

Aleksandra Ciastoń

CDG VAL – automatyczne metro w porcie lotniczym Roissy w Paryżu

Roissy (port lotniczy im. Charles de Gaulle) jest największym portem lotniczym w Europie (pod względem liczby startów i lądowań samolotów) i jednym z największych portów lotniczych na świecie. W ubiegłym roku z lotniska skorzystało blisko 60 mln pasażerów, co daje średni wynik ok. 160 tys. pasażerów dziennie. Od dłuższego czasu obserwuje się blisko 5% zwiększenie liczby pasażerów w skali roku, co powoduje, że port lotniczy zwiększa również swoją ekspansję geograficzną i ekonomiczną. Na obecny moment w Roissy, oprócz odprawianych pasażerów, pracuje codziennie ponad 85 tys. pracowników, a do 2010 r. przewiduje się zwiększenie zatrudnienia o kolejne 20 tys. Niemniej jednak nie do końca skutecznie radzi sobie ze stale rosnącą liczbą odprawianych pasażerów, ze względu na niewystarczającą infrastrukturę lotniczą, ale również ze względu na słabą ofertę przewozową publicznego transportu zbiorowego.

Do obsługi pasażerów i pracowników pozostaje jedynie kolej podmiejska RER B i kilka linii autobusowych, które łączą port lotniczy głównie z miastem. Ze względu na niewielką ofertę transportu publicznego, jak również nieregularne godziny pracy, pracownicy CDG korzystają głównie z transportu indywidualnego, co powoduje kongestie wokół stref dojazdowych do portu i parkingów, które notabene oferują jedynie 20 tys. miejsc parkingowych (mimo iż jest to największy parking w Europie).

Do 2007 r. Roissy miało również znaczące problemy z obsługą pasażerów nie tylko w relacjach z/do portu lotniczego. Udręki pasażerów, jak również pracowników portu lotniczego Roissy

w Paryżu związane były również z samym przemieszczaniem się w zatłoczonych autobusach między terminalami.

Projekt

Głównie z tego powodu, już w 1982 r. powstał pomysł wybudowania CDG VAL. W czasie budowy drugiego terminala lotniczego, ADP (Aeroports de Paris) chciało utworzyć automatyczny system transportu między dwoma terminalami. Cel był prosty: ułatwić dostęp do terminali pasażerom, jak również zwiększającej się liczbie zatrudnianych w porcie lotniczym.

Pierwszym, potencjalnym wykonawcą i późniejszym eksploatatorem projektu była firma RATP, wykonawca usług pasażerskiego transportu publicznego w aglomeracji paryskiej. Testowany wówczas przez RATP system SK 6000 zakończył się niepowodzeniem. System okazał się zbyt wolny, a kabiny pasażerskie zbyt małe. Testowanie systemu SK 6000 zakończono definitywnie w 1990 r., a koszt nieudanego przedsięwzięcia sięgnął blisko miliarda franków. W 2000 r. sytuacja w porcie lotniczym stawała się coraz gorsza. CDG rozrastało się zarówno przestrzennie, jak również ekonomicznie. Wraz ze zwiększaniem się liczby odprawianych pasażerów proporcjonalnie zwiększała się też liczba zatrudnianych pracowników lotniska.

W 2000 r. ADP ponownie ogłosił ofertę przetargową, tym razem na system VAL, który sprawdził się między innymi w Chicago i innych międzynarodowych portach lotniczych. Ostatecznie rozwój systemu transportowego VAL powierzono niemieckiej grupie Siemens we współpracy z francuskim Keolis. Na potrzeby nowego projektu, te dwa przedsiębiorstwa stworzyły nową strukturę – Aerostat, z 85% udziałem firmy Keolis i 15% udziałem Siemens.

Keolis, światowy lider w zarządzaniu liniami metra zautomatyzowanego, jest wyjątkowo dumny z uczestnictwa w przedsięwzięciu CDG VAL. Grupa Keolis, bogata w doświadczenia projektowo-eksploatacyjne automatycznego metra, nie tylko w Lille, Lyonie, Rennes, ale również w Chicago i Taipei, podjęła się uczestnictwa w projekcie CDG VAL, wykorzystując swoje *know-how* w zakresie eksploatacji, konserwacji i utrzymania w ruchu. Siemens natomiast na potrzeby projektu stworzył nowy technologiczny produkt, jakim jest lekki, w pełni zautomatyzowany pojazd.

