

Andrzej Massel

Linia dużych prędkości Est Européen

Rozwój sieci kolei dużych prędkości we Francji trwa już ponad 25 lat. Od 27 września 1981 r., kiedy otwarto pierwszy odcinek linii dużych prędkości Paryż – Południowy Wschód (Paris – Sud-Est), do czasów obecnych, linie takie połączyły największe aglomeracje Francji, a ich długość wynosi 1573 km. Oddziaływanie tej sieci linii powiększa fakt, że pociągi dużych prędkości (TGV) kursują również po zmodernizowanych odcinkach liniach konwencjonalnych i obsługują około 7000 km linii.

Pociągi TGV obsługują przede wszystkim relacje zbiegające się koncentrycznie w Paryżu. Najważniejsze stacje docelowe w ruchu wewnętrznym to Lyon, Marsylia, Montpellier, Le Mans, Tours, Bordeaux, Nantes, Rennes, Brest, Lille. Najbardziej obciążone połączenia, takie jak Paryż – Lyon oraz Paryż – Lille przez znaczną część dnia są obsługiwane w cyklu półgodzinnym, a w pozostałych godzinach – w cyklu godzinnym. W relacjach międzynarodowych Paryż posiada połączenia pociągami dużych prędkości z Londynem, Brukselą, Amsterdamem, Kolonią, Lozanną, Genewą, Bernem, Mediolanem. Największa częstotliwość pociągów jest zapewniona na trasach Paryż – Bruksela i Paryż – Londyn. Oprócz połączeń do i z Paryża istnieje cała sieć pociągów łączących ze sobą nieraz bardzo odległe regiony Francji z pominięciem czołowych dworców paryskich. Do najdłuższych relacji należą połączenia z Lille na Lazurowe Wybrzeże (do Nicei).

W czerwcu 2007 r. rozpocznie się eksploatacja kolejnej linii dużych prędkości łączącej Paryż z Lotarynią i Alzacją stanowiącej równocześnie połączenie z krajami sąsiednimi: Niemcami, Luksemburgiem i Szwajcarią.

Geneza linii wschodnioeuropejskiej

Dotychczasowa linia Paryż – Strasburg ma długość około 512 km i powstała w latach 1849–1852. Przebiega przez Epernay, Châlons-en-Champagne, Bar le Duc, Nancy, Lunéville, Sarrebourg, Saverne. Została ona poprowadzona wzdłuż dolin rzek Marne, Omain, Mozy, Mozeli i Meurthe, a ponadto między stacjami Sarrebourg i Saverne przecina pasmo górskie Wogezów.

Linia zawsze należała do najważniejszych w sieci kolejowej Francji. Właśnie tą trasą przejeżdżał słynny Orient Express z Paryża do Stambułu. W drugiej połowie lat trzydziestych między Paryżem a Strasburgiem kursował szybki pociąg ekspresowy obsługiwany wagonem motorowym Bugatti. Całą trasę pokonywał w 4 godz. 25 min z jednym tylko postojem w Nancy. W latach 70. i 80. XX w. Paryż i Strasburg były połączone parą pociągów TEE (Trans Europ Express) „Kleber” i „Stanislas”. Warto dodać, że nazwa drugiego z pociągów została nadana dla upamiętnienia Stanisława Leszczyńskiego, który był księciem Lotaryngii. Pociągi TEE były zestawione wyłącznie z wagonów 1. klasy i zapewniały czas przejazdu około 3 godz. 50 min przy bardzo dużym komforcie podróży.

Linia Paryż – Strasburg jest zelektryfikowana prądem pręmiennym o napięciu 25 kV i częstotliwości 50 Hz. Pomimo dość trudnego układu geometrycznego, z dużym udziałem łuków o sto-

sunkowo niewielkich promieniach, na linii obowiązuje zasadniczo prędkość maksymalna 160 km/h, przy stosunkowo niewielu ograniczeniach. Dzięki temu czas przejazdu w relacji Paryż – Strasburg wynosi około 4 godz. (mimo, że nie kursują już pociągi TEE), a prędkość handlowa prawie 130 km/h.

Znaczenie handlowe połączeń kolejowych z Paryża w kierunku wschodnim spowodowało, że w 1985 r. podjęto prace przygotowawcze do budowy nowej linii dużych prędkości. Rozpoczęła je działalność grupy roboczej kierowanej przez inżyniera Rattier. W latach 1989–1990 powstały raport oraz pierwsza specyfikacja projektu przygotowane przez Philippe’a Essig.

