

Jacek Wesółowski

Szybka Kolej Regionalna – geneza i formy współczesne

Na tle obserwowanego w Polsce regresu kolei, zwłaszcza w zakresie ruchu podmiejskiego i prawie braku kolei miejskich, tym ciekawiej prezentują się te rozwiązania, w których kolej sieci krajowej odgrywa bardzo istotną rolę. Część z nich zasługuje na miano Szybkiej Kolei Regionalnej (SKR), co można rozumieć jako system kolei obsługującej miasto i aglomerację, funkcjonujący na większości linii przez cały dzień ze znaczną, co najmniej półgodzienną częstotliwością. Kolej ta powinna też mieć zapewniony bezpośredni dostęp do centralnego obszaru miasta.

Niemieccy eksperci, definiując swoją wersję SKR, czyli kolej S-Bahn, zauważają, że powinna ona mieć jeszcze wagony z gęsto rozmieszczonymi drzwiami dla szybkiej wymiany pasażerów, wysokie perony na poziomie podłogi wagonów oraz sieć połączeń zebraną w jednolity układ pod wspólną nazwą. Kolej ta, mimo związania z siecią krajową, pozostaje w integracji taryfowej z resztą systemu lokalnego transportu. Nie wszystkie SKR, a nawet nie wszystkie S-Bahn spełniają te warunki.

Berlin

System berliński, który dał początek elektrycznym kolejom S-Bahn, rodził się przez prawie pół wieku. Pierwsza kolej miejska w stolicy wilhelmińskich Niemiec była parowa, nadziemna i sta-

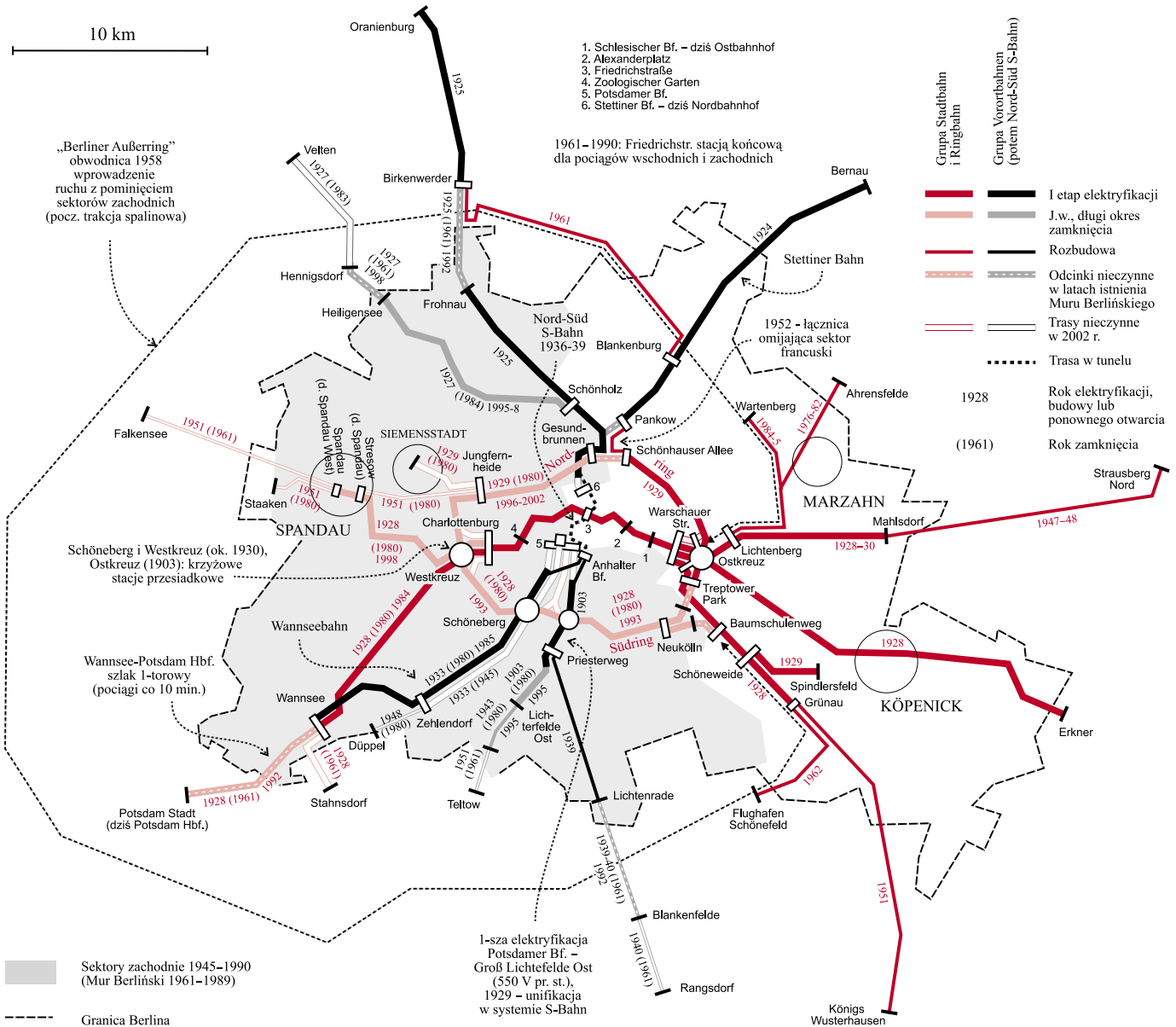
nowita część pruskich kolei państwowych KPEV. Zaczęło się od programu konsolidacji berlińskiego węzła kolejowego, której dokonano aby zintegrować system kolei państwowej, rozpadający się wcześniej na poszczególne linie, zakończone czołowymi dworcami oraz aby wyposażyć miasto w kolej miejską, umożliwiającą przestrzenny rozwój miasta i rozgęszczenie zabudowy¹⁾. Do realizacji przyjęto zasadniczo dwie linie: czterotorową średnicową Stadtbahn i okólną Ringbahn. Linia Stadtbahn, wychodząca od jednego z czołowych dworców – Dworca Śląskiego (Schlesischer Bahnhof, obecnie Ostbahnhof), łączyła bezpośrednio sześć tras radialnych, siedem innych nie komunikowało się z nią bezpośrednio. Linia ta była zbudowana na ceglany m wiadukcie, ze stalowymi przekroczeniami ulic i rzek. Oprócz obsługi ruchu miejskiego miała rozładowywać ruch dalekobieżny dzięki uniknięciu budowy jednego głównego dworca (pociągi dalekobieżne prowadzono nią „na zakładkę”, podobnie, jak to się dzieje w Warszawie). Zbudowano też racjonalny system obsługi pociągów wszystkich rodzajów, ze stacjami towarowymi i technicznymi zlokalizowanymi wówczas poza obrębem miasta. System zaczął funkcjonować w 1882 r., chociaż budowa drugiej pary torów na Ringbahn i różne modyfikacje (jak urządzenie stacji krzyżowych na przecięciu pierścienia z liniami radialnymi) trwała do lat 30. XX w.

