksploatujących pojazdy tej marki dołączyły m.in. Castellon w Hiszpanii (fot. 1), Baia Mare w Rumunii i La Spezia we Włoszech oraz cztery miasta w Bułgarii: Burgas, Plewen, Stara Zagora i Warna.

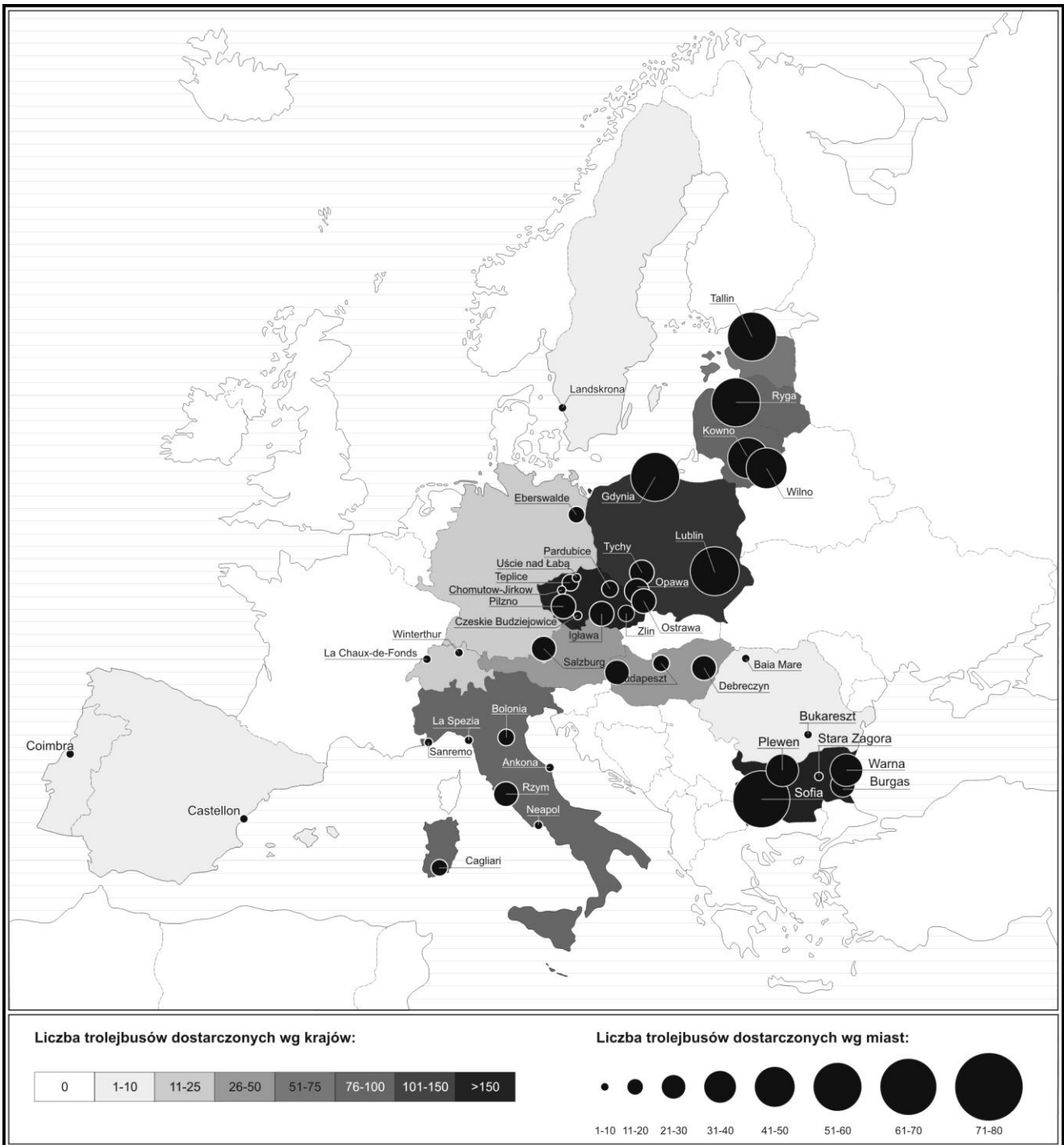


Fot. 1. Trolejbus Solaris Trollino 12 Metrostyle w Castellon w Hiszpanii (autor: Enrique Andres Gramage).

