

# Projekty tramwajów dwusystemowych we Francji

***Mimo, że we Francji został dotychczas zrealizowany tylko jeden projekt tramwaju dwusystemowego, i to jako przedłużenie niemieckiej sieci wokół przygranicznego miasta Saarbrücken, to jeszcze w tej dekadzie kraj ten będzie należał do liderów w tej nowej, szybko rozwijającej dziedzinie transportu publicznego. Do rywalizacji o nowe projekty włączyły się także koleje SNCF, co jest nowością w tym segmencie przewozów, gdyż były one z reguły polem działania prywatnych przewoźników.***

Pierwsze koncepcje integracji kolejowych i miejskich sieci tramwajowych wypłynęły od władz miast francuskich prawie 10 lat temu. Nie spotkały się one jednak ze zbytnim zainteresowaniem kolei francuskich (SNCF), które też nie były początkowo ich entuzjastą.

Projekty te zdobywały jednak coraz więcej zwolenników wśród władz odpowiedzialnych za organizację transportu publicznego. Przeważały niezaprzeczalne atuty tej nowej formy transportu – pasażerowie nie musieliby przesiadać się podróżując między osiedlami podmiejskimi a centrum miasta. Badania wykazały, że jeśli pasażerowie mają w takiej podróży więcej niż dwie przesiadki, to wolą używać swoich samochodów, niż korzystać z komunikacji zbiorowej. Dwusystemowe pojazdy były więc odpowiednim rozwiązaniem w celu przyciągnięcia pasażerów do korzystania z transportu publicznego.

Od czasu objęcia stanowiska przewodniczącego Rady Nadzorczej SNCF przez pana Loik Le Floch-Prigent w grudniu 1995 r. stanowisko kolei uległo zmianie. SNCF chcą partycypować w nowych projektach i nie chcą oddawać całej inicjatywy w ręce prywatnych przewoźników. Przewozy wokół dużych aglomeracji miejskich są obok przewozów pociągami dużych prędkości największym i najbardziej pewnym oraz stabilnym źródłem dochodów.

SNCF ma już pewne doświadczenia w operowaniu w miejskich systemach transportowych. Paryska sieć szybkiego metra RER korzysta na obrzeżach miasta z sieci kole-

jowej. Linie C i D są obsługiwane pociągami SNCF, a linie A, B i E przez miejskiego przewoźnika RATP. Linie należące do RATP na torach kolejowych są obsługiwane przez maszynistów SNCF.

Niedawno koleje SNCF utworzyły departament pod nazwą Direction du Périurbain do badania przyszłych projektów kolejowo-tramwajowych. Badania te są obecnie przeprowadzane wspólnie przez SNCF, Groupement des Autorités Organisatrices de Transport (GART), Union des Transports Publics (UTP), władze lokalne oraz zainteresowanych przewoźników.

W lipcu 2000 r. SNCF ogłosiły, że są zainteresowane dostawą 79 pojazdów kolejowo-tramwajowych, na które 24.01.2001 r. został rozpisany przetarg. Pierwszych 15 tramwajów ma być pewnym zamówieniem, z dostawą w 2004 r., a dalsze mają być opcją. SNCF otrzymały pięć ofert na dostawę tramwajów pociągowych od firm: Alstom, Bombardier, Matra Transport International Siemens, Adtranz i Stadler.

Każdy z tych pojazdów ma zabierać 200–250 pasażerów. Szerokość pudła będzie wynosić 2,40–2,65 m, a długość 30–40 m. Nacisk na oś wyniesie 11,5 t, zgodnie z wymaganiem ruchu ulicznego. Pojazdy będą wyposażone w automatyczny system zabezpieczenia pociągu KVB, automatyczny system ostrzegania oraz w rejestratory prędkości i obrazu semaforów. Zasilanie pojazdów będzie możliwe napięciami 25 kV 50 Hz i 1,5 kV prądu stałego na sieci kolejowej oraz 750 V na sieci miejskiej. Możliwe są także inne napięcia zasilania, np. 15 kV 16 2/3 Hz. Koszt jednego pojazdu został oszacowany na 2,1–2,3 mln euro, tj. o 25–30% więcej niż koszt nowoczesnego tramwaju Citadis długości 30 m.