Na ruch lokalny składały się gęsto jeżdżące parowe pociągi miejskie, okólne i podmiejskie. Te pierwsze jeździły średnicą, drugie tylko Ringiem albo Ringiem i średnicą – obie grupy używały na Stadtbahn torów lokalnych, na których umieszczono jedenaście przystanków. Aby powiązać Ringbahn ze śródmieściem, przez długi czas wszystkie pociągi okólne wjeżdżały na czołowy Dworzec Poczdamski, położony w samym centrum miasta. Pociągi podmiejskie funkcjonowały na prawie wszystkich liniach radialnych, niektóre miały charakter miejski, z gęstą siecią przystanków, inne miały ich mniej, były też kursy pospieszne. Grupa pociągów podmiejskich korzystających ze Stadtbahn używała torów dalekobieżnych, z pięcioma dworcami. Wobec całego tego dość skomplikowanego systemu zastosowano zintegrowaną, stosunkowo niską taryfę i określano ją łącznie jako Stadt-, Ring- und Vorortbahnen. Pociągi składały się z wagonów „boczników” (czyli z drzwiami zewnętrznymi do każdego przedziału) dwu-, trój- i czterosiowych. Dla zaoszczędzenia miejsca, krótkie wagony łączyło w pary za pomocą krótkich sprzęgów (metodę tę stosowano wcześniej w Londynie na kolei District na całej długości składu). W 1903 r. podwyższono perony na stacjach (z 23 cm do 57 cm nad powierzchnię główki szyny), aby sięgnęły stopnia poniżej poziomu podłogi wagonów. Tuż po 1918 r. podjęto też, trwającą przez cały okres międzywojenny, modernizację samej



Fot. 1. Berlin – zespoły serii 481 (lub 482) w hali gruntownie przebudowanego Dworca Friedrichstraße; pociągi te w latach 1997–2003 zastąpiły wysłużone 475, 476 i 477 – legendę berlińskiej S-Bahn Fot. J. Wesółowski

¹⁾ Podstawowym źródłem dotyczącym kolei parowej jest: Berlin und seine Eisenbahnen 1838–1896, Springer, Berlin 1896. Omówienie polskojęzyczne (w): A. Świętochowski: Drogi żelazne w dużych miastach (Przegląd Techniczny 41/1903, s. 584). Ponadto skorzystano z: Strecke ohne Ende. Die Berliner Ringbahn, Berliner S-Bahn Museum, IGEB e.V., Berlin 1993 oraz 70 Jahre elektrisch. Zur Entwicklung der Berliner S-Bahn, Berliner S-Bahn Museum, GVE e.V., Berlin 1994 oraz Die Stadtbahn. Ein Viadukt mitten durch Berlin. Baugeschichte von 1875 bis heute, Berliner S-Bahn Museum, GVE e.V., Berlin 1998.