Najwięcej systemów transportu trolejbusowego eksploatujących trolejbusy marki Solaris znajduje się w Czechach – 10 miast, następnie we Włoszech – 7 i w Bułgarii – 5. Najwięcej trolejbusów eksploatują takie miasta jak Sofia – 80, Ryga – 77, Lublin – 66, Gdynia – 52 i Tallin – 51. Najmniej, bo 1 trolejbus marki Solaris eksploatowany jest w portugalskim mieście Coimbra. Ważną odnotowaniem jest sprzedaż trolejbusów do dwóch nowych sieci trolejbusowych, w Castellon (Hiszpania) i Landskronie (Szwecja). Są to systemy powstałe w ostatniej dekadzie.

Poza trolejbusami zbudowanymi na nadwoziach tradycyjnych firma Solaris oferuje także trolejbusy o zmienionej linii upodobnionej do tramwajów – tzw. Metrostyle. Trolejbusy tego typu dostarczone zostały do Salzburga (przegubowe) i Castellon (krótkie).

Na rysunku 5 zilustrowano wszystkie kraje i miasta eksploatujące trolejbusy marki Solaris. Poza miastami bułgarskimi, znaczący udział w sprzedaży trolejbusów miały polskie sieci – Gdynia, Lublin (ryc. 2) i Tychy (ryc. 3).



Rys. 5. Przestrzenna dystrybucja trolejbusów marki Solaris w latach 2001-2014 [2, 4].

#### 4. PERSPEKTYWY ROZWOJU

Komunikacja trolejbusowa wpisuje się w politykę transportową Unii Europejskiej, która preferuje rozwój elektrycznych form komunikacji miejskiej ze względu na potrzebę zmniejszenia emisji zanieczyszczeń i hałasu. Należy się spodziewać, że w kolejnych latach kraje Europy Zachodniej będą rozwijały istniejące systemy trolejbusowe lub przynajmniej zachowywały ich poziom status quo co oznacza zakupy odtworzeniowe. W Europie Środkowo-Wschodniej w latach 2015-2020 będą realizowane kolejne programy współfinansowane przez Unię Europejską. Jest to szansa dla wielu miast w tym regionie na duże inwestycje taborowe. Wśród polskich systemów anonsowane zostały plany dla Gdyni i Lublina – po 30 trolejbusów oraz Tychów – przynajmniej 2 pojazdy. Ze względu na

znacznie większy budżet wiele miast bułgarskich i rumuńskich będzie także inwestowało w nowy tabor trolejbusowy.



Fot. 2. Trolejbusy Solaris Trollino 12 w Lublinie (autor: Karol Grzonka).



Fot. 3. Trolejbus Solaris Trollino 12 w Tychach (autor: Bohdan Turzański).

Hermetyczność rynku nadal utrudniać będzie sprzedaż trolejbusów w Szwajcarii – gdzie dominuje Hess, we Francji – na tradycyjnym rynku Irisbusa i na Słowacji – gdzie preferowany jest SOR.



Pozostałe państwa Unii Europejskiej posiadające systemy trolejbusowe, zazwyczaj decydowały się na zakup solarisów, choć należy zauważyć zwiększoną aktywność producenta marki Van Hool, któremu udało się sprzedać trolejbusy w kilku włoskich miastach oraz w Genewie. Wydaje się mało prawdopodobna sprzedaż trolejbusów do pozaunijnych państw europejskich. Poziom techniczny zachodnioeuropejskich pojazdów, w tym Solarisa, generuje pułap cenowy, który pozostaje poza zasięgiem wschodnioeuropejskich systemów transportu trolejbusowego. Ponadto na rynkach wschodnich powstało wiele projektów trolejbusów niskopodłogowych np. Bogdan, Elektron i ŁAZ na Ukrainie, Bielkonmunmasz i MAZ na Białorusi czy konstrukcje rosyjskie – Trolza, Trans-Alfa i pokrewne. Te stosunkowo tanie trolejbusy udało się dotychczas sprzedać - poza rodzimymi przedsiębiorstwami – jedynie do Mołdawii i Serbii, a w mniejszych ilościach również do dwóch państw UE – Rumunii i Bułgarii. Rok 2014 był dla Solarisa najlepszym w wielkości produkcji trolejbusów. Kolejne lata powinny być równie udane. Sumując uzyskane już zamówienia należy się spodziewać wysokich wartości (por. tab. 3). Kolejne ogłoszone i planowane przetargi w miastach wybierających Solarisa w latach ubiegłych mogą powiększyć jeszcze tę pulę, np. przetarg na 10 trolejbusów 12-metrowych dla Plewen w Bułgarii. Na dzień 01.01.2015 Solaris posiada łącznie zamówienia na 206 trolejbusów i 128 opcji.