Obecnie we Francji funkcjonuje tylko jeden system kolejowo-tramwajowy w mieście Sareguemines. Jest on tylko przedłużeniem niemieckiej sieci wokół miasta Saarbrücken. Zaawansowane są już projekty w Miluzie i Strasburgu. Władze lokalne i regionalne zaczęły wynajdywać nieużywane lub mało używane linie kolejowe na swoim terenie, które można by wykorzystać jako linie tramwajowe. Wśród tych miast są także Grenoble, Valenciennes, Saint-Etienne, Rouen, Lyon, Nantes, Bayonne, Lille i Orléans.

## Sareguemines

Ponieważ w promieniu 20 km wokół niemieckiego miasta Saarbrücken jest 180 km torów, z czego 160 km zelektryfikowanych, powstał pomysł ich wykorzystania do lepszej obsługi podróżnych w regionie. Najlepszym rozwiązaniem okazały się wcześniej wprowadzone w Karlsruhe tramwaje dwusystemowe. Pierwsze pojazdy dwusystemowe rozpoczęły regularną obsługę 24 października 1997 r.

Pierwsza linia liczy prawie 19 km, w tym 12,5 km na sieci DB AG i 1045 km na francuskiej sieci RFF (obsługa SNCF) oraz 5 km wybudowanej od podstaw linii tramwajowej przez miasto Saarbrücken.

Aktualnie linia jest obsługiwana przez 15 składów, każdy złożony z 3 wagonów, o pojemności całkowitej 250 pasażerów, wyprodukowanych przez Bombardier Transportation.

Według założeń technicznych prędkość maksymalna pojazdów wynosi 100 km/h. Jednakże z różnych, szczególnych powodów, jak i uwarunkowań technicznych zarządów kolejowych, czy też zarządów tramwajowych, ta prędkość jest zmniejszona do 90 km/h na torach DB AG, 60 km/h na odcinku SNCF i 50 km/h w strefie miejskiej. Cała trasa jest pokonywana w 34 min.

W 2001 r., po wydłużeniu linii do 44 km, 28 składów zapewni połączenie miasta Lebach na północy Sarry z Sarreguemines, poprzez Saarbrücken.

Tramwaje kursują obecnie w godzinach od 4.30 do 0.30. Między Ludwigstraße a Brebach, w ruchu miejskim, tramwaj kursuje co 7,5 min w godzinach szczytu i co 15 min w godzinach pozostałych. Między Brebach i Kleinblittersdorf te czasy wynoszą 15, 30 i 60 min, a na odcinku do Sarreguemines co 30 i 60 min.

Pojazdy korzystają z zasilania 750 V prądu stałego na torach miejskich i 15 kV 16<sup>2</sup>/<sub>3</sub> Hz na torach kolejowych i są zaopatrzone w urządzenia bezpieczeństwa uwzględniające wymagania niemieckie stosowane w budowie i eksploatacji na kolei (EBO) i w tramwajach (Bostrass).

Część toru między granicą francusko-niemiecką a Sarreguemines jest traktowana jako przedłużenie toru niemieckiego. Składy mogą być łączone ze sobą wielokrotnie (do 4 jednostek jednocześnie).

Pojedynczy pojazd składa się z dwóch wagonów skrajnych (czołowych), każdy z kabiną motorniczego, i z jednego wagonu środkowego. Cały 3-wagonowy zestaw jest oparty na czterech wózkach – dwa pod częścią środkową i po jednym na końcu wagonów czołowych.

Wagony skrajne mają z każdej strony dwoje drzwi odskokowo-przesuwanych, co pozwala na łatwą i szybką wymianę pasażerów. Szerokość otworu drzwiowego wynosi 1300 mm. Ich krawędź dolna jest położona 400 mm nad główką szyny. Perony mają wysokość 350 mm w mieście i 380 mm na linii kolejowej. Automatycznie wysuwane podesty zmniejszają szczelinę między peronem a wagonem w ruchu kolejowym – ruchomy stopień, szerokości 200 mm, wysuwa się po zatrzymaniu pojazdu i w ten sposób skraca przestrzeń do peronu do wielkości takiej, jaka jest w torach miejskich – 75 mm.

Na końcu wagonu skrajnego, po lewej stronie kabiny motorniczego znajdują się dodatkowe drzwi o mniejszej szerokości, które także mogą być wykorzystywane przez pasażerów.