Stadtbahn, która objęła wzmacnianie i lokalne poszerzenie wia-
 duktu oraz przebudowę niektórych przystanków i dworców, w tym
 powiększenie Friedrichstraße i (dwukrotnie) Zoologischer Garten.

Pomimo powstania sieci elektrycznych tramwajów i urucho-
 mienia metra, parowa kolej miejska funkcjonowała bardzo dobrze
 – jeszcze w latach 20. XX w. miała ona nawet 20% udziału w po-
 dróżach w mieście. Okoliczności wojenne przeszkodziły poważnie
 zająć się elektryfikacją, chociaż pierwsze próby robiono już od
 początku wieku, a od 1903 r. zelektryfikowano linię podmiejską
 Potsdamer Bahnhof – Groß Lichterfelde Ost. W elektryfikacji kolei
 miejskich sieci państwowej Berlin został nawet wyprzedzony
 przez Hamburg.

Wielka elektryfikacja zaczęła się dopiero w 1924 r. od pół-
 nocnych linii podmiejskich, w 1928 r. dokonano jej na całym
 systemie lokalnym kolei Stadt- i Ringbahn, a ukończono w la-
 tach 30. na południowych liniach podmiejskich. Od tego czasu
 datuje się całkowite techniczne wyodrębnienie sieci z sieci kolei
 państwowych (choć niektóre podmiejskie linie parowe nadal
 pozostawały w obrębie zunifikowanej taryfy). W sensie technicz-
 nym i eksploatacyjnym kolej nabrała charakteru rozgałęzianej sieci



Fot. 2. Berlin – pociąg S-Bahn serii 481 na podziemnej średnicy N-S z 1936 r.
 na stacji Unter den Linden, „odkopanej” po upadku Muru Berlińskiego

Fot. J. Wesolowski

metra. Do elektryfikacji zastosowano zasilanie z trzeciej szyny z dolnym stykiem. Zaprojektowano wagony wzorowane na najnowszych konstrukcjach dla metra: jednostki dwuwagonowe (później także czterowagonowe) z czterema drzwiami przesuwanymi na bok wagonu (późniejsze typy 475 Stadtbahn, 476, 477), które do końca lat 90. stanowiły podstawowy i charakterystyczny tabor kolei. Po elektryfikacji zasadniczej części systemu przyjęto jeszcze łatwą do zapamiętania nazwę: „S-Bahn” i charakterystyczny symbol białej litery „S” na zielonej tarczy. Ukoronowaniem rozwoju systemu S-Bahn stało się otwarcie w latach 1936–1939 średnicy południkowej, prowadzonej tym razem w krętym i płytkim tunelu. Ze względu na zniszczenia wojenne i podział miasta, na przestrzeni 60 lat swojego istnienia, wykorzystywano ją efektywnie zaledwie przez 20 lat (linia ta była niedostępna dla wschodnich berlińczyków). W latach największego rozwoju (1943 r.) S-Bahn przewiozła 737 mln pasażerów.

Krótką wzmianką należy się zapewne niezwykle skomplikowanemu, a dla wielu bolesnym, dziejom S-Bahn w podzielonym mieście. Będąc elementem wschodniemieckiej Deutsche Reichsbahn, kolej stała się symbolem podziału Niemiec, sceną wielu prowokacji politycznych, obiektem bojkotu w zachodnich sektorach, po 13 sierpnia 1961 r. uległa zaś zupełnemu podziałowi na część wschodnią i zachodnią. Na wschodzie ją rozbudowywano – tam stała się podstawowym środkiem transportu w mieście; na zachodzie ulegała stopniowej destrukcji technicznej, zamknięto ją niemal całkowicie w latach 80. Zaczęła się stopniowo odradzać dopiero po jej przejściu przez Senat zachodniobrzeński. Po 1989 r. odbudowa i modernizacja całego systemu stała się jednym z symboli zjednoczenia miasta. Mimo że nie wszystkie trasy funkcjonują, można uznać, że została ona ostatecznie dokonana zamknięciem Ringbahn w 2001 r. Obecnie na ukończeniu jest wymiana 60-letniego taboru na nowe jednostki typu 481. Od 1995 r. kolej administruje S-Bahn Berlin GmbH – firma, w której całość udziałów ma kolej państwowa DB AG. W 2000 r. S-Bahn przewiozła 291 mln pasażerów (w 2002 r. U-Bahn przewiozła 399 mln pasażerów).