Na szczycie Unii Europejskiej 9–10 grudnia 1994 r. projekt wschodnioeuropejskiej linii dużych prędkości uzyskał status projektu priorytetowego. 14 maja 1996 r. została wydana Deklaracja Użyteczności Publicznej. 24 lutego 1998 r. zawarto pomiędzy rządem, władzami regionów, zarządcą infrastruktury kolejowej (RFF) i narodowym przewoźnikiem kolejowym (SNCF) porozumienie dotyczące budowy i finansowania inwestycji. 29 stycznia 1999 r. wszyscy partnerzy zaangażowani w realizację projektu uzgodnili, że budowa nowej linii rozpocznie się od odcinka Vaires-sur-Marne – Baudrecourt. Odcinek ten stanowi fazę I inwestycji. W lutym 1999 r. wynik przetargu na wybór wykonawcy dokumentacji projektowej został ogłoszony przez RFF. 7 listopada 2000 r. podpisana została umowa o finansowaniu inwestycji przez 17 organów władz lokalnych. Strukturę finansowania fazy I projektu przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Montaż finansowy dla linii Est Européen

Partner	Udział [mln euro]
Rząd Francji	1219,59
Unia Europejska	320,14
Wielkie Księstwo Luksemburga	117,39
Region Paryż Ile de France	76,22
Region Szampania-Ardeny	42,08
Miasto Reims	45,73
Dystrykt Reims	3,96
Rada Generalna Ardenów	7,62
Rada Generalna Marny	24,85
Region Lotaryngii	203,06
Rada Generalna Mozy	4,12
Rada Generalna Meurthe i Mozeli	15,70
Rada Generalna Mozeli	22,41
Rada Generalna Wogezów	8,54
Region Alzacji	141,02
Rada Generalna Dolnego Renu	70,58
Miasto Strasburg	35,37
Rada Generalna Górnego Renu	24,39
Miasto Colmar	3,66
Miasto Miluza	7,01
SNCF	48,94
RFF	682,82
Razem	3125,20