Wszystkie drzwi są umieszczone w strefie obniżonej podłogi (400 mm nad główką szyny), która stanowi 48% długości całego pojazdu. Strefa podłogi nieco podniesionej (600 mm nad główką szyny) jest dostępna za pośrednictwem jednego stopnia, a w wagonie środkowym, gdzie podłoga położona jest 800 mm nad główką szyny, osiąga się ją za pośrednictwem dwóch stopni z poziomu najniższego. W strefie przegubów szerokie korytarze pozwalają na łatwe przemieszczanie się pasażerów.

Pojazd samoczynnie dostosowuje się do sygnalizacji tramwajowej bądź kolejowej dzięki czujnikom umieszczonym na każdym wózku, które identyfikują pojazd i aktywują od-



Sarreguemines – dworzec SNCF

Fot. W. Glass

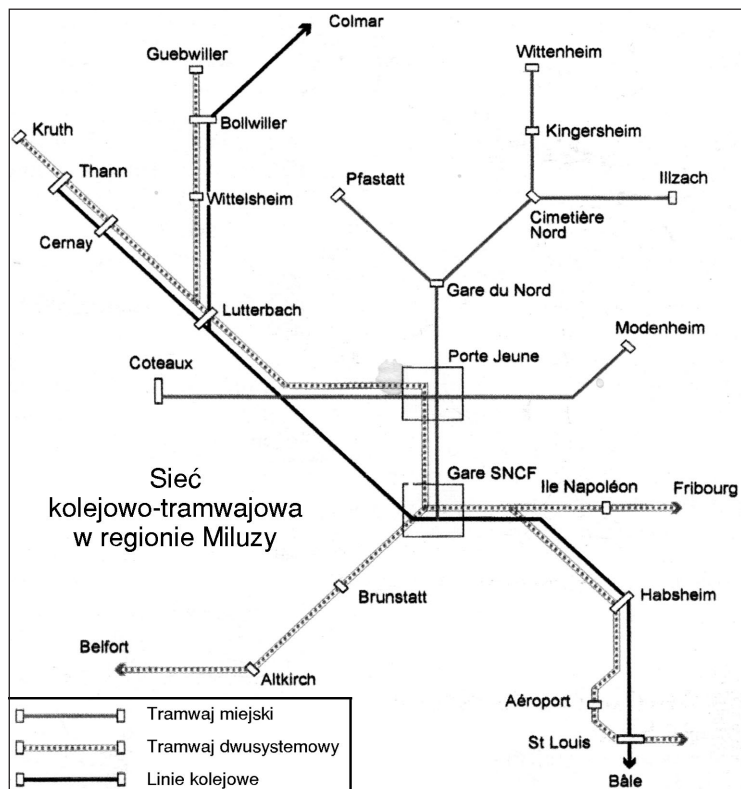
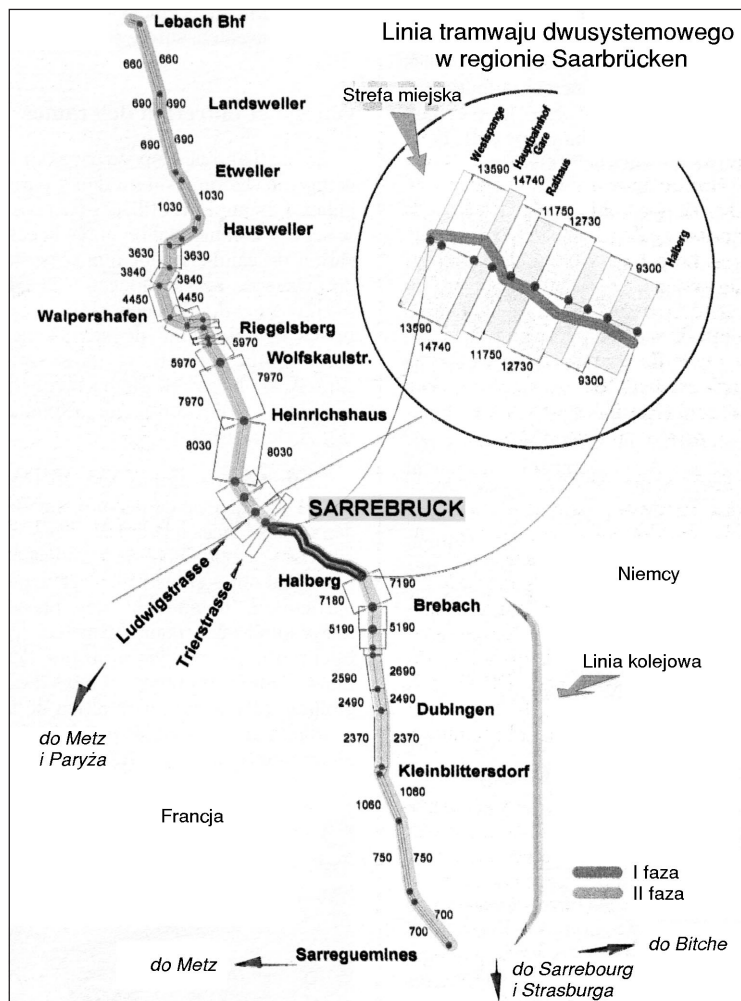


