Karolina Ziółkowska

Zespół trakcyjny Giruno/SMILE

Zespół Giruno wyprodukowany przez firmę Stadlera dla kolei szwajcarskich SBB

Zespoły Giruno to pociągi dużych prędkości zaprojektowane przez firmę Stadler na zamówienie kolei szwajcarskich i przeznaczone do obsługi nie tylko połączeń krajowych, ale także międzynarodowych (Niemcy, Austria, Włochy). Zatem podobny pojazd musi być wyposażony w kilka systemów bezpieczeństwa ruchu, oraz przystosowany do eksploatacji na liniach zelektryfikowanych kilkoma rodzajami napięcia. Stadler, który dotychczas wytwarzał pojazdy do obsługi ruchu regionalnego czy aglomeracyjnego, ewentualnie kolei wąskotorowych, zdecydował się przyjąć zamówienie na tabor dużych prędkości. Osobnym zagadnieniem jest specyfika sieci kolejowej w Szwajcarii – obfitująca w liczne tunele, w tym biegnący przez przełęcz św. Gotarda (50,6 km), co wymaga od producenta zapewnienia – dla pasażerów odpowiednich warunków podróży (odpowiednia temperatura czy wilgotność powietrza na pokładzie pociągu), a od taboru – niezawodności przy zmianach temperatury przy wjeździe czy wyjeździe z tuneli. Zespoły będą dostarczane począwszy od 2019 r., po wykonaniu niezbędnych prób techniczno-ruchowych w kilku krajach.

Historia projektu

W 2014 r. koleje szwajcarskie SBB zamówiły 29 elektrycznych zespołów trakcyjnych o prędkości maksymalnej 250 km/h do obsługi krajowych i międzynarodowych relacji do Niemiec, Włoch i Austrii. Zespół zaprezentowano na targach Innotrans w Berlinie we wrześniu 2016 r., a planowe dostawy pojazdów są przewidziane na lata 2019–2021. Rozpoczęcie eksploatacji jest planowane na koniec 2019 r., po wykonaniu prób techniczno-ruchowych na sieci kolejowej w Szwajcarii, Niemczech, Austrii i Włoszech. Producentem zespołów ostatecznie wybrano koncern Stadler.

Początek projektu budowy zespołu Giruno/SMILE to kwiecień 2012 r., a całość nazwano BeNe (akronim od niem. Beschaffung Neue internationale Züge, pol. Zamówienie na nowe pociągi międzynarodowe). SBB zaplanowały, iż nowe pociągi będą kursować pomiędzy Zurychem i Lugano przez tunel pod przełęczą św. Gotarda o długości 57,0 km (najdłuższy tunel kolejowy na świecie, otwarty w czerwcu 2016 r.). Ze względu na ukształtowanie terenu (linie kolejowe przebiegające przez obszary górskie), początkowo zamierzano pozyskać zespoły wyposażone w mechanizm przechyłu nadwozia. Należy dodać, iż obecnie eksploatowane przez SBB zespoły serii ICN i ETR610 czy ETR470 (do 2011 r.) otrzymały mechanizm przechyłu nadwozia opracowany przez Fiata/Alstom. Początkową prędkość maksymalną planowanych pociągów – 300 km/h zmniejszono do 250 km/h, ponieważ na liniach dużych prędkości we Włoszech czy Niemczech, po których będą poruszały się nowe pociągi, osiągana prędkość maksymalna to 250–280 km/h.

Ostatecznie zapis o wyposażeniu w mechanizm przechyłu zarzucono, a planowana pierwotnie prędkość maksymalna – 249 km/h (było to zgodne z ówczesną TSI, w której pociągi tego typu określano jako pociągi 2 klasy i wymagania były dla nich niższe niż dla pociągów o prędkościach maksymalnych 250 km/h i więcej) została zwiększona do 250 km/h. Od 2012 r. obowiązuje bowiem jednolita specyfikacja TSI dla taboru kolei konwencjonalnych i kolei dużych prędkości, a przedziały prędkości dla poszczególnych poziomów wymagań zostały zmienione.

Do przetargu zgłosiło się kilku oferentów – Alstom, Siemens, Stadler i Talgo, jednak komisja przetargowa uznała, iż żadna z ofert nie spełnia wymagań. W kolejnym przetargu z początku 2014 r., w którym uczestniczyły koncerny Alstom, Stadler i Talgo, ostatecznie zwycięzcą ogłoszono firmę Stadler.