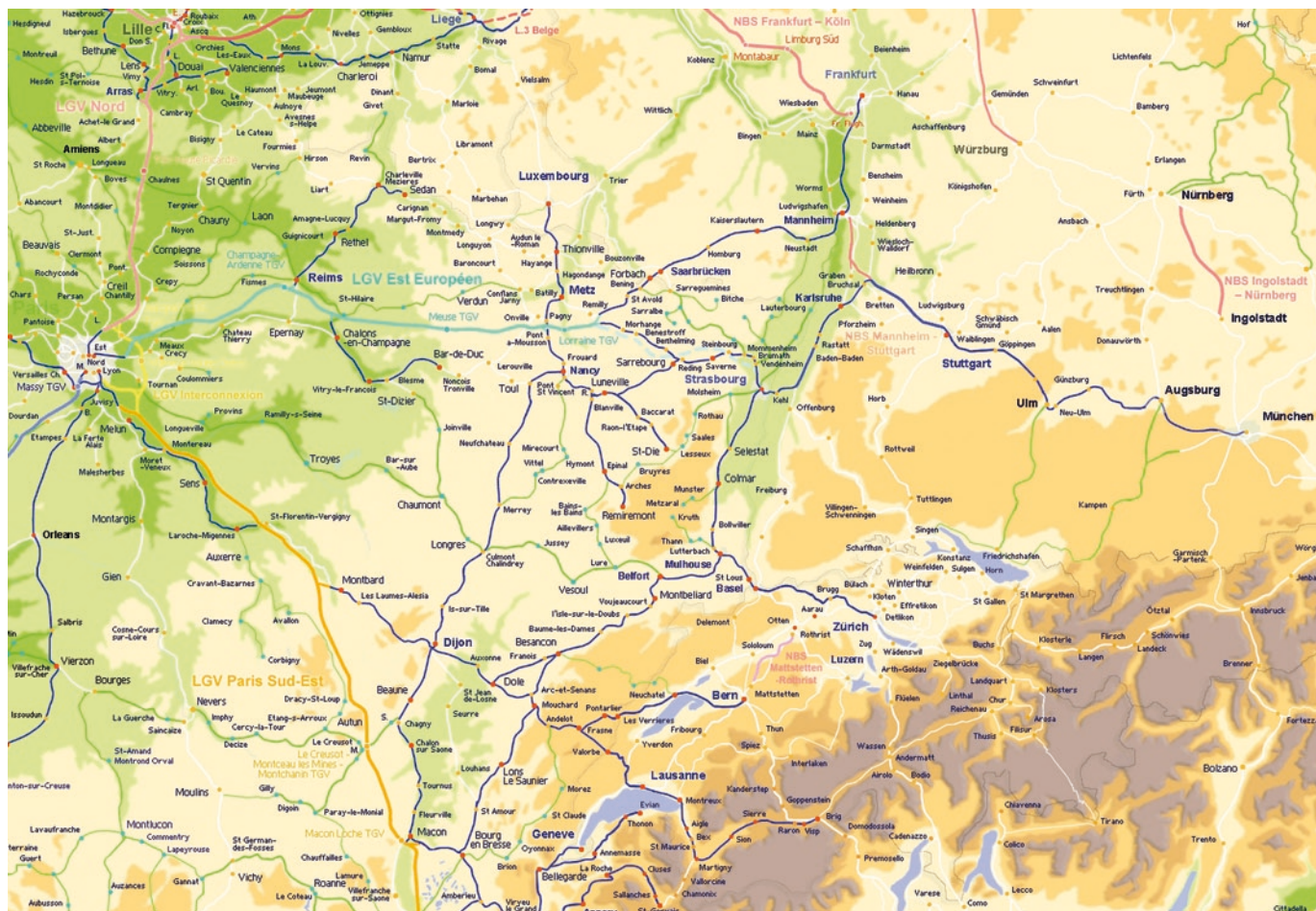
Charakterystyka linii

Całkowita długość nowej linii ma wynosić 406 km. Początek linii i jej kilometr zerowy znajduje się w Vaires-sur-Marne, w odległości 22,7 km od Paryża. Na odcinku od Dworca Wschodniego (Paris Est) do Vaires-sur-Marne wykorzystano przebieg linii istniejącej, dobudowując jedynie dodatkowe tory i przebudowując połączenia między nimi. Nowa linia LGV Est przebiega przez doliny rzek Ourcq, Ardre, Aire, Mozy, Rupt-de-Mad, Mozeli w odległości 10-30 km na północ od istniejącej linii kolejowej Paryż – Strasburg.

Linia północno-wschodnia została połączona z linią łącznicową (*Interconnexion*), stanowiącą wschodnią obwodnicę Paryża. Zbudowano łącznice zarówno w kierunku południowym do stacji Marne-la-Vallée i dalej na linię atlantycką TGV, jak i w kierunku

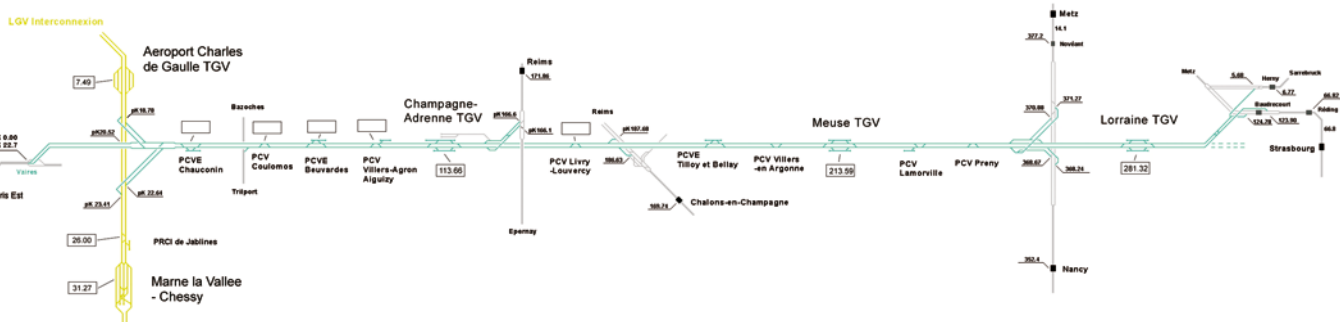
północnym do lotniska Charles de Gaulle i dalej na linię północnoeuropejską TGV (do Lille).

Docelowo linia dużych prędkości ma się kończyć w Vendenheim pod Strasburgiem. Oddawany do eksploatacji w 2007 r. odcinek linii wschodnioeuropejskiej ma 301,4 km i kończy się w pobliżu miejscowości Baudrecourt. W tym miejscu następuje włączenie nowej linii w istniejącą sieć kolejową. Z Baudrecourt jest możliwość jazdy w kierunku południowo-wschodnim – przez Saarebourg, Saverne do Strasburga, a także w kierunku północno-wschodnim – do Forbach i Saarbrücken. Połączenie z linią w kierunku Strasburga zrealizowano jako dwupoziomowe, przy czym zapewnia ono nie tylko bezkolizyjny wyjazd pociągów TGV relacji Strasburg – Paryż bez przecinania toru, po którym kursują pociągi z Metz do Strasburga, ale także przejście z ruchu lewostronnego na nowej linii na ruch prawostronny na linii istniejącej.