Przystanek w centrum Saarbrücken

Fot. W. Glass

### Podstawowe dane techniczne

Prędkość maksymalna	100 km/h
Masa całkowita	53,8 t
Maksymalny nacisk na oś	100 kN
Całkowita liczba pasażerów	243 (4 osoby/m <sup>2</sup> )
Długość całkowita	37,070 m
Szerokość nadwozia	2,650 m
Szerokość przejścia pomiędzy siedzeniami	0,620 m
Wysokość pojazdu nad główką szyny (pantograf złożony)	3,650 m
Rozstaw wózków w wagonach	
skrajnych	9,510 m
środkowym	7,360 m
Średnica koła (nowe/zużyte)	660/580 mm
Zasilanie	750 V DC, 15 kV 16 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> Hz
Aparatura pomocnicza	24 V DC
Silniki trakcyjne	8 × 120 kW 80 Hz
Przyspieszenie od 0 do 50 km/h (z pełnym obciążeniem)	1,1 m/s <sup>2</sup>
Opóźnienie (z pełnym obciążeniem)	1,6 m/s <sup>2</sup>
Hamowanie awaryjne	2,8 m/s <sup>2</sup>
Hamulce:	elektryczne z odzyskiem energii
mechaniczne	hydrauliczne, tarczowe
postojowe	sprężynowe
elektromagnetyczne	8 ÷ 60 kN
Maksymalne pochylenie toru	8%
Minimalny promień łuku	25 m
Smarowanie obrzeży kół	tak



powiednie sygnały. System ten opracowany dla kolei DB AG daje się zaadoptować do systemu sygnalizacji SNCF.

Drogi hamowania tramwaju dwusystemowego są dokładnie takie, jak te wymagane dla pociągów klasycznych. Opóźnienie hamowania awaryjnego wynosi  $2,8 \text{ m/s}^2$ . Pojazd ma system odzysku energii hamowania.

Nadwozie pojazdu wytrzymuje siłę nacisku 60 t na wysokości 1 m od główki szyny. Szyby powinny wytrzymać uderzenie obiektu o masie 1 kg rzuconego z prędkością 260 km/h.

## Miluzja

W Miluzie planowana jest sieć długości 56 km. Projekt zakłada, że pociągi będą kursowały po torach RFF od miasta Kruth, następnie przejeżdżały po ulicach przez centrum miasta i dojeżdżały do Dworca Centralnego. Obecnie linią do Kruth przewozi się zaledwie około 350 pasażerów dziennie, ale miasto ma nadzieję, że po zrealizowaniu projektu frekwencja na linii wzrośnie do 13 tys. pasażerów dziennie. Odcinek między Kruth a centrum Miluzy liczy 32 km. Czas przejazdu na tej trasie ulegnie skróceniu z obecnych 72 min do 42 min.

W regionie Miluzy, objętym działalnością związku transportowego Sitram, mieszka około 215 tys. mieszkańców. Szacuje się, że dziennie z nowego systemu transportowego będzie korzystało około 97 tys. podróżnych.

Miluzja nie ma obecnie miejskiej sieci tramwajowej. Docelowo będzie się ona składać z dwóch linii:

□ wschód – zachód z Coteaux do Nouveau Bassin, długości 7 km;

□ północ – południe z Dworca Centralnego do Wittenheim (z odgałęzieniami), długości 10 km.