Umowę na dostawę pociągów w liczbie 29 pojazdów o wartości 970 mln SFr podpisano w październiku 2014 r. Przewidziano także możliwość zwiększenia zamówienia do docelowej liczby 92 zespołów.

Prototyp i testy

Pojazdy zostały oznaczone przez koleje SBB jako seria RABe 501/EC250 i początkowo nazwane *Giruno*, co jest nazwą myszołowa w języku romansz (jeden z 4 języków urzędowych używanych w Szwajcarii). Każdy z zespołów otrzymał nazwę jednego z 26 kantonów w Szwajcarii, a 3 kolejne – nazwy tuneli w Alpach szwajcarskich. W celu opracowania optymalnego projektu stylistyki nadwozia i wyposażenia wnętrza, ogłoszono publiczny konkurs w celu zebrania opinii pasażerów, a także wykonano makietę pojazdu w skali 1:1. Uwagi zostały uwzględnione przez projektantów w dokumentacji technicznej.

Produkcja zespołów rozpoczęła się w lutym 2016 r. w zakładzie w Bussnang. Pierwszy pojazd tej serii zaprezentowano na berlińskich targach Innotrans w 2016 r. jako zespół 5-wagonowy, przy czym produkcja pojazdu została ukończona na początku 2017 r. (docelowo zespoły powstaną jako 11-wagonowe). W zakładzie w Erlen próbnie wykonano złożenie zespołu (montaż wózków do pudeł), po wcześniejszym przewiezieniu pudeł na platformach kolejowych, a wózków transportem samochodowym. Producent zamierza w tym zakładzie zorganizować montaż zespołów, ze względu na brak miejsca w zakładzie w Bussnang: do montażu niezbędna jest 200-metrowa hala ze względu na obecność wózków Jacobsa w pociągu.

Przewidziano także badania zespołów na torze doświadczalnym w Velimiu w Czechach, gdzie zostaną wykonane jazdy testowe aż do uzyskania prędkości 210 km/h (prędkość maksymalna dopuszczona na ww. torze próbnym). Dalsze próby – z prędkością do 250 km/h zostaną przeprowadzone na sieci kolejowej w Szwajcarii, Niemczech, Włoszech i Austrii, tj. w krajach, gdzie zespoły EC250 mają być eksploatowane. Wykonane zostaną także testy w komorze klimatycznej w centrum Rail Tec Arsenal w Wiedniu w połowie 2017 r.

Producent zdecydował o przeznaczeniu dwóch zespołów do przeprowadzenia prób na terenie sieci kolejowej Szwajcarii oraz sumarycznie 4 zespołów na terenie sieci kolejowej Niemiec, Austrii i Włoch. Na przełomie kwietnia i maja 2017 r. zespół wykonał jazdy testowe na odcinkach Erlen–Romanshorn–Sulgen, oraz jazdę promocyjną do Weinfelden i Wil, czy przez tunel św. Gotarda z prędkością maksymalną 100 km/h.

Koleje SBB planują wprowadzenie Giruno do eksploatacji od grudnia 2019 r. na trasie Bazylea/Zurych–Mediolan we Włoszech przez tunel św. Gotarda. Trasa ma być później wydłużona do Frankfurtu nad Menem w Niemczech.

Zespół ostatecznie nazwano SMILE (skrót od niem. *Schneller Mehrsystemfähiger Innovativer Leichter Expresszug*, pol. szybki, wielosystemowy, innowacyjny i lekki pociąg ekspresowy)

Budowa i parametry techniczne

Seria RABe 501 jest rozwinięciem konstrukcyjnym zespołów Flirt i jest przystosowana do eksploatacji z wyższymi prędkościami. Z uwagi na fakt, iż zespół będzie kursował w kilku krajach, w tym na linach dużych prędkości, został przystosowany do pracy pod napięciem, poza stosowanym przez SBB 15 kV 16,7 Hz, także 3 kV DC i 25 kV 50 Hz oraz jest wyposażony w systemy bezpieczeństwa ruchu: europejski ETCS, niemieckie PZB i LZB, włoski SCMT i szwajcarski Integra/ZUB.

Przedział 2 klasy

Przedział 1 klasy

Szerokie wejście do toalety umożliwia wjazd osobie na wózku inwalidzkim

Wagon restauracyjny

Część elektryczna zespołu: transformator, przekształtniki główne i pomocnicze zostały zaprojektowane przez koncern ABB. Przekształtnik to urządzenie typu BORDLINE CC1500 MS, a transformator typu LOT3000, który umieszczono pod podłogą dla uzyskania maksimum miejsca w przedziale pasażerskim.