Rys. 1. Przebieg linii LGV Est

Źr. www.tgv.pl



Rys. 2. Schemat linii

Źr. www.tgv.pl (autor Rafał Tomasiak)

Warto zwrócić uwagę, że ruch prawostronny na odcinkach linii kolejowych w Alzacji i Lotaryngii jest pozostałością po czasach panowania pruskiego w latach 1871-1918. Łącznicę z linią do Forbach, jako mniej obciążoną, zaprojektowano jako jednotorową. Długość wszystkich łącznic zbudowanych w ramach fazy I projektu wynosi 44 km.

Na linii wschodnioeuropejskiej zlokalizowane są trzy stacje pośrednie: Champagne-Ardenne TGV, Meuse TGV oraz Lorraine TGV. Z uwagi na przejazd pociągów bez zatrzymania z prędkością 320 km/h, na wszystkich tych stacjach perony umieszczone są przy torach głównych dodatkowych.

Stacja Champagne-Ardenne TGV znajduje się w km 113,7 linii, w odległości około 5 km od centrum Reims. Przy stacji powstał parking na 610 miejsc (10 miejsc dla osób niepełnosprawnych). Stacja jest dostępna także transportem publicznym: autobusami z Reims, a także pociągami regionalnymi TER.

Stacja Meuse TGV leży w km 213,6 w pobliżu Verdun i Bar le Duc, w miejscu przecięcia linii z drogą N35 łączącą te miasta. Jest możliwość pozostawienia samochodu na parkingu o pojemności 50 miejsc (2 miejsca dla niepełnosprawnych), a także dojazdu mikrobusem.

Stację Lorraine TGV zlokalizowano w km 281,3 linii. Znajduje się ona w centrum regionu Lotaryngii, w odległości 27 km od Metz i 37 km od Nancy. Przy stacji zbudowano bardzo duży parking na 840 samochodów (18 miejsc dla niepełnosprawnych). Ponadto kursują mikrobusy dowożące pasażerów do i z Metz oraz Nancy.

Poza stacjami, na których przewidziano postoje handlowe pociągów, na linii znajdują się także stacje techniczne z jednym torem głównym dodatkowym oraz przejścia dyspozytorskie na szlaku. Zasadniczo odległość między połączeniami torów szlakowych wynosi 20–25 km.

Układ geometryczny linii został zaprojektowany z uwzględnieniem prędkości maksymalnej 350 km/h. Minimalny promień łuku wynosi 7143 m (wyjątkowo 5556 m), największe pochylenie podłużne 35‰. Szerokość międzytorza przyjęto 4,50 m, szerokość torowiska zaś – 13,60 m.

Konstrukcja nawierzchni na linii wschodnioeuropejskiej TGV jest analogiczna jak na wcześniej zbudowanych liniach dużych

prędkości we Francji. Jako podstawowe rozwiązanie przyjęto nawierzchnię na podkładach betonowych dwublokowych spoczywających na podsypce tłuczniowej. Jedynie na odcinku długości 40 km, w celu przeprowadzenia badań porównawczych, zastosowano podkłady monoblokowe. Zasadnicza zmiana zaszła w przypadku przytwierdzeń. W odróżnieniu od stosowanych dotychczas przytwierdzeń typu Nabla zastosowano przytwierdzenia Pandrol Fastclip, które od 2003 r. jest standardową konstrukcją stosowaną przez RFF zarówno na odcinkach nowo budowanych, jak i przy wymianach ciągłych.

Z uwagi na fakt, że linia wschodnioeuropejska będzie wykorzystywana przez pociągi dużych prędkości przekraczające granicę Francji, bardzo istotne jest zapewnienie interoperacyjności. Z tego względu właśnie na tej linii zrealizowano pierwszą we Francji instalację systemu ERTMS. Równocześnie, w celu zapewnienia możliwości kursowania zmodernizowanych pociągów TGV



Fot. 1. Stacja techniczna Tilloy et Bellay w km 166 linii wschodnioeuropejskiej TGV; widoczny tor główny dodatkowy zakończony żeberkiem ochronnym (rozjazd łukowy) i dwa tory główne zasadnicze