**Tab. 2.** Szacunkowa wielkość planowanych dostaw trolejbusów marki Solaris [4].

	<b>Trollino 12</b>	<b>Trollino 15</b>	<b>Trollino 18</b>	<b>Opcja</b>
<b>Ancona</b>			1	4
<b>Budapeszt</b>	14		10	84
<b>Esslingen</b>			4	
<b>Gdynia</b>	2			
<b>Opawa</b>	2			
<b>Ostrawa</b>	6		6	2
<b>Pilzno</b>	8		9	
<b>Ryga</b>			100	38
<b>Salzburg</b>			24	
<b>Uście nad Łabą</b>		16	4	
<b>suma:</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>158</b>	<b>128</b>

Ważnym czynnikiem determinującym dalszy rozwój konstrukcji trolejbusów jest swoista konkurencja ze strony autobusów elektrycznych, które de facto są ich ewolucją. Rozwój technologii bateryjnych w ostatnich latach doprowadził do powstania wielu koncepcji elektrobusek, które osiągają co raz lepsze rezultaty w zakresie pracy bez doładowywania. Solaris jest jedną z europejskich firm, które wdrażają tę technologię. W opracowaniach naukowych pojawiają się argumenty, które podważają sens utrzymywania komunikacji trolejbusowej w sytuacji pojawienia się wydajnych autobusów elektrycznych, nie wymagających sieci trakcyjnej. Autorzy niniejszego opracowania nie podzielają tych opinii, przede wszystkim ze względu na brak wystarczającego doświadczenia w obsłudze baterii, wiarygodnych danych na temat ich żywotności, a także nierozwiązanych jeszcze całkowicie problemów związanych z ładowaniem oraz doładowywaniem baterii. Dotychczasowe, zresztą skromne doświadczenia w eksploatacji autobusów elektrycznych, wskazują na wyższy od trolejbusu koszt wozokilometra, a i tak bardzo często pomija się koszty wymiany baterii oraz ich utylizacji. Przy ostrym reżimie pracy charakterystycznym dla komunikacji trolejbusowej, która zazwyczaj obsługuje trasy o znacznych potokach pasażerskich i częstotliwości oraz główne ciągi komunikacyjne, na których występuje kongestia, obecna technologia bateryjna wydaje się niewystarczająca. Najlepszym rozwiązaniem pozostanie nadal wykorzystywanie istniejącej infrastruktury trakcyjnej oraz nowoczesnych rozwiązań bateryjnych. Akumulatory umożliwią częściowe uniezależnienie komunikacji trolejbusowej od sytuacji drogowych, awarii, a także rozwój połączeń na obszarach, na których sens budowy trakcji naziemnej jest nieuzasadniony. Bardzo dobrym przykładem ilustrującym te rozwiązania jest projekt Slide-In, dzięki któremu wprowadzono do

eksploatacji trolejbus Solaris Trollino 12 w Landskronie (Szwecja). Pojazd naprzemiennie obsługuje linię trolejbusową (wówczas doładowuje baterie) i dwie linie autobusowe (pracuje na bateriach).

## WNIOSKI

Komunikacja trolejbusowa pozostaje istotnym podsystemem transportu miejskiego w Europie. Wśród wielu istniejących sieci trolejbusowych znaczna część eksploatuje trolejbusy marki Solaris produkowane we współpracy z dostawcami napędów elektrycznych z Czech, Niemiec i Polski.

W latach 2001-2014 Solaris wyprodukował 898 trolejbusów. Wzrost produkcji i sprzedaży trolejbusów w ostatnich latach związany jest przede wszystkim ze współpracą polskiej firmy z czeską Škodą. Historycznie uwarunkowana, silna pozycja tej firmy w Europie Środkowo-Wschodniej wpłynęła na wzrost eksportu. Trolejbusy marki Solaris eksploatowane są obecnie w 15 krajach europejskich.