Skoro S-Bahn ma wiele cech metra, a od 1902 r. w mieście istnieje jeszcze U-Bahn, czyli metro, to która z nich jest właściwie koleją miejską? W Berlinie jest to dość oczywiste – obie. SRV-Bahnen, niewątpliwie postrzegane jeszcze na początku XX w. jako Stadteisenbahn, uległy potem pewnej ewolucji – bardziej mentalnej, niż rzeczywistej. System elektryczny istotnie wydłużano na teren Brandenburgii (zwłaszcza po II wojnie), jednak zwykle w obrębie założonego niegdyś obszaru zintegrowanej taryfy kolei SRV. Co niewątpliwie odróżnia S-Bahn od metra, to wykorzystanie korytarzy wielkich kolei i zazwyczaj rzadsza sieć stacji. Poza śródmieściem wiele z tych stacji jest z natury rzeczy mniej dostępne od stacji metra (co nie znaczy przestrzennej izolacji od zabudowy miejskiej), którego linie prowadzone są w powiązaniu z siecią uliczną środkiem struktur funkcjonalno-przestrzennych. S-Bahn w Berlinie, z liniami wychodzącymi na 20 km od śródmieścia (metro średnio na 10 km), pełni swe funkcje zarówno przy obsłudze niektórych korytarzy wewnątrzmijskich, jak i bliskiej strefy podmiejskiej. Dalszy zasięg obsługi przejęła DB AG pociągami RegionalExpress.

Glasgow

Układ kolejowy miasta ukształtował się w warunkach ostrej konkurencji trzech wielkich „bloków” kolejowych: North British Rail-

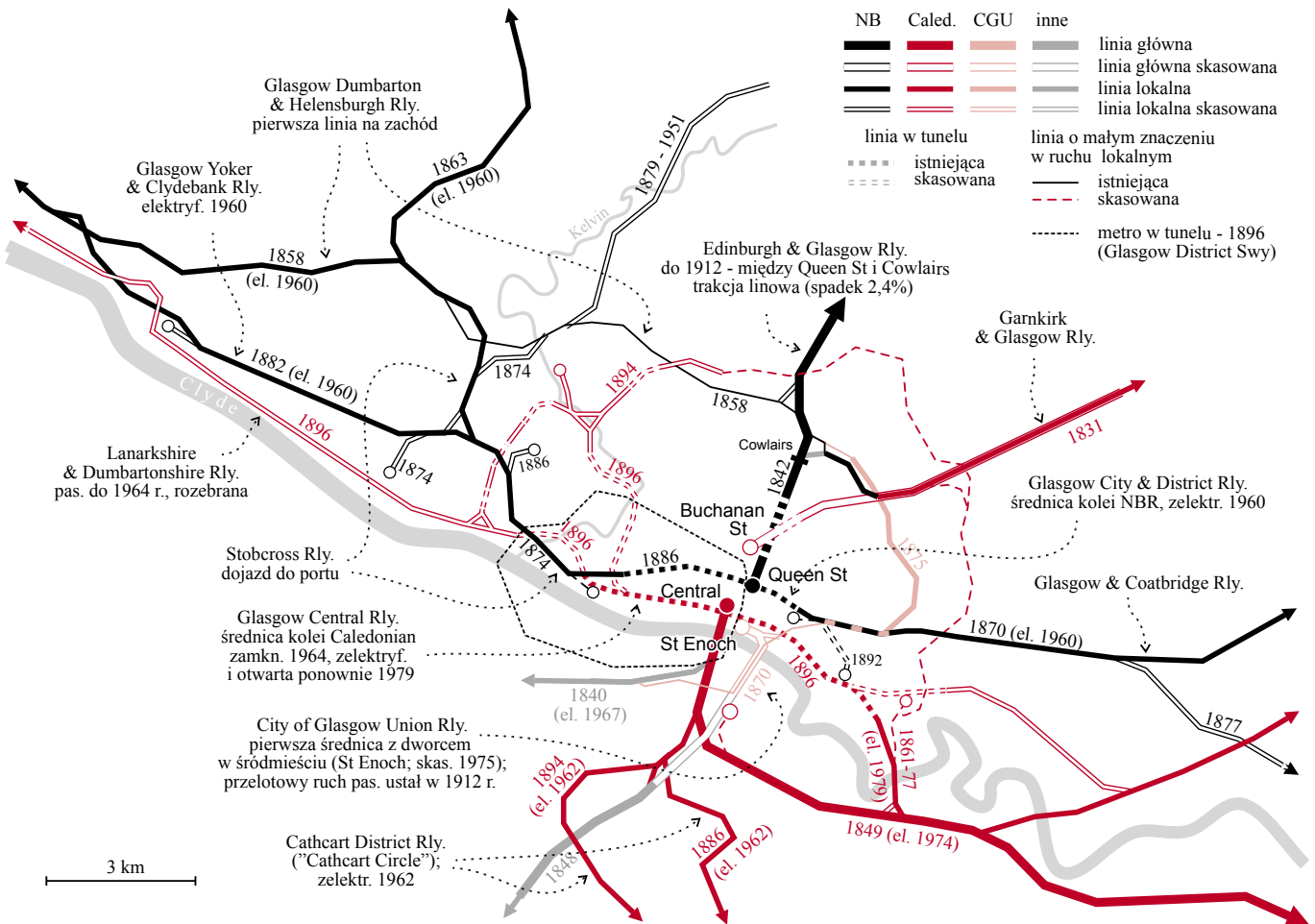
way (NBR – związanej z angielskimi Great Northern Rly. i North Eastern Rly.), Caledonian Rly. (partnera London & North Western Rly.) oraz Glasgow & South Western (GSRW – partnera Midland Rly.), konkurencji o dostęp do śródmieścia, jak też o udział w obsłudze miasta i przedmieść. Wszystkie one przegrały w latach międzywojennych z tramwajem elektrycznym, a potem z samochodem i autobusem.