Fot. J. Raczyński

Fot. 2. Od góry: podkłady dwublokowe, podkłady jednoblokowe, sprzężenie przytwierdzenie szyn do podkładu

Fot. A. Masseł, J. Raczyński

Parametry linii LGV Est

Długość linii ¹⁾	301,4 km
Maksymalne pochylenie	3,5%
Minimalny promień łuków	7143 m ²⁾
Podstacje zasilające	co 50 km – w Vézilly (Aisne), Cuperly (Marne), Trois-Domaines (Meuse) i Rële (M&M) zasilane są z sieci 225 kV (pierwsza – 400 kV) – Penchard (S&M) zasilana z sieci 400 kV
Parametry sieci trakcyjnej	wysokość zawieszenia – 5,08 m; przekrój sieci – 150 mm ²
Liczba stacji pośrednich; w tym dworców	44; 3
Stopy trakcyjne; łącznie	co 58 m; 12 tys.
Typ szyn; łączna długość	UIC60; 1300 km
Podkłady betonowe; łączna długość	1 mln szt.; 1666 km
Masa zużytego tłucznia	3 mln t
Budowa torowisk	podsyпка (30 cm), warstwa zmieszanych łupków bituminowych (14 cm), podłoże (20 cm) i warstwa dolna (70 cm)
Długość sieci trakcyjnej	1200 km
Liczba skrzyżowań z innymi liniami kolejowymi	11
Liczba skrzyżowań z drogami kołowymi	230
Liczba przejść dla dzikich zwierząt	24
Prędkość eksploatacyjna/konstrukcyjna	320/350 km/h
Sposób przesyłu danych; długość linii	kable światłowodowe; 300 km
System sygnalizacji	SEI ³⁾ i TVM430, ERTMS 2

¹⁾ Bez odcinków pośrednich i torów stacyjnych .

²⁾ Z wyjątkiem jednego łuku o promieniu 5556 m.

³⁾ Połączony system zabezpieczenia ruchu SEI (système d'enclenchement intégré).

Oprac. Laurent Charlier, Marek Graff

Tabela 3

Najbardziej interesujące budowle inżynierskie na LGV Est

Estakada la Beuvronne (departament Seine-et-Marne)	Długość 310/369,5 m, wysokość 14 m; całość wsparta na 13/12 filarach i 7 mniejszych, dodatkowych
Wiadukt de l'Ourcq, (dep. Seine-et-Marne)	Długość 450 m, wysokość 30 m, wsparty na 7 filarach
Przejazd nad autostradą A4 (Bussy-le-Château, dep. Marne)	Długość 97 m, wysokość 5 m
Wiadukt Meuse (dep. Meuse)	Długość 602,5 m, wysokość 10 m, wsparty na 11 filarach
Wiadukty Jaulny (dep. Meurthe-et-Moselle)	Długość 480 m, wysokość 50 m, wsparty na 6 filarach
Wiadukt Mozela (dep. Meurthe-et-Moselle)	Długość 1510 m, wysokość 20 m, wsparty na 27 filarach
Wiadukt de Baudrecourt (dep. Mozela)	Długość 287 m, wysokość 12 m, wsparty na 5 filarach

Oprac. Laurent Charlier, Marek Graff

Réseau, na których nie zainstalowano urządzeń pokładowych ERTMS, zdecydowano się na wyposażenie linii wschodnioeuropejskiej także w standardowy system automatycznej kontroli jazdy pociągu TVM430. Oczywiście mimo wyposażenia linii w dwa systemy warstwy nadrzędnej, urządzenia warstwy podstawowej (nastawnice, urządzenia blokady liniowej) są wspólne dla obu systemów.

Oferta przewozowa

Rozpoczęcie handlowej eksploatacji linii wschodnioeuropejskiej zaplanowano na 10 czerwca 2007 r. Wiąże się ono z wprowadzeniem nowego rozkładu jazdy, w którym całkowicie przemodelowano układ połączeń kolejowych w północno-wschodniej części Francji.

Założono następujące podstawowe relacje pociągów TGV:

- Paryż – Strasburg 16 par pociągów,
- Paryż – Nancy 10 par pociągów,
- Paryż – Metz 10 par pociągów,
- Paryż – Reims 8 par pociągów.