Wygrane przetargi na dostawy nowych trolejbusów gwarantują dobre wyniki produkcji w kolejnych latach. Pojazdy będą dostarczane do Czech, na Łotwę, do Niemiec i na Węgry, a także do przedsiębiorstw krajowych. Solaris dzięki swojemu elastycznemu podejściu do wymagań klientów stał się ważnym dostawcą trolejbusów niskopodłogowych w Europie.

## Streszczenie

Komunikacja trolejbusowa nie jest popularną formą transportu miejskiego w Polsce, ale polski producent taboru dla komunikacji - Solaris Bus & Coach - jest wiodącym producentem trolejbusów niskopodłogowych w Europie. W artykule przedstawiono ideę budowy trolejbusów, rozwój konstrukcji oraz postęp w produkcji i sprzedaży trolejbusów w latach 2001-2014.

W analizowanym okresie polska firma wprowadziła na rynek nowy produkt – trolejbus niskopodłogowy, który następnie rozwijała we współpracy z krajowymi i zagranicznymi montowniami i dostawcami napędów. Najlepszy okres wiąże się z rozpoczęciem w 2007 roku współpracy z doświadczonym producentem trolejbusów i napędów elektrycznych – firmą Škoda Electric z Czech. Ta firma, tradycyjnie silna na rynkach Europy Środkowo-Wschodniej umożliwiła rozwój eksportu i znaczne podniesienie produkcji.

W latach 2001-2014 wyprodukowano łącznie 898 trolejbusów, w tym najwięcej we współpracy z firmą Škoda – ok. 400. Trolejbusy marki Solaris sprzedawano w 15 państwach europejskich, w tym najwięcej w Bułgarii, Czechach i Polsce.

**Słowa kluczowe:** komunikacja trolejbusowa, produkcja trolejbusów, eksport, Solaris

## Spatial aspects of the production and sale of Solaris Trollino trolleybuses

### Abstract

The trolleybus transport is not a popular form of public transport in Poland, but the Polish manufacturer of vehicles for public transport - Solaris Bus & Coach - is a leading manufacturer of low-floor trolleybuses in Europe. This paper presents the idea of producing of trolleybuses, project development and progress in the production and sale of trolleybuses in the years 2001-2014.

In the analyzed period, Polish company has launched a new product - low-floor trolleybus, which developed in cooperation with domestic and foreign assemblers and suppliers drives. The best time is associated with the start of the 2007 collaboration with an experienced manufacturer of trolley buses and electric drives - Škoda Electric Company from The Czech Republic. This company, traditionally strong on the markets of Central and Eastern Europe has enabled the development of exports and a significant increase in production.

In the years 2001-2014 produced a total of 898 trolleybuses, including many in cooperation with Škoda - approx. 400. The trolleybuses of Solaris were sold in 15 European countries, including most of Bulgaria, the Czech Republic and Poland.

**Keywords:** trolleybus transport, production of trolleybuses, export, Solaris

## BIBLIOGRAFIA

1. Józefowicz M., Połom M.: Solaris Trollino – podbój Europy, Transport i Komunikacja 2004, nr 2-3.

2. Połom M., Bartłomiejczyk M., Alternatywne źródła zasilania w trolejbusach – przegląd rozwiązań stosowanych w miastach europejskich. *Transport Miejski i Regionalny* 2011, nr 8.
3. Połom M., Palmowski T.: *Rozwój i funkcjonowanie komunikacji trolejbusowej w Gdyni*, Wydawnictwo Bernardinum, Gdynia-Pelplin, ss. 152.
4. Połom M., Turżański B., Doświadczenia Solaris Bus&Coach w produkcji trolejbusów. *Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe* 2011, nr 3.
5. Solaris Bus & Coach: [www.solarisbus.com](http://www.solarisbus.com) (dostęp z dnia 29.01.2015 r.)
6. Turżański B., Trollino 500, part 1, *Trolleybus Magazine* 2012, nr 302.
7. Turżański B., Trollino 500, part 2, *Trolleybus Magazine* 2012, nr 304.
8. Wieloński A., Polska regionalnym centrum europejskiego przemysłu motoryzacyjnego, *Prace i Studia Geograficzne* 2009, T.42.