Ruch podmiejski, a z czasem ruch na dość bliskie przedmieścia, skupiał się na czołowych dworcach. Właśnie ten ruch był jednym z najważniejszych powodów, dla których w centrum miasta znalazł się wielki dworzec St Enoch (1875 r.) i dworzec Central (1879 r.), chociaż ich budowa i budowa podejść wymagały kosztownych i długotrwałych wyłączeń oraz przekroczenia rzeki Clyde [1, 2]. Najbardziej wykształcona była część południowa sieci, w której przede wszystkim Caledonian Rly. wytworzyła płatanię tras. Składały się na nią lokalne i dalekobieżne podejścia do dworca Glasgow Central, a nadto linie boczne i okólne. Najkrótsze relacje nie wychodziły dalej od dworca niż 4 km. Było tak (i jest) na tzw. Cathcart Circle, którą tworzyły interesujące dwutorowe linie, wijące się w wykopach wśród szeregowej zabudowy.

Pierwsza średnica, „City of Glasgow Union Rly.” (1870–1875), miała znaczenie przede wszystkim dla ruchu towarowego, a lokalny ruch osobowy prowadzono nią niejako przy okazji. Była efektem aliansu zawartego przez GSRW z NBR, skierowanego przeciw Caledonian. Trasa przebiegała na estakadach ponad średniowieczną, najbardziej zaniedbaną częścią miasta, wielokrotnie przecinając jej główne osie uliczne. Linia umożliwiała też wjazd na dworzec St Enoch. Miała położenie raczej peryferyjne w stosunku do aktualnego centrum i dlatego lokalny ruch osobowy zaczął na niej zanikać już w latach 90. XIX w.

Druga i trzecia średnica to zupełnie nowa jakość w układzie kolejowym Glasgow, radykalne rozwiązanie problemu zatłoczenia czołowych dworców i konsolidacji niespójnych elementów sieci w jeden system, ale ograniczony do jednego towarzystwa kolejowego. Jak zwykle, obie linie stanowiły wyraz walki konkurencyjnej tym razem dwóch tylko najważniejszych kolei szkockich, NBR i Caledonian Rly., które najwyraźniej nie cofały się przed żadnymi wydatkami. Geograficznie średnice były podziemnymi, centralnie położonymi elementami niezależnych, ale nakładających się systemów kolejowych, pętlicowo-promienistych, które obsługiwały wydłużone pasmo miejskie na prawym brzegu rzeki Clyde. Nigdzie lepiej, niż właśnie wzdłuż doków nad Clyde liberalizm XIX-wieczny nie demonstruje się wyraźniej: dwie równoległe i przeplatające się kilkakrotnie konkurujące linie wychodziły na ok. 18 km od miasta w dół rzeki.

Pierwszą z tych kolei, związaną z NBR, była przebiegająca w północnej części śródmieścia Glasgow City & District Rly. (GCDR), otwarta w 1886 r. Kolej miała już oświetlenie elektryczne w wagonach, a do lat 20. XX w. prąd czerpano z trzeciej szyny. Drugą była Glasgow Central Railway (GCR), przebiegająca ok. 600 m na południe, otwarta w 1896 r. i należąca do Caledonian. Kolej obsługiwała zachodnią część aglomeracji, korzystając ze specjalnie zbudowanych tras formalnie odrębnej Lanarkshire & Dumbartonshire Rly. (L&DR). Poza śródmieściem GCR miała też oryginalny zwyczaj bycia tam, gdzie najładniej: jej linia wita się w najbardziej malowniczym fragmencie wąwozu rzeki Kelvin na północno-zachodnich rubieżach miasta albo w tunelu przekraczała Ogród Botaniczny i park w rejonie Glasgow University.