Obie linie miejskie i linia podmiejska do Kruth mają być otwarte jednocześnie w 2004 r. Koszt realizacji projektu wraz z taborem szacuje się na 380 mln euro. Pracami na terenie miasta kieruje związek Sitram, a na terenie kolejowym RFF.

Obsługę sieci będzie zapewniało 12 pojazdów dwusystemowych, na napięcie 25 kV i 750 V oraz 16 jednosystemowych, jeżdżących tylko po sieci miejskiej.

Tramwaje miejskie będą miały długość 30 m, szerokość 2,65 m i będą kursować po miejskiej części sieci z prędkością handlową 21 do 25 km/h, z częstotliwością co 5 min. W dwóch przypadkach ta częstotliwość zmniejszy się do 3,5 min na odcinku Rond-Point-Stricer – Porte-Jeune – Gare Centrale, na linii jednotorowej Boutzwiller – Wittenheim częstotliwość będzie wynosić 10 min. W części pozamiejskiej sieci kursować będą składy dwusystemowe długości 37 m i szerokości 2,65 m (50% obniżonej podłogi), z prędkością maksymalną 100–120 km/h i częstotliwością co 20 min w godzinach szczytu i co pół godziny poza szczytem. Między Kruth a Thann tramwaj zastąpi pociągi regionalne TER, który będzie obsługiwać nadal trasę Thun – Miluzja bez międzypzystanków.

Sieć kolejowa w regionie Miluzy może być wykorzystana także dla innych tras. Planowana jest linia z Miluzy do Habsheim, i dalej w kierunku międzynarodowego portu lot-

niczego Miluza/Bazylea/Freiburg. Połączenie z siecią miejską jest technicznie możliwe na Dworcu Centralnym.

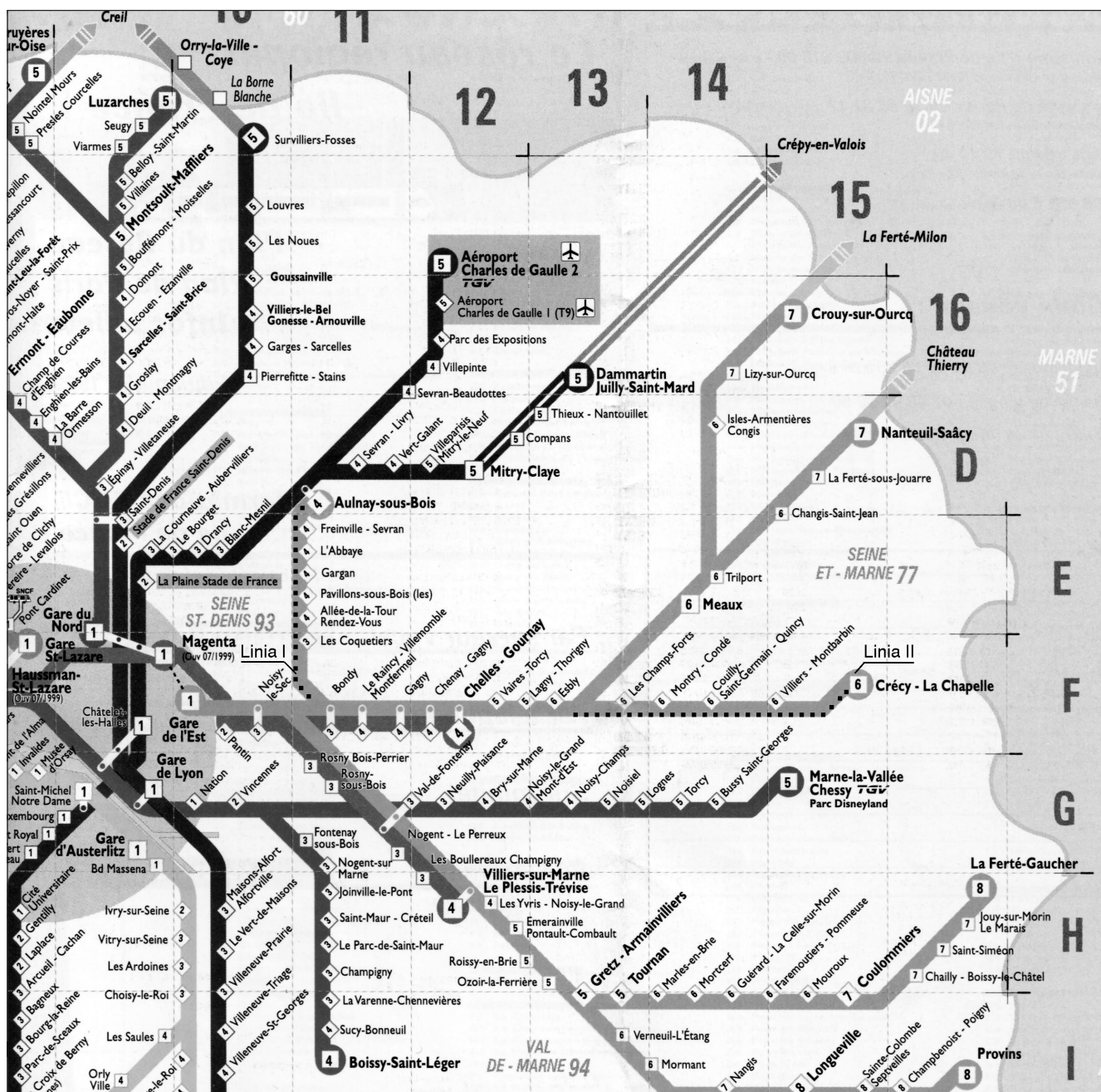
Inne możliwe linie, to: Miluza – Guebwiller, Miluza – Altkirch w kierunku na Belfort oraz Miluza – Neuenburg po stronie niemieckiej.

