



Agata Pomykała

Tramwaj w Zurichu – obsługa portu lotniczego

Tramwaj linii nr 10 na przystanku przed portem lotniczym. Fot. J. Wesołowski

Celem artykułu jest prezentacja systemu tramwajowej obsługi (Glattalbahn) lotniska w Zurichu (Zürich-Kloten). Przedstawiono w nim historię utworzenia systemu oraz dane techniczne dotyczące linii i kursującego po niej taboru Cobra Bombardier.

Słowa kluczowe: transport publiczny, tramwaje, komunikacja miejska, obsługa komunikacyjna lotniska.

Zurych jest stolicą kantonu Zurych położonego w północno-wschodniej Szwajcarii, na północno-zachodnim krańcu Jeziora Zuryskiego oraz nad rzekami Limmat oraz wpadającą do niej rzeką Sihl. Jest największym miastem i głównym ośrodkiem gospodarczym kraju, zamieszkałym przez blisko 400 tys. osób, o gęstości zaludnienia 4 600/km². Już w okresie neolitu i epoki brązu wokół Jeziora Zuryskiego powstały pierwsze osady, zaś w okresie przedromańskim w pobliżu wzgórza Lindenhof – celtyckie osiedla La Tène. Pierwszą pisemną wzmianką o mieście jest informacja dot. poboru podatku w II w. Najwcześniejszą zapisaną formą nazwy miasta jest Turicum (łac.) [13]. Historyczne centrum miasta zostało zachowane niemal w całości, a jednym z najsłynniejszych zabytków Zurychu jest Fraumunster z XIII w., z witrażami słynnego artysty Marca Chagalla. Zurych jest jednym z najbardziej atrakcyjnych miast na świecie, nie tylko dla turystów, ale i dla biznesu. Jest siedzibą wielu instytucji finansowych i banków, większość szwajcarskich centrów badawczo-rozwojowych skupia się w Zurychu, a niskie stawki podatkowe przyciągają zagraniczne firmy [12].

Transport publiczny jest podstawowym środkiem transportu w Zurychu: około połowa z podróży w mieście odbywa się komunikacją miejską, ok. 70% odwiedzających miasto korzysta z tramwaju lub autobusu. Wskaźniki natężenia ruchu sieci transportu publicznego ZVV (Zürich Transport Network) znajdują się wśród najwyższych na świecie. Sieć transportu publicznego obejmuje pociągi lokalne (S-Bahn), tramwaje, trolejbusy i autobusy, statki pasażerskie (zarówno pływające po rzece, jak i jeziorze) oraz kolejki linowe. Zintegrowany bilet pozwala na wygodną podróż tymi wszystkimi środkami transportu [10]. Zurych jest znaczącym węzłem kolejowym, drogowym i lotniczym. Zürich Hauptbahnhof (Zürich HB) to największa i najbardziej ruchliwa stacja w Szwajcarii, z której codziennie korzysta 350–500 tys. osób dojeżdżających do pracy, co stanowi znaczącą liczbę w porównaniu do populacji Zurychu. Zürich HB jest najczęściej obsługiwanym dworcem kolejowym na świecie, z 2 915 pociągami dziennie.

Zurych jest jednym z siedmiu miast w Szwajcarii z funkcjonującą siecią tramwajową. Jej długość wynosi:

- ❖ długość torów podwójnych – 72,9 km;
- ❖ długość toru pojedynczego – 171,9 km;
- ❖ długość linii tramwajowych – 118,7 km.

Ciekawostką jest wykorzystywanie sieci tramwajowej do ruchu towarowego, tj. do przewozu zbieranych odpadów wielkogabarytowych (Cargo-tarm) i elektronicznych (E-tram). Tramwaj towarowy obsługuje 10 różnych punktów odbioru w Zurychu, w wyznaczone dni każdego miesiąca. Zebrane odpady są przewożone na specjalnie wybudowaną bocznice na terenie Zurich Disposal and Recycling Services przylegającym do pętli tramwa-

jowej Werdhölzli. Usługa została wprowadzona w 2003 r. jako próba zmniejszenia ilości wielkogabarytowych odpadów wyrzucanych nielegalnie każdego roku. Pomysł okazał się sukcesem i już w pierwszym roku działalności zebrano 380 t odpadów, zaś w kolejnych: 2004 r. – 370 t, 2005 r. – 420 t [7, 8].