Systemy te były powiązane z macierzystymi układami kolejowymi na dwa sposoby. Pośrednio poprzez lokalizację w centrum podziemnych stacji pod czołowymi dworcami odpowiedniej macierzystej kompanii (GCDR – Queen Street, GCR – Central), bezpośrednio natomiast poprzez połączenie na peryferiach miasta z jej siecią kolejową. Można więc było pociągi spoza Glasgow wprowadzać na średnicę, traktując trasę jako dystrybutor miejski, ale główną częścią ruchu były pociągi różnych linii lokalnych, wewnątrzmięjskie i regionalne. W okresie największego rozwoju częstotliwość pociągów na średnicy GCDR wynosiła 3 min. Podziemna stacja Central Low Level po otwarciu trasy obsługiwała 250 pociągów dziennie, ale w końcu lat 50. XX w. już tylko ponad 70.

Tunele były budowane w większości odkrywkowo, jednak dla zachowania przejezdności ulic urządzano na czas budowy jezdnię, zwłaszcza torowisko tramwajowe, na tymczasowym przekryciu wykopów. Ponieważ tunel GCDR, długości 2,8 km, przebiegał głównie pod kwartałami zabudowy, często można było stosować nieprzekryte odcinki dla wentylacji. Najtrudniejszym fragmentem dla budowniczych było podkopanie dworca Queen Street, przy ciągłym ruchu pociągów. Ponieważ jednocześnie można było rozkopać tylko 1 tor i peron, prace przy wybieraniu ziemi pod czterotorową podziemną stacją trwały dwa lata. Tunel GCR natomiast był umieszczony głównie pod ulicami, więc miał otwory wentylacyjne dość rzadko rozmieszczone i nieduże. Był też dłuższy i niewątpliwie bardziej zadymiony. Zdarzało się, że nie było widać semaforów albo że pasażerowie spadali na tory nie zauwa-

żywszy krawędzi peronu. Otwory wentylacyjne, zlokalizowane zresztą w najmniej oczekiwanych miejscach – na placach, w przejściach ulic, w ogrodzie botanicznym – dawały oryginalny efekt, kiedy nieoczekiwanie w perspektywie ulicy pojawiał się obłok dymu z parowozu wychodzący zza charakterystycznego niewysokiego murku.

Elektryfikacja kolei w Glasgow była mocno spóźniona, co można przypisać charakterystycznym dla lat powojennych tendencjom do ograniczania sieci kolejowej. Ostatecznie trakcja



Fot. 3. Glasgow – ZT typu 170 wyjeżdża z Dworca Queen Street w kierunku Edynburga; ta „flagowa” linia kolei ScotRail jest obsługiwana co kwadrans i stanowi interesujący przykład kolei regionalnej trakcji spaliniowej, łączącej dwa duże miasta i obsługującej wszystkie stacje pośrednie naprzemiennie