Aerostat powstał w celu realizacji projektu utworzenia i późniejszego utrzymania i eksploatacji dwóch linii zautomatyzowanego systemu VAL: linii 1 oraz linii o nazwie Lisa. Inwestycja linii 1 kosztowała 100 mln euro zainwestowanych przez Siemens oraz 45 mln euro zainwestowanych przez inżynierię lądową i ADP. Projekt Lisa kosztował 42 mln euro. Kontrakt na eksploatację linii przez Aerostat jest ograniczony do frontowych drzwi na każdej stacji, a stacje są pod zarządem ADP. Kontrakt jest zawarty na sześć lat od momentu udostępnienia kolejki dla pasażerów, z zaznaczeniem trzyletniego okresu próbnego. Dla równowagi, utrzymanie systemu prowadzi VTS Roissy (*Val Trans Services*), spółka firm Siemens i Keolis, posiadających po połowie udziałów. VAL to je-



Jedna ze stacji CDG Val. Pojazd od peronów oddzielają szklane drzwi otwierające się automatycznie po zatrzymaniu pojazdu. Powyżej drzwi o szerszym wejściu znajduje się oznakowanie wejścia dla niepełnosprawnych

den z pierwszych tego rodzaju europejskich systemów, powstały w oparciu o nowe zasady współpracy firmy Siemens oraz firmy Keolis.

Linia nr 1

Linia nr 1 będzie dokładnie na tej samej trasie, co planowany i testowany przez RATP system SK 6000. Pierwsze pomarańczowo-niebiesko-białe składy z napisem „CDG VAL” zaczęły kursować między poszczególnymi terminalami od 27 lutego 2007 r., niemniej jednak bez pasażerów. Okres testowania automatycznego lekkiego metra pozwolił osiągnąć niezawodność systemu na poziomie 99,5%, co przekonało zarząd portu lotniczego CDG (*Aéroports de Paris – ADP*) o solidności systemu. Kilka tygodni później (3 kwiecień 2007 r.) linia 1 została oddana do użytku pasażerów. Szczęśliwie szybko przyjęła się jako nowa, wygodna forma transportu publicznego, dodatkowo bezpłatna, szybka i wysokiej jakości.

Linia CDG Val, mająca 3,3 km długości, jest niewątpliwie jedną z najkrótszych linii metra na całym świecie. Linia CDG Val ma 5 stacji:

- przy terminalu T2G oraz dworcu kolei dużej prędkości TGV oraz kolei miejskiej RER B;
- przy terminalu T1,
- przy terminalu T3,
- dwie stacje przy parkingach samochodowych (jedna przy parkingu z nielimitowanym czasem postoju – PX, druga przy parkingu z krótkim czasem postoju – PR).

Należy jednak podkreślić, iż tak krótka długość linii nie oznacza jednak ułatwień w eksploatacji systemu. Przeciwnie, infrastruktura systemu musiała być przygotowana do obsługi pociągów metra 24 godz. na dobę, 7 dni w tygodniu, które na dodatek przejeżdżały zaledwie przez 5 stacji. Utrzymanie wysokich wymagań stawianych przez zarząd Roissy oraz wymagań bezpieczeństwa wymaga, aby wykonanie całego systemu przewidywało różne scenariusze, między innymi prowadzenie pojazdów podczas awarii i ewentualnych wypadków.

W normalnych warunkach, każda kolejka kieruje się na linię i zmienia kierunek jazdy na końcu linii, czyli na stacjach przy terminalach T2G lub T1. Niemniej jednak, dzięki zastosowanym krzyżowym rozjazdom, istnieje możliwość zmiany kierunku jazdy między każdą z pięciu stacji. Podczas nieprzewidzianych zakłóceń, np. w dostawie prądu lub podczas konserwacji na odcinkach między stacjami, według wymagań ADP nie można zawiesić funkcjonowania metra, dlatego też pojazdy VAL muszą mieć możliwość zmiany kierunku jazdy na każdej stacji.

Tabor, który obsługuje linię 1, to siedem pojazdów typu VAL 208 NG – produkt nowej generacji firmy Siemens. Długość dwuwagonowego pojazdu obsługującego linię 1 wynosi 26 m. Nominalnie w pojeździe może pomieścić się 118 pasażerów, niemniej jednak rzeczywista liczba przewożonych pasażerów związana jest z ilością przewożonych bagaży. W pojazdach jest mało miejsc siedzących (ok. 10), co wynika ze specyfiki miejsca, które obsługuje CDG VAL. Duża przestrzeń pojazdów pozwala na łatwe przemieszczanie się pasażerów z dużymi bagażami. Dodatkowe ułatwienie w poruszaniu się zarówno pasażerów z bagażami, jak również pasażerów niepełnosprawnych stanowi wysokość podłogi pojazdów na wysokości peronów. Z myślą o osobach niepełnosprawnych, przynajmniej jedno z wejść do pojazdu jest szersze od pozostałych i oznaczone dodatkową informacją.