Port lotniczy Zurych-Kloten (Flughafen Zürich-Kloten), ZRH

Jest to największy port lotniczy w Szwajcarii, położony 13 km na północ od Zurychu. Posiada trzy pasy startowe, z których najdłuższy ma 3 700 m (12,139 ft) długości [2]. 2017 r. przyniósł wzrost liczby pasażerów o 6,3% (do 29 369 094), w stosunku do 2016 r., zaś towarów – o 13,1% (490 452 t). W kwietniu 2018 r. obsłużonych zostało 2 703 568 pasażerów, łącznie w ruchu krajowym i międzynarodowym, zaś wolumen towarów wyniósł 40 971 t, wzrastając o 7,5% w stosunku do kwietnia 2017 r. [5]. W najbardziej atrakcyjne dni lotnisko obsługuje ponad 100 tys. podróżnych [4]. Ponad 60 linii oferuje swoje przeloty z tego lotniska.

Tramwaje w obsłudze lotniska

Sieć tramwajowa stanowi od 1882 r. ważny element transportu publicznego w Zurychu. Pierwsze pojawiły się tramwaje konne poruszające się po torach o szerokości 1 435 mm, w 1894 r. uruchomiono eksploatację tramwajów elektrycznych poruszających się po torach o prześwicie 1 tys. mm. Obecnie system tramwajowy obsługuje nie tylko dzielnice miejskie, ale również pobliskie miejscowości [9].

Rozwój regionu Glattal, na północ od Zurychu, nasilał się sukcesywnie od lat 50. XX w. Jednym z jego powodów była obecność lotniska obsługującego Zurich. Coraz większa kongestia przyczyniła się do podjęcia decyzji o budowie systemu Glattalbahn (light rail system) kompatybilnego z istniejącą w mieście siecią tramwajową. System uruchomiono etapami w latach 2006–2010. Jego budowa finansowana była ze środków kantonu Zurich, funduszy lokalnych oraz Federalnego Funduszu Infrastruktury. Zakup taboru i koszty jego utrzymania oraz eksploatacji pokrywane są przez VBG (Verkehrsbetriebe Glattal).

Projekt obsługi portu lotniczego przez komunikację tramwajową realizowany był w 3 etapach:

1. Przedłużenie trasy linii tramwajowej nr 11, połączenie z systemem tramwajowym VBZ w Oerlikon Bahnhof (ruchliwa stacja S-Bahn) i dalej przebieg od dawnej stacji końcowej, Messe/Hallenstadion, przez nowoczesną dzielnicę biznesową Thurgauerstrasse i za Glattpark do Auzelg. Otwarcie linii nastąpiło w grudniu 2006 r.;
2. Przedłużenie linii 10, od trójkątnego skrzyżowania z etapem pierwszym w pobliżu przystanku Glattpark, do lotniska w Zurychu (Fracht, terminal lotniczy). Linia została otwarta w grudniu 2008 r. Składa się ona z nowego toru biegnącego od Terminalu Cargo do multimodalnego centrum transportowego portu lotniczego przez stacje Balsberg SBB i Glattbrugg SBB i łącząc się z linią z pierwszego etapu pierwszą i stacją Glattpark. Nowa linia Glattalbahn, nr 10, swoją trasę kontynuuje z Glattpark do Leutschenbach i dalej nową linią do stacji Oerlikon East SBB, a następnie dalej do dworca głównego w Zurychu;
3. Przedłużenie do lotniska linii nr 12; od przystanku końcowego Auzelg (ten sam dla linii 11) do Bahnhof Stettbach, terminala tramwajowego VBZ, a także do S-Bahn. Linia została otwarta 10 grudnia 2010 r. [11].



Tramwaj towarowy [7, 6]



Przystanek przed portem lotniczym. Fot. J. Wesołowski

Łącznie wybudowano 12,7 km linii biegnącej częściowo wydzielonym torowiskiem, a częściowo w ulicy. W ramach projektu wybudowano 400-metrowy tunel w pobliżu Bahnhof Glattbrugg oraz 2 wiadukty nad torami kolejowymi i drogami oraz 21 przystanków, z których znacząca część pełni funkcje węzłów przesiadkowych, umożliwiając dalszą podróż pociągiem, autobusem lub innym tramwajem.

Linia jest klasyczną linią tramwajową z ruchem prowadzonym bez systemów sygnalizacji na odległość wzrokową, wspólnie z ruchem drogowym. Przystanki mają jednolitą konstrukcję, zapewniając zadaszenie, automat do sprzedaży biletów i panel rozkładu jazdy w czasie rzeczywistym. Ponadto obiekty pasażerskie stacji Glattalbahn i podpory dla sieci trakcyjnej zostały specjalnie zaprojektowane z charakterystyczną nowoczesną architekturą. Dla ograniczenia hałasu i wibracji tory zostały skonstruowane ze specjalnym fundamentem, a ponadto większość torowiska jest trawiasta.