Fot: ©James J. Howie. <http://www.jhowie.force9.co.uk/>

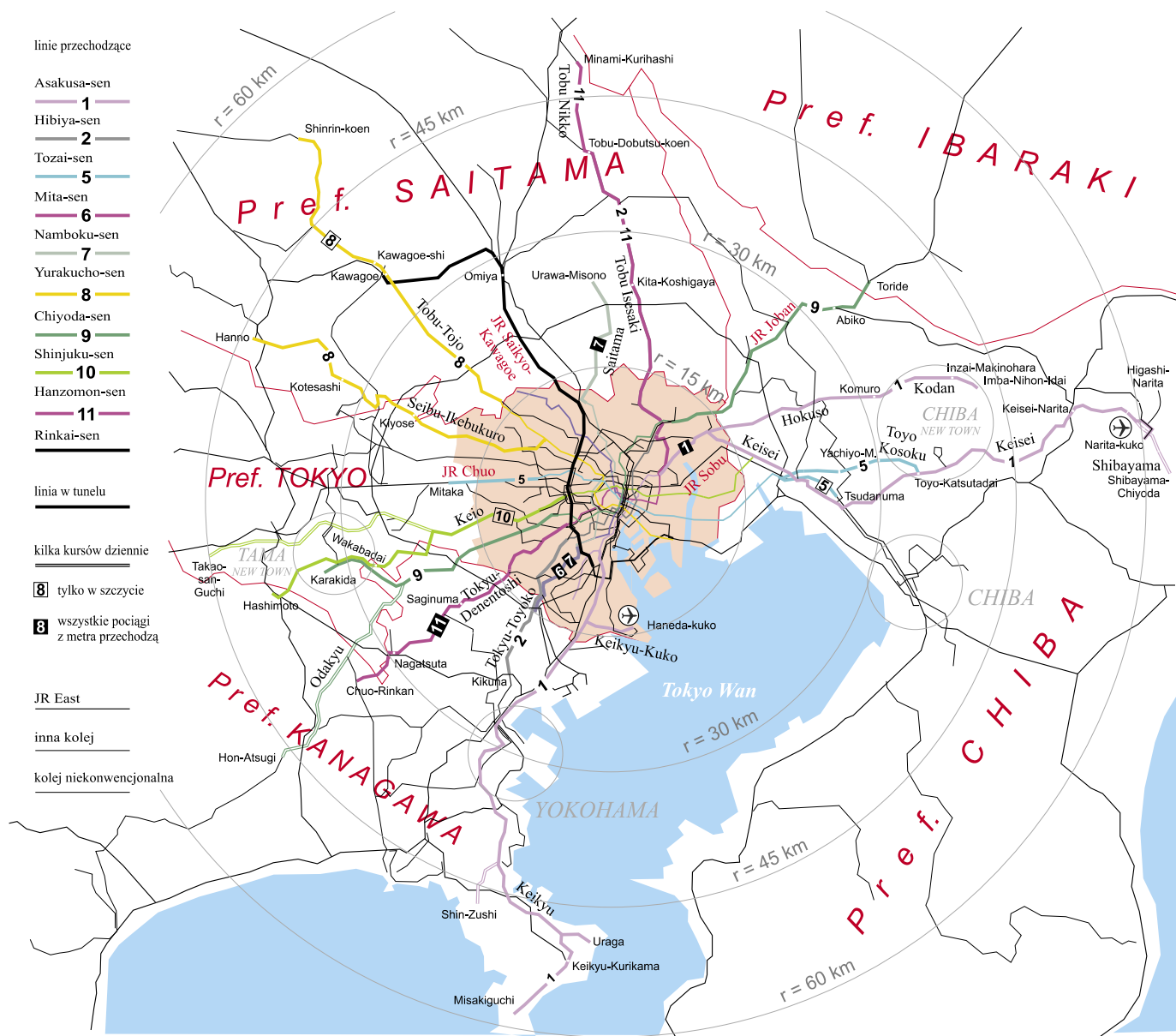
parowa zniknęła z sieci południowej na początku lat 60. XX w. (dieselizacja i elektryfikacja), a ze średnicy GCDR w 1959 r. (elektryfikacja). Linia GCR (wraz z L&DR) do zamknięcia w 1964 r. postugiwała się trakcją parową – i była to bodaj najdłuższą funkcjonującą miejską parową koleją w świecie. Otwarto ją częściowo ponownie w 1979 r., ale już jako elektryczną.

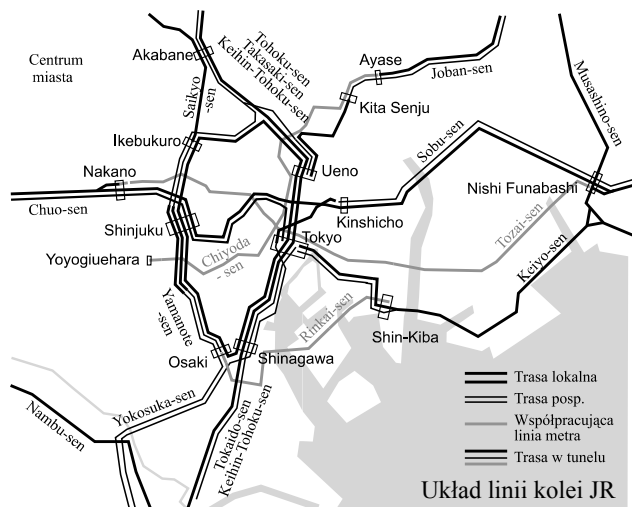
Dzisiejszy układ kolei regionalnej jest osobliwym skrzyżowaniem trudnego dziedzictwa liberalnej polityki kolejowej, prosamochodowej polityki lat powojennych oraz polityki współczesnej. Przestrzennie nie jest to układ zintegrowany: dwa główne dworce kolejowe, Central i Queen Street, należące dawniej do różnych towarzystw nadal nie są ze sobą połączone koleją, lokalizacja przystanków jest dość nieporęczna i wynika raczej z chęci potaniaenia restrukturyzacji systemu, którą przeprowadzono przy elektryfikacji, niż z przemyślanej polityki integracyjnej. Mamy tam i dwie podziemne średnice, które funkcjonują jak metro (z częstotliwością pociągów na jednej wynoszącą 8 pociągów na godzinę, a na drugiej do 3 na godzinę), i wielki terminal (Central), funkcjonujący jak typowy dworzec londyński. Pewna część linii nie została do dzisiaj zelektryfikowana (np. do East Kilbride), obsługują ją jednostki spalinowe zwykle co 15–30 min w ciągu dnia.