Pojazd CDG Val od strony zewnętrznej peronu



Wnętrze pojazdu CDG Val – duża przestrzeń wnętrza pojazdu ułatwia podróżowanie z bagażem

W pojazdach zostały zastosowane gumowe koła, co pozwala zarówno zmniejszyć koszty utrzymania i eksploatacji, zwiększyć komfort, jak i bezpieczeństwo podróży (lepsze osiągi trakcyjne, sprawniejsze hamowanie, mniejsze wibracje i hałas niż w przypadku zastosowania kół stalowych). Zastosowana specjalna armatura na kołach pojazdów w przypadku przebicia opony pozwala na jazdę nawet do 15 km. Zastosowane połączenia na wagonach pozwalają na sprzężenie dwóch pojazdów, co pozwala na ewentualne przepychanie pojazdu do warsztatu w przypadku jego awarii na linii. Ze względu na 26-metrową długość peronów, na linii 1 nie ma możliwości sprzężenia dwóch wagonów do obsługi podróżnych.

Wszystkie pojazdy wyposażone są w kamery, dzięki którym pracownicy stanowiska centralnego zarządzania PCC (*Poste de Command Centralisée*) mogą stale śledzić pracę samych pojazdów, jak również obserwować zachowania pasażerów. Na peronach, oprócz kamer, zainstalowany jest również intercom (telefon) dla pasażerów, którzy w razie nieprzewidzianych sytuacji czy problemów mogą bezpośrednio połączyć się z dyżurującymi pracownikami w PCC. W czasie jednej zmiany na stanowisku cen-



Przejazd krzyżowy ułatwiający zmianę kierunku jazdy między każdą stacją. Biało-granatowa tablica informuje o drodze ewakuacyjnej



CDG Val podczas mycia. Myjnia pojazdów znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie warsztatu



Pojazd CDG Val podczas konserwacji w warsztacie

tralnego zarządzania przebywają 3 osoby: dwóch operatorów i dyżurna, która w sytuacjach niepokojących udaje się na linię.

Niezależnie od stanowiska, każdy operator ma dostęp do takich samych informacji. W pomieszczeniu znajdują się dwa stanowiska, przy których znajdują się ekrany z monitoringiem peronów oraz wnętrza wagonów. Monitoring obejmuje również strefę warsztatu. W sytuacjach typu nie zamykających się drzwi, zablokowanych drzwi przez pasażerów, pozostawionych na peronach wózków lub bagażach, zastąpieniach podróżnych, itp. z reguły interweniują pracownicy dyżurni w PCC. W szczególnych przypadkach PCC o zdarzeniach informuje port lotniczy Roissy i policję aeroportu w Paryżu, którzy dokonują czynności interwencyjnych lub wydają PCC zezwolenie na dokonanie wymaganych w danej sytuacji czynności.

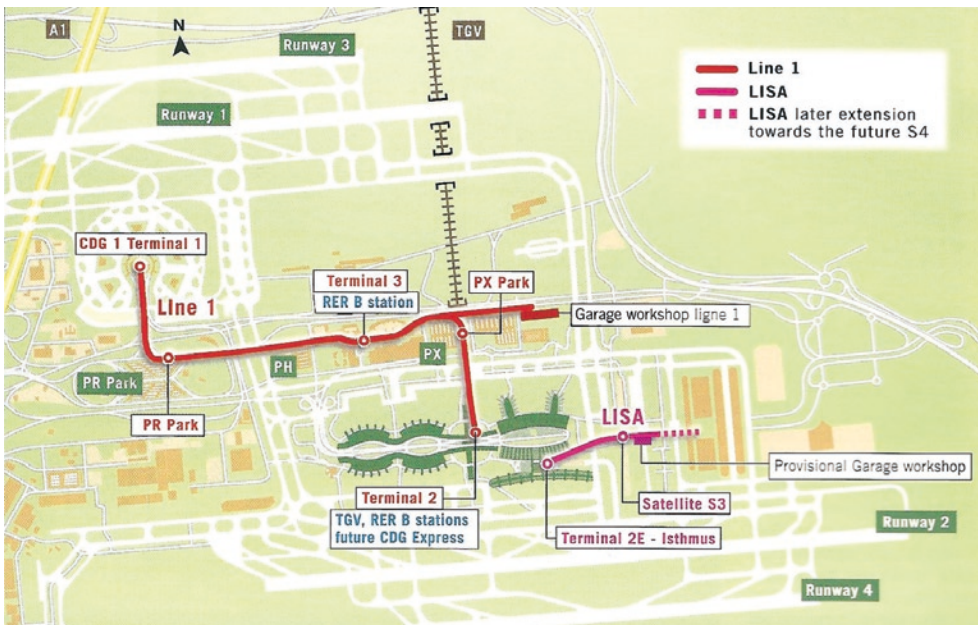
CDG VAL porusza się ze średnią prędkością handlową 25 km/h, na kilku odcinkach osiągając prędkość do 70 km/h. Czas przejazdu między trzema terminalami wynosi zaledwie 8 min, podczas gdy wcześniej, autobusem, aż 25 min – czas skrócono 3-krotnie. Najmniejsza częstotliwość pociągów – 20 min – jest między 1.30 i 4.30 w nocy, kiedy jest najmniejsze obciążenie linii. Największa częstotliwość wynosi natomiast 3 min i 43 s.