Tab. 1. Ceny biletów komunikacji miejskiej

Rodzaj biletu	cena
Jednorazowy	5,60 €
Jednorazowy ulgowy*	2,80 €
24-godzinny dzienny	11 €
24-godzinny dzienny ulgowy*	5,60 €
Zürich Card** 24 godz.	24 CHF
Zürich Card** 72 godz.	48 CHF

*dzieci 6–16 lat, **obowiązuje w 2 klasie wszystkich środków transportu oraz uprawnia do zniżek w muzeach, restauracjach i sklepach, umożliwia podróżowanie w mieście oraz przyległych strefach.

Źródło: oprac. własne na podst. [10].

Tab. 2. Charakterystyka linii tramwajowych

Miasto – liczba mieszkańców	Zürich – 396 955 (greater city – 635 060)*
Lotnisko – liczba pasażerów	Zürich Airport – 29 369 094**
Data otwarcia linii	2006–2010
Długość linii	12,7 km (3 etapy)
Szerokość toru	1 000 mm
Max. prędkość	70 km/h
Typ tramwaju	Bombardier Cobra
Liczba miejsc siedzących	90
Częstotliwość kursowania	nr 10: 7,5 min/15 min; nr 12: 15 min
Czas dojazdu z centrum miasta/centrum	nr 10: 35 min.; nr 12: 26 min
Koszt budowy linii	18 mln CHF

*2016, **2017.

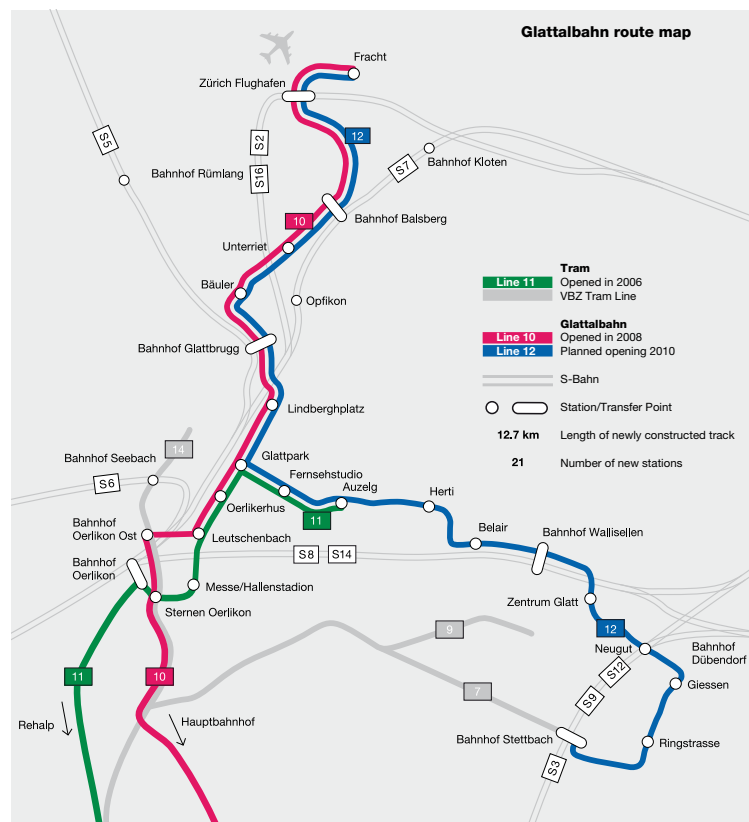
Źródło: oprac. własne na podst. [1, 3, 4, 11].

Obecnie port lotniczy obsługiwany jest przez dwie linie tramwajowe: nr 10 i 12, których przystanek znajduje się tuż obok terminala przylotów. Tramwaje kursują w godzinach 09:00–21:00, a jednorazowy bilet do centrum kosztuje 5,60 €. Linia 10 zapewnia co 7, 5 lub 15 minut połączenie do głównej stacji kolejowej przez Glattpark, Oerlikon i Irchel. Tramwaj nr 12, kursując co 15 minut, zapewnia dojazd do stacji kolejowej Stettbach, umożliwiając po drodze przesiadki w wielu kierunkach [14].