Pociągi regionalne pozostają w integracji taryfowej z siecią autobusową (większość przewoźników), ograniczonej do biletów okresowych. Ich eksploatacja, prowadzona przez TOC „ScotRail”, jest opłacana i odbywa się na warunkach określonych przez związek transportowy Strathclyde Passenger Transport (SPT). Rocznie linie, którym patronuje SPT, przewożą 43 mln pasażerów na szlakach o łącznej długości 534 km, obsługując 181 stacji [3].

Tokio i Osaka

Liczba ludności aglomeracji Tokio (będącej częścią regionu Kantō), która pod koniec XIX w. liczyła około 1,5 mln osób, w 1925 r. sięgnęła 4 mln – obecnie wynosi około 30 mln. Cechą szczególną Tokio jest stosunkowo mała intensywność zabudowy – także dzielnic centralnych, która wzmaga potoki pasażerskie przewożone codziennie kolejami. Tylko 4,1% tokijczyków podróżuje do pracy (szkoły) krócej niż pół godziny, średnio podróż trwa 69 min (i się z czasem wydłuża), a 24,5% dojeżdża ponad półtorej godziny [4]. W XX w. miasto przede wszystkim rozprzestrzeniło się, w mniejszym stopniu budowano „w górę”. Region Kansai (Osaka-Kobe-Kioto) natomiast liczy ok. 22 mln mieszkańców, z czego





Osaka – największe miasto – ok. 2,5 mln; dwukrotnie więcej osób mieszka w jej aglomeracji.

Systemy kolei regionalnych w Tokio i Osace są bardzo złożone. Wyewoluowały one z trzech elementów: kolei sieci krajowej (do prywatyzacji zwanej w Japonii koleją rządową, obecnie „JR”), prywatnych kolejek dojazdowych oraz metra [5]. Ze względu na specyfikę ich działania trudno jest jednoznacznie wydzielić z tego systemu układ, który można by określić jako SKR. Poszczególne elementy mają i linie głębokiego wprowadzenia i niezwykle gęsty ruch, i typowo miejski tabor, i – wreszcie – są ze sobą eksploatacyjnie powiązane.

Intensywny ruch podmiejski rozpoczęła w Tokio jedna z linii kolei sieci krajowej (jeszcze prywatna) już w latach 90. XIX w. (dzisiejsza linia „Chuo”) – tam też miała miejsce pionierska elektryfikacja w 1904 r. Tokijskiemu systemowi sieci krajowej planowano nadać zintegrowaną postać jeszcze w 1880 r., zrealizowano ją jednak dopiero po upaństwowieniu w 1906 r. Najwcześniejszym elementem linii miejskich była półkolista linia *Yamanote*, otwarta w latach 90. XIX w., z czasem dwutorowa, a od lat 20. XX w. czterotorowa. Początkowo wyznaczała ona, jak w Berlinie „Ringbahn”, zachodni kres miasta. Budowę nadziemnej średnicy N-S, łączącej dworzec Shimbashi (linia *Tokaido* na południe) z dworcem Ueno (linia północna *Nippon*) ukończono ostatecznie w 1925 r. Już w 1914 r. otwarto na tej średnicy dworzec Tokio (początkowo dostępny był tylko od południa), który pełni dzisiaj funkcje głównego w ruchu dalekobieżnym (obecnie ruch regionalny N-S obsługuje linia *JR Keihin-Tohoku*)²⁾. Z linii *Chuo* i *Sobu* została przed 1932 r. wykształcona średnica równoleżnikowa, z jednostronnym zjazdem z zachodu na dworzec Tokio, krzyżująca się ze średnicą N-S na regionalnym przystanku Akihabara. Wytworzył się więc układ krzyżowy z półobwodnicą, dość podobny skalą do rozwiązania berlińskiego (duże odcinki trasy przebiegają na ceglanych wiaduktach), które służyło zresztą za wzór japońskim planistom. W ostatnich dekadach XX w. dobudowano podziemny skręt na linię N-S (ze wschodu), jednak – ze względu na brak rezerw przepustowości – pociągnięto tę trasę tunelem równoległym do linii *Tokaido*, aż na południowe przedmieścia. Powstała więc jakby nowa średnica, tym razem na południe od dworca Tokio, wyłącznie ekspresowa.



Fot. 4. Tokio – linia Meguro kolei Tokyu, połączona z siecią metra (linie Eidan Namboku i Toei Mita), trasa dawnego „interurban”, wygrodzona z przestrzeni ulicy, z gęsto (jak widać) umieszczonymi przejściami dla pieszych; na zdjęciu pociąg metra Toei Mita

Fot. Hiroshi Naito