Istotne jest, że wszystkie stacje docelowe znajdują się poza nowo zbudowaną linią. Pociągi w wyżej wymienionych relacjach kursują zasadniczo bez żadnych postojów na stacjach pośred-



Fot. 3. Pociąg TGV-R służący do szkolenia maszynistów (zapoznanie się z linią)

Fot. A. Harassek

nich. Nie zatrzymują się w szczególności na stacjach zlokalizowanych na linii dużych prędkości, przy czym obsługę tych stacji zapewniają pociągi kursujące w różnych relacjach dalekobieżnych z pominięciem Paryża.

Należy podkreślić, że opisana organizacja ruchu, w której wszystkie największe miasta obsługiwane są dedykowanymi pociągami bezpośrednimi, bez postojów lub z bardzo ograniczoną ich liczbą, jest typowa dla wszystkich linii dużych prędkości we Francji. Na przykład na linii południowo-wschodniej osobne pociągi łączą Paryż z Lyonem, Paryż z Marsylią, Paryż z Montpellier, itd. Pociągi te pokonują niekiedy bardzo duże odległości bez zatrzymania (na przykład Paryż – Marsylia 750 km). Taka organizacja pozwala na najbardziej efektywne wykorzystanie taboru i na maksymalne możliwe skrócenie czasu przejazdu. Dzięki temu prędkości handlowe pociągów dużych prędkości we Francji są znacząco większe niż w Niemczech, gdzie pociągi ICE mają cykliczne (systemowe) postoje na stacjach pośrednich.

Niektóre z pociągów podstawowych mają przedłużone relacje. I tak na przykład 6 par pociągów Paryż – Strasburg kursuje do i z Miluzy, przy czym 4 z nich docierają do Bazylei, a 2 nawet do Zurychu.

Podobnie przedłużone zostały relacje pociągów Paryż – Metz, z których połowa (5) kontynuuje jazdę do Luksemburga przez Thionville.

Poza podstawowym układem 2 pary pociągów TGV kursują w relacji Paryż – Bar le Duc. Opuszczają one linię dużych prędkości za stacją Champagne-Ardenne i w Châlons-en-Champagne wjeżdżają na dotychczasową magistralę Paryż – Strasburg.

Linia wschodnioeuropejska została powiązana bezpośrednimi pociągami TGV z dwiema innymi liniami TGV: linią północnoeu-

ropejską oraz linią atlantycką. W typowy dzień roboczy kursuje ogółem 6 par takich pociągów:

- Strasburg – Lille (3 pary),
- Strasburg – Bordeaux,
- Strasburg – Nantes,
- Strasburg – Rennes.

Wszystkie pociągi kursujące na linię północnoeuropejską i na linię atlantycką mają postoje na stacjach Lorraine oraz Champagne-Ardenne. W ten sposób z pociągów o nietypowych relacjach mogą skorzystać także pasażerowie z Metz, Nancy oraz Reims.

Stosunkowo najstabilniej obsługiwaną stacją linii wschodnioeuropejskiej jest Meuse TGV. Zatrzymuje się tam tylko jedna para pociągów Strasburg – Bordeaux oraz dwa pociągi do i z Paryża (Paryż – Metz oraz Paryż – Nancy).