- ❖ przebieg linii nr 10: Hauptbahnhof–Central–ETH/Universitäts-spital–Seilbahn Rigiblick–Milchbuck–Sternen Oerlikon–Bhf. Oerlikon Ost–Leutschenbach–Glattpark–Bhf. Glattbrugg–Bhf. Kloten Balsberg–Zürich Airport,
- ❖ przebieg linii nr 12: Zürich Airport–Bhf. Kloten Balsberg–Bhf. Glattbrugg–Glattpark–Auzelg–Bhf. Wallisellen–Glattzentrum–Bhf. Stettbach.

Glattalbahn jest doskonale zintegrowana z regionalną siecią transportu publicznego. Zapewnia bezpośrednie połączenia z lotniskiem i głównymi węzłami kolejowymi na lotnisku oraz w Zurychu Oerlikon. Glattalbahn zatrzymuje się na sześciu regionalnych stacjach kolejowych (S-Bahn), zapewniających łatwe połączenia z praktycznie całym obszarem usług Zurcher S-Bahn. Ponadto dzięki integracji z usługami komunikacji autobusowej zapewnia wysoki poziom lokalnej dostępności [11].

W obszarze Zurichu cena biletu jest obliczana na podstawie liczby stref, przez które odbywa się podróż. Ważny bilet (na bilecie jest nadrukowana informacja w jakim obszarze i do której godziny) umożliwia wielokrotną jazdę każdym środkiem transportu w wybranej strefie (zone). Lotnisko jest położone w strefie 121. Bilety można nabyć w biletomatach, sms-em, w punktach sprzedaży [15].



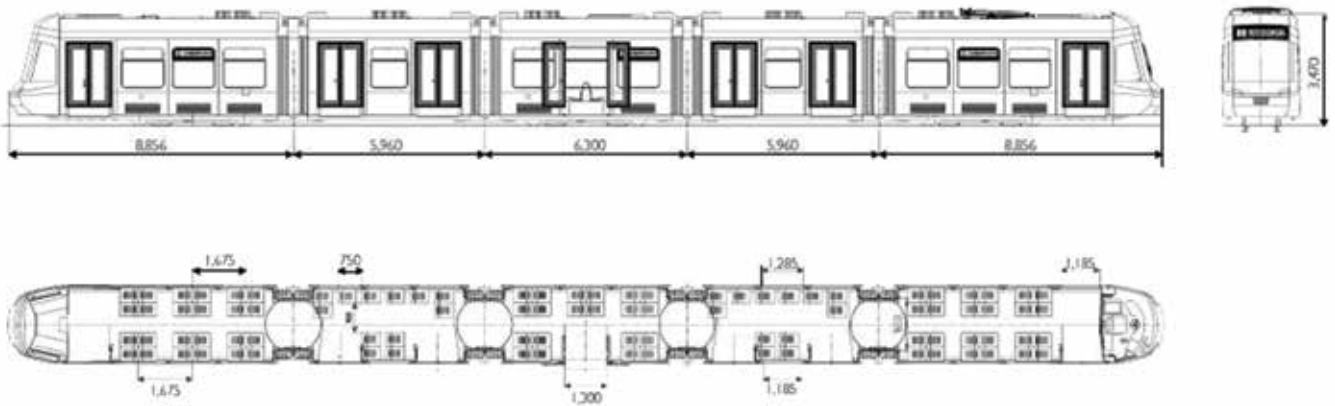
Rys. 1. Sieć tramwajowa obsługująca lotnisko [11]

Tabor

Połączenia do lotniska obsługiwane są jednokierunkowymi, w 100% niskopodłogowymi pojazdami Cobra, wyprodukowanymi przez Bombardier. Dla zapewnienia szybkiej wymiany pasażerów wyposażone są one w 7 szerokich, podwójnych drzwi. Automatycznie wysuwane przy wszystkich drzwiach stopnie ułatwiają wsiadanie i wysiadanie, szczególnie pasażerom z ograniczeniem mobilności. W pełni klimatyzowane i przestronne wnętrze zapewnia wysoki komfort jazdy, nowoczesny system informacji pasażerskiej zarówno werbalnie, jak i na wyświetlaczach podaje informacje o kierunku jazdy i najbliższym przystanku.