Częstotliwość kursowania pociągów może w każdej chwili być zmodyfikowana i dopasowana do rzeczywistych potrzeb pasażerów. Pociągi na linii 1 są w stanie przewozić blisko po 2 tys. pasażerów w ciągu godziny w obu kierunkach. Jeżeli liczba pociągów w ciągu godziny jest niewspółmierna do liczby podróżnych, stanowisko centralnego zarządzania PCC może zwiększyć częstotliwość kursowania, jednak tylko na wyraźne polecenie zarządu portu lotniczego. Maksymalna częstotliwość, jaka może być osiągnięta, to 130 s. Obecnie linia 1 charakteryzuje się dużą częstotliwością i regularnością kursowania. Aż 99,8% kursów w ciągu doby odbywa się bez żadnych opóźnień. Według wymagań, stawianych przez zarząd portu lotniczego, zakłócenia w ruchu nie mogą przekroczyć łącznie 7 min w ciągu doby. Od momentu uruchomienia linii 1, założona norma 7-minutowa nie została przekroczona, w rzeczywistości odnotowano tylko 3,5-minutową odchyłkę w ciągu doby.

Podczas największej częstotliwości kursowania, linię obsługuje pięć z siedmiu pojazdów, jeden jest w pełnej gotowości do pracy na wypadek konieczności zastąpienia jednego z pozostałych pięciu pojazdów (rezerwa), siódmy pojazd w tym czasie poddawany jest wszelkim czynnościom konserwacyjnym w warsztacie. Sytuacja przedstawia się odwrotnie w godzinach nocnych, w czasie których częstotliwość kursowania pojazdów jest najmniejsza (jeden pojazd obsługuje linię, pozostałe są poddawane czynnościom konserwacyjnym).

Zaplecze warsztatowe dla pojazdów VAL wyposażone jest w cztery stanowiska dla czterech pojazdów długości 26 m. Jedno stanowisko przeznaczone jest do zewnętrznego mycia pojazdów i za tym stanowiskiem może znajdować się pojazd służący do konserwacji linii oraz do holowania pojazdów pasażerskich. Dwa zelektryfikowane i jedno nieelektryfikowane stanowisko umożliwiają prace naprawcze i konserwatorskie. Skrzyżowanie między linią 1 i warsztatem służy jako miejsce do przeprowadzania testów dynamicznych oraz awaryjnego hamowania w czasie okresu próbnego pojazdów.

Do obsługi linii CDG VAL zatrudnionych jest ok. 65 pracowników, z czego blisko 30 osób zatrudnionych jest przy eksploata-



Plan trasy linii 1 i Lisa

Źródło [2]

cji linii (ok. 1/3 osób z tej grupy pracuje w punkcie kontrolnym, gdzie nadzoruje pracę kolejki; pozostała część tej grupy pracuje w terenie). Niewiele większą grupę (niewiele ponad 30 osób) stanowią technicy zajmujący się konserwacją i utrzymaniem systemu (infrastruktura, automatyka i energetyka, drzwi na stacjach, pojazdy itp.). Pozostałą część pracowników stanowi zespół kierowniczy.

Linia LISA

W czerwcu 2007 r. oddano drugą linię zautomatyzowanego metra lekkiego – Lisa (*Liason inter satellite aerogare*). Ten bardzo krótki odcinek kolejki (800 m) łączy obecnie terminal T2E z S3, w przyszłości zostanie przedłużony do S4. Duża częstotliwość kursowania na linii Lisa pozwala przewozić w ciągu godziny po 4,5 tys. pasażerów w każdym kierunku – tak więc przepustowość tej linii jest większa niż linii 1. ADP (*Aéroport of Paris*) ustalił warunki niezawodności na poziomie 99,75%. Operator (firma Keolis) musi dostosować się do warunków stawianych przez ADP, aby zapewnić minimalny interwał czasowy między pojazdami na poziomie 103 s.



Monitoring w punkcie centralnego zarządzania PCC



Stanowisko pracy operatorów w punkcie centralnego zarządzania PCC

Literatura:

- [1] Materiały firmy Keolis.
- [2] Ville&Transports Magazine, marzec 2007.

Autorka

Aleksandra Ciastoń

Katedra Systemów Transportowych

Wyższa Szkoła Humanistyczno-Ekonomiczna w Łodzi