## Rajon Paryża

Pierwsze tramwaje dwusystemowe z inicjatywą SNCF mają być wprowadzone na linii podmiejskiej Bondy - Aulnay-sous-Bois (BA) na wschodnich przedmieściach Paryża. W obrębie ciężenia do tej linii zamieszkuje 270 tys. ludzi. Linia ta będzie dobrym poligonem doświadczalnym dla koncepcji pojazdów dwusystemowych. Jest ona zelektryfikowana napię-

ciem 25 kV 50 Hz, ma 8 km długości i łączy północne i wschodnie podmiejskie linie kolejowe Paryża. Na początkowym odcinku 4 km, między Bondy i Gargan, jest to linia dwutorowa, a następnie od Gargan do Aulnay-sous-Bois – jednotorowa. Trasa biegnie w większości wzdłuż ulic, z parkanami oddzielającymi ruch kolejowy od drogowego. Odległości między przystankami są w większości małe, nawet mniejsze niż 1 km. Na linii jest 11 przejazdów drogowych jednopoziomowych. SNCF dokonało już przebudowy systemu sygnalizacji przejazdowej kosztem ponad 1,1 mln euro.

Obecnie linia BA jest obsługiwana przez 4 zespoły w systemie push-pull. Na linii znajduje się obecnie 6 przystanków pośrednich, a po wprowadzeniu nowych pojazdów zostaną



Sieć kolejowa w północno-wschodniej części regionu paryskiego, liniami kropkowymi zaznaczono I i II linię dla tramwaju dwusystemowego

Źródło: SNCF

zbudowane jeszcze dwa. Obecnie pociągi kursują co 15 min. Planowane jest wydłużenie linii do miasta Montfermeil, leżącego około 10 km na wschód od Gargan, przy czym linia biegłaby wzdłuż istniejącej drogi. Nie jest wykluczone dalsze przedłużenie linii do Noisy-le-Sec i połączenia się z istniejącą linią tramwajową Saint-Denis – Bobigny należącą do RATP.

Koszt przygotowania linii BA dla nowych pojazdów wyniesie około 38 mln euro i będzie częściowo finansowana z budżetu państwa ze środków z regionu Ile de France oraz własnych SNCF.

W planach jest także ich wprowadzenie na jednotorowej linii Esbly – Crécy-la-Chapelle, długości 11 km, zelektryfikowana napięciem 25 kV, biegnąca wzdłuż doliny Grand Mortin, 36 km na wschód od Paryża. Obecnie na linii tej eksploatowane są 4-wagonowe zespoły w systemie push-pull (ciągniono-pchanym). W dalszej przyszłości może być zbudowana linia Esbly – Marne-la-Vallée-Chessy z tramwajami jadącymi wzdłuż istniejącej drogi.