Tab. 3. Charakterystyka pojazdu Cobra Bombardier [1]

Całkowita długość	36 m
Szerokość wagonów	2,4 m
Wysokość podłogi nad szyną	350 mm
Masa własna w stanie gotowym do jazdy	39 t
Masa własna na oś	5,4 t
Liczba wózków silnikowych	10
Średnica kół	560 mm
Liczba silników	5
Moc jednostkowa silników	95 kW
Liczba wózków jezdnych	2
Liczba miejsc siedzących	96
Prędkość maksymalna	70 km/h
Napięcie zasilania	600 V
Minimalny promień łuku	14,5 m
Maksymalne pochylenie toru	80 promili



Rys. 2. Schemat tramwaju [1]

Kabina pojazdu spełnia kryteria ergonomii i wyposażona jest w regulowaną klimatyzację oraz panoramiczny widok. Nowoczesne komponenty napędowe zapewniają niski poziom hałasu oraz ograniczają zużycie kół i szyn.

Bibliografia:

1. Bombardier. Low-floor tramCobra-Zurich: <https://www.bombardier.com/en/transportation/projects/project.cobra-zurich-switzerland.html?f-region=all&f-country=fr&f-segment=all&f-name=all> (dostęp: 28.6.2018 r.).
2. Ch-Aviation. Zurich Airport 2018: <https://www.ch-aviation.com/portal/airports/ZRH> (dostęp: 30.5.2018 r.).
3. European Commission. Eurostat dataEurostat, 2018: www.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=urb_cpop1&lang=en (dostęp: 15.5.2018 r.).
4. Flughafen Zürich AG. Successful financial year in 2017: good result thanks to higher passenger volumes, positive development in the commercial segment and one-off gain in international business, 2018: <https://www.zurich-airport.com/the-company/media/news-center/2018/mar/mm-20180302-ge-schaeftsbericht?cat=medienmitteilung> (dostęp: 30.05.2018 r.).
5. Flughafen Zürich AG. Zurich Airport – Statistic, 2018: <https://www.zurich-airport.com/the-company/media/news-center/2018/mai/mm-20180514-verkehrsstatistik-vom-april-2018?cat=medienmitteilung> (dostęp: 30.05.2018 r.).
6. <http://photo.tramscape.com/tram/zurich/110511.25.jpg>.
7. Moglestue, Andrew. Cargotram serves additional destination, 2014: <http://www.proaktiva.ch/tram/zurich/newslog/news-item.php?year=2014&item=140114> (dostęp: 1.07.2018 r.).
8. Moglestue, Andrew. Cargotram. Zürich's domestic refuse takes to the rails, 2006: <http://www.proaktiva.ch/tram/zurich/cargotram.html> (dostęp: 1.07.2018 r.).
9. Railway Technology. Glattalbahn Light Rail (VBG), ZurichVerdict Media Limited, 2010: <https://www.railway-technology.com/projects/glattalbahn/> (dostęp: 27.06.2018 r.).
10. Tourism Zurich. Public Transport in Zurich, 2018: <https://www.zuerich.com/en/visit/public-transport-in-zuerich> (dostęp: 15.06.2018 r.).
11. VBG Verkehrsbetriebe Glattal AG. The Glattalbahn Transport for a vibrant network city, 2009; Glattbrugg: VBG Verkehrsbetriebe Glattal AG.: http://vbg.ch/images/stories/pdf/glattalbahn/glattalbahn_broschuere_englisch.pdf (dostęp: 28.06.2018 r.).
12. Visitacity.com. Zurich City, 2018: https://www.visitacity.com/en/zurich?campaignid=231557045&gclid=Cj0KCQjwl7nYBR-CwARIsAL707dGmwj3w4Cp5qEfuPbdw97kvMyDewilNX4ar-fE3t2znMSxJeWgocwaAhTXEALw_wcB (dostęp: 30.05.2018 r.).
13. Zurich, 2018: <https://en.wikipedia.org/wiki/Zurich> (dostęp: 30.05.2018 r.).
14. Zurich Airport. Passangers transport information, 2018: <https://www.zurich-airport.com/passengers-and-visitors/access-and-parking/regional-transport> (dostęp: 30.05.2018 r.).
15. Zurich Transport Network ZVV. Travel info, 2018: <https://www.zvv.ch/zvv/en/travelcards-and-tickets/tickets.html> (dostęp: 1.07.2018 r.).



Tramwaj Cobra Bombardier

Autorka:

mgr inż. **Agata Pomykała** – Instytut Kolejnictwa, doktorantka Uniwersytetu Szczecińskiego

Tram in Zurich – service of the airport

The aim of the article is to familiarize the reader with the tram service system (Glattalbahn) of the Zurich airport (Zürich-Kloten). It presents the history of the system's creation and technical data on the Cobra Bombardier rolling stock and its route.

Keywords: public transport, tramways, city rail transport, tram services an airport.