Fot. 4. Stacja bazowa systemu łączności radiowej GSM-R

Fot. A. Harassek



Fot. 5. Autotransformator trakcyjny

Fot. A. Harassek



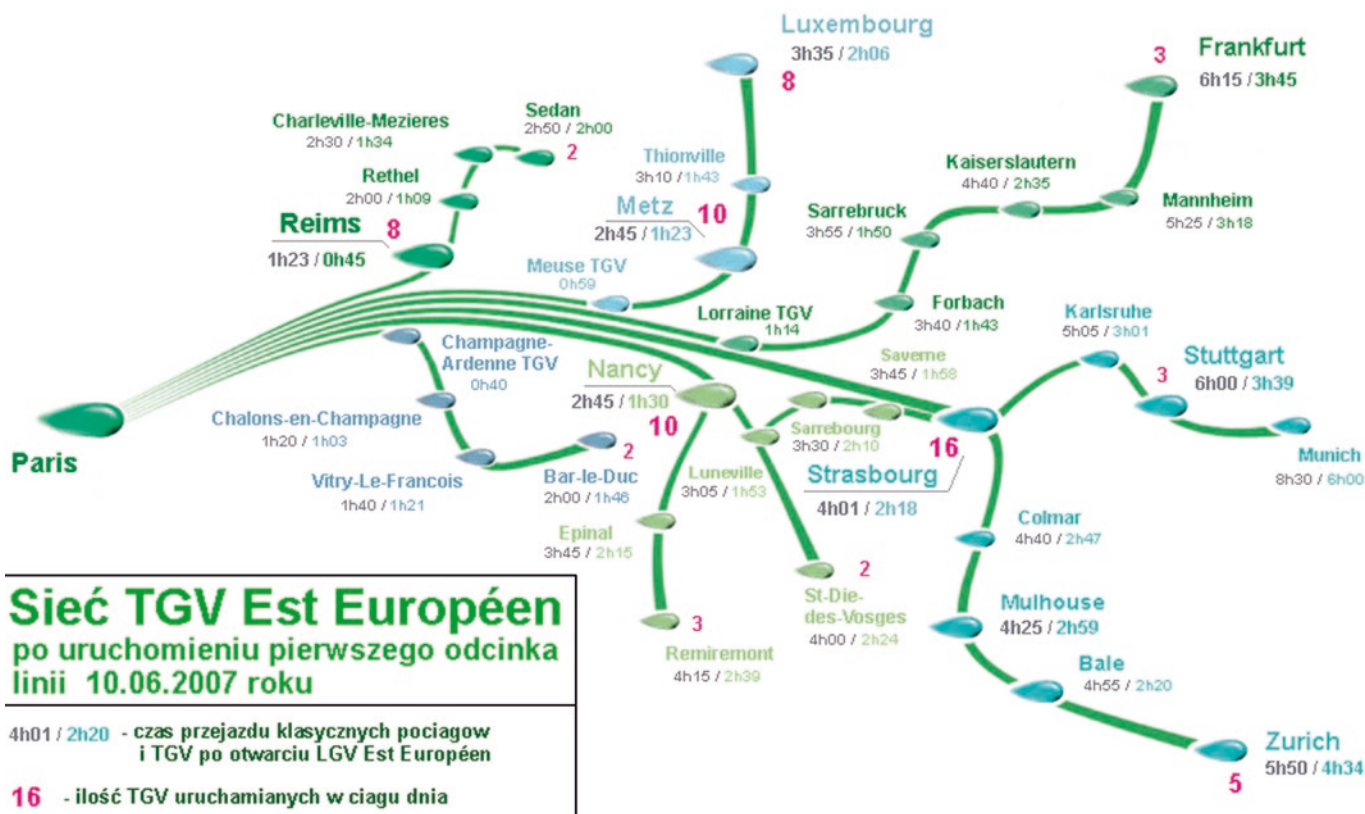
Fot. 6. Centrum sterowania ruchem

Fot. A. Harassek



Fot. 7. Centrum sterowania systemem zasilania trakcyjnego

Fot. A. Harassek



Rys. 3. Sieć połączeń TGV Est

Źr. SNCF. www.tgv.pl

W celu zwiększenia dostępności pociągów TGV Est Européen rozbudowana została oferta pociągów regionalnych TER: w Szampanii-Ardenach i w Lotaryngii o 20%, w Alzacji zaś – o 15%. Pociągi TER mają pełnić funkcję dowozową i odwozową dla pociągów TGV, a węzłami przesiadkowymi są Strasburg, Nancy, Metz oraz Reims.

Uruchomienie linii wschodnioeuropejskiej będzie miało znaczenie nie tylko dla ruchu międzyaglomeracyjnego we Francji, ale także dla rozwoju połączeń międzynarodowych, w szczególności do tworzenia powiązań z siecią kolei dużych prędkości w Niemczech. Już od początku eksploatacji linii zaczną kursować 3 pary pociągów TGV w relacji Paryż – Stuttgart. W grudniu 2007 r. pociągi te zostaną przedłużone do Monachium. Równocześnie wprowadzone zostaną pociągi ICE3 w relacji Paryż – Frankfurt nad Menem. Początkowo będzie kursowała tylko jedna para pociągów do Frankfurtu oraz dwie pary pociągów w relacji skróconej do Saarbrücken.

Pociągi kursujące po linii wschodnioeuropejskiej TGV będą kursowały z prędkością 320 km/h. Zestawienie charakterystyk najważniejszych relacji podano w tabeli 2.

Według rozkładu jazdy, ważnego od 10 czerwca 2007 r., największa prędkość średnia między kolejnymi postojami dotyczy pociągu numer 5422 relacji Strasburg – Lille na odcinku Lorraine TGV – Champagne-Ardenne TGV. Wynosi ona 279,3 km/h. Jest to równocześnie najszybszy taki przejazd na świecie.