### Strasbourg

Realizacja projektu będzie podzielona na 3 fazy. Faza pierwsza obejmie rozbudowę istniejącej już sieci tramwajowej, SNCF nie weźmie w niej udziału. W drugiej fazie planowane jest wprowadzenie tramwaju dwusystemowego między miastem Barr a przedmieściem Esplanade. Wykorzystana zostanie istniejąca linia z Sélestat przez Molsheim oraz odcinek sieci miejskiej. W dalszej perspektywie planowane jest wydłużenie linii z Esplanade do Kehl w Niemczech, a następnie dalej do Offenburga.

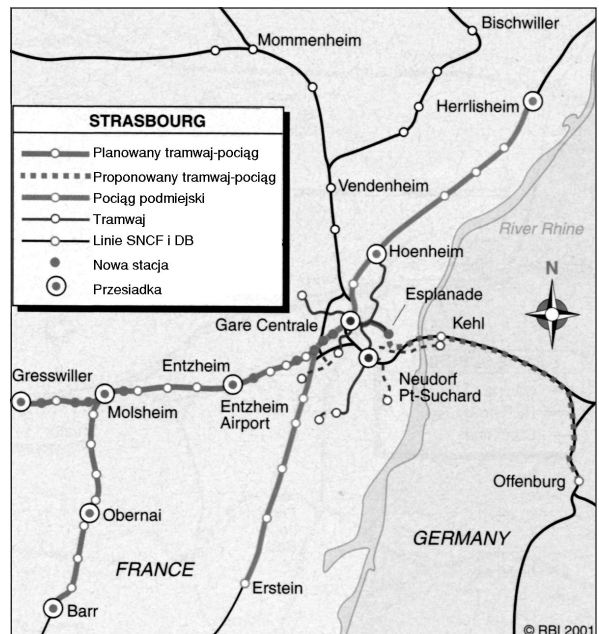
Przewidziana jest także linia tramwaju dwusystemowego do lotniska Entzheim. Wymaga to rozbudowy sieci do około 40 km i wykorzystania torów kolejowych RFF i DB.

W trzeciej fazie regionalny system transportu szynowego zostanie uzupełniony konwencjonalnymi pociągami podmiejskimi między miastem Herrlisheim, leżącym na północ od Strasburga, na linii do Lauterbourg a Erstein, leżącym 20 km na południe od Strasburga, przy linii kolejowej do Colmar i Miluzy.

Szacunkowy koszt realizacji projektu, tylko w części infrastruktury w regionie Strasburga, wyniesie około 200 mln

euro, przy czym prawie 60 mln euro pokryje rząd francuski i region Alzacji. 72 mln euro pochodzących będzie ze środków Unii Europejskiej w ramach projektu „Strasbourg ville européenne” (Strasbourg miastem Europy).

*Planowany rozwój komunikacji szynowej w rejonie miasta Strasburg*



### Grenoble

Grenoble było pierwszym na świecie miastem, które wprowadziło tramwaje niskopodłogowe. Po sukcesie pierwszej linii wybudowana została druga linia, a obecnie planowana jest trzecia. Oprócz niej w 2004 r. planowane jest uruchomienie linii tramwaju dwusystemowego. Tramwaje będą wykorzystywały tory kolejowe na długości 50 km, z Voiron lub Moirans na linii do Lyonu. Tramwaj docierałby do miasta Vif, leżącego na głównej linii do Veynes. Możliwe jest także wykorzystanie odcinka linii do Chambéry.

Bożena Grad

# Gospodarka komunalna

## Kierunki zmian w zarządzaniu transportem publicznym

- Wpływ transformacji polityczno-gospodarczej na funkcjonowanie gospodarki komunalnej w samorządzie
- Działalność gminy w gospodarce komunalnej
- Kierunki zmian w zarządzaniu transportem miejskim
- Prywatyzacja w transporcie pasażerskim – rozwiązania prawne i kierunki zmian

*Sprzedaż wysyłkową prowadzi:*

EMI-PRESS, 90-955 Łódź 8, skr. poczt. 103, tel./fax (0-42) 633 37 51

**110 stron, format A5, cena 15 zł<sup>3</sup>**