Część elektryczna została podzielona na moduły, przy czym w każdym module znajduje się 1 transformator, 2 przekształtniki oparte na tranzystorach IGBT chłodzone wodą oraz akumulatory zbudowane z wykorzystaniem półprzewodników (SiC). Zastosowanie takiej koncepcji budowy pociągu ułatwia potencjalne wydłużenie lub skrócenie platformy konstrukcyjnej.

Na dachu zespołu znajdują się sumarycznie 4 pantografy – po 2 o szerokości ślizgacza 1450 mm (SBB, FS) oraz o szerokości ślizgacza 1950 mm (DB, ÖBB).

Wózki napędne to kolejno 2., 3., 8. i 9., a pozostałe to wózki toczne. Zastosowano zawieszenie pneumatyczne jako drugi stopień usprężynowania. Połączenie pomiędzy wózkiem i pudłem zrealizowano za pośrednictwem czopu skrętu.

Przewidziano możliwość kursowania zespołów w trakcji podwójnej.

Zespół RABe 501 spełnia wymagania normy odporności na zderzenia dla pociągów dużej prędkości EN 15227. Eksploatacja pociągów w głębokim tunelu pod przełęczą św. Gotarda wymaga doskonałego zabezpieczenia podróżnych przed zmianami ciśnienia, a także hałasem (pociąg ma izolację ciśnieniową). Wymagany jest też specjalny system klimatyzacji, który zapewni stałą temperaturę i wilgotność w przedziałach podczas długiej jazdy w tunelu. W każdym zespole znajdują się 4 wagony 1 klasy, 1 wagon restauracyjny oraz 6 wagonów 2 klasy.

Ponieważ zespoły RABe 501 będą eksploatowane w kilku krajach, wejścia do pociągu znajdują się na wysokościach 550 i 760 mm ponad główką szyny. Pełne dane techniczne zespołu znajdują się w tabeli 1.

Tab. 1. Dane techniczne zespołu serii RABe 501

Seria		RABe 501
Numeracja		001–029
Liczba zespołów		29
Producent		Stadler Rail
Lata budowy		2019–2021*
Układ osi		2'Bo'Bo'2'2'2'2'Bo'Bo'2'2'2'
Rozstaw kół	mm	1435
Długość całkowita	mm	202000
Wysokość maksymalna	mm	4255
Szerokość maksymalna	mm	2900
Baza wózka: - napędnego - tocznego	mm	
Odporność na zgniatanie	kN	1500
Masa bez pasażerów	t	380
Masa z pasażerami: - 2 os./m² - 4 os./m²	t	 433 454
Prędkość maksymalna	km/h	250
Moc chwilowa: - AC - DC	kW	 6000 5400/4800
Moc ciągła: - AC - DC	kW	 4720 3920
Maksymalna siła pociągowa	kN	300
Średnica kół: - nowych - zużytych	mm	 920 840
Napięcie zasilania		3 kV DC; 15 kV 16,7 Hz; 25 kV 50 Hz
Szerokość ślizgacza pantografu: - SBB, FS - DB, ÖBB	mm	 1450 1950
Liczba silników		8
Liczba miejsc siedzących: - sumarycznie - 1. klasa - 2. klasa - wagon restauracyjny - miejsca odchylne		 422 117 288 17 4
Wysokość podłogi ponad główkę szyny: - w przedziale pasażerskim - przy wejściu do pociągu - wjazd dla wózków inwalidzkich - strefa wysokiej podłogi	mm	 567/765 682/880 950 1080–1200
Udział niskiej podłogi: - 550 mm (SBB, FS, DB) - 760 mm (DB)	%	 27 100

*rozpoczęcie produkcji.

Bibliografia:

1. Graff M., Pomykała A., *Międzynarodowe Targi Techniki Transportu InnoTrans2016*, „Technika Transportu Szynowego" 2016, nr 11.
2. Graff M., *Włoskie linie i pociągi dużych prędkości*, 2011, nr 1-2.
3. Konig C., Forrer D., *Szwajcarski pociąg ICN z przechylnym pudłem wagonu*, „Technika Transportu Szynowego" 1999, nr 6.
4. Rusak R., *Pociągi z wychylnym nadwoziem w Europie*, „Technika
5. Transportu Szynowego" 2008, nr 11.
6. Wawrzyniak A., *Elektryczne pociągi zespołowe ETR610 serii ED250 dla PKP Intercity S.A.*, „Technika Transportu Szynowego" 2013, nr 9.

Autor:

dr **Karolina Ziółkowska** – Społeczna Akademia Nauk w Łodzi