Koleje francuskie (SNCF) oczekują, że do 2010 r. liczba pasażerów w relacjach wykorzystujących linię wschodnioeuropejską wyniesie 11 mln rocznie, to jest 3–5 mln więcej niż obecnie, aczkolwiek istnieją również szacunki wskazujące na możliwość zwiększenia przewozów o około 40% już w ciągu pierwszych 12 miesięcy eksploatacji linii. Cele marketingowe uwzględniają rów-

Charakterystyka głównych relacji z wykorzystaniem linii LGV Est

	Odległość [km]	Czas przejazdu [min]	Prędkość handlowa [km/h]	Uwagi
Paris Est – Strasburg	449,0	137	196,6	
Paris Est – Metz	312,0	83	225,5	
Paris Est – Nancy	322,0	90	214,7	
Paris Est – Champagne-Ardenne TGV	136,4	40	204,6	Pociąg Paris – Bar le Duc
Paris Est – Meuse TGV	236,3	59	240,3	Pociąg Paris – Metz
Paris Est – Lorraine TGV	304,0	74	246,5	Pociąg ICE



Fot. 8. TGV POS 4404 na dworcu Champagne-Ardenne, 3.04.2007

Fot. Laurent Charlier.

Linie dużej prędkości we Francji (stan na 2007 r.)

Oznaczenie linii	Nazwa linii	Położenie	Maksymalna prędkość [km/h]	Długość [km]
LN1	Paris Sud-Est (LN1)	Paris Lyon ¹⁾ – Lyon ²⁾	300	412
LN2	Atlantique (LN2)	Paris Monparnasse ⁴⁾ – Tours ⁵⁾ /Le Mans ⁶⁾	300	280
LN3	Nord Europe (LN3)	Paris Nord ⁹⁾ – Lille – Eurotunnel	350	334
LN4	Rhône-Alpes (LN4)	Lyon ²⁾ – Valence ³⁾	350	115
LN5	Méditerranée (LN5)	Valence ³⁾ – Marseille ^{7)/Nîmes⁸⁾}	350	246
LN6	Est Européen (LN6)	Paris Est ¹⁰⁾ – Metz/Nancy(Strasbourg) ¹¹⁾	350	300
	Interconnexion Ile de France	Wschodnia obwodnica Paryża (połączenie LN3 – LN1)	270	97
				1784

¹⁾ Od Combs-la-Ville (29.4 km od Paris Gare de Lyon).

²⁾ Sathonay.

³⁾ Valence TGV.

⁴⁾ Massy TGV (13 km od Paris Gare Montparnasse).

⁵⁾ St. Pierre des Corps.

⁶⁾ 17 km przed Le Mans.

⁷⁾ Marseille Nord (7.5 km przed Marseille St Charles).

⁸⁾ Redesan (12 km od Nîmes).

⁹⁾ Gonesse 15 km za Paris Nord.

¹⁰⁾ Vaires 23 km za Paris Est.

¹¹⁾ Baudrecourt - połączenie z klasyczną linią Metz - Strasbourg (124 km od Strasbourg).

Źr. www.tgv.pl



Fot. 9. TGV POS 4404 dzień przed ustanowieniem rekordu prędkości, 2.04.2007. Tilloy-Et-Bellay Fot. Laurent Charlier

niesie 106 km, a koszt jego budowy 1,7 mld euro. Po zakończeniu realizacji fazy II projektu, czas jazdy z Paryża do Strasburga skróci się do 1 godz. 50 min.



Literatura

- [1] Charlier L., Graff M.: *Pociągi TGV POS dla nowej linii LGV Est*. Świat kolei 5/2007.
- [2] Hughes M.: *TGV Est set to hit the headlines in June*. Railway Gazette International 12/2006.
- [3] Keseljovic C.: *Tracks and trains on TGV Est*. Railway Gazette International 4/2005.
- [4] Massel A.: *25 lat kolei dużych prędkości we Francji*. Technika Transportu Szynowego 10/2006.
- [5] www.lgvest.piranho.com
- [6] www.tgv.pl

niez przejęcie pasażerów dotychczas korzystających z tanich linii lotniczych. Z tego powodu SNCF przewidują wprowadzenie w ciągu 2007 r. taniego produktu iDTGV na trasach z Paryża do Miluzy i do Strasburga.

Podczas ceremonii inauguracji linii wchodnioeuropejskiej TGV minister transportu Francji Dominique Perben ogłosił, że w 2008 r. rozpocznie się budowa odcinka prowadzącego z Baudrecourt do przedmieść Strasburga. Długość tego odcinka wy-

Autor

dr inż. Andrzej Massel

Centrum Naukowo-Techniczne Kolejnictwa w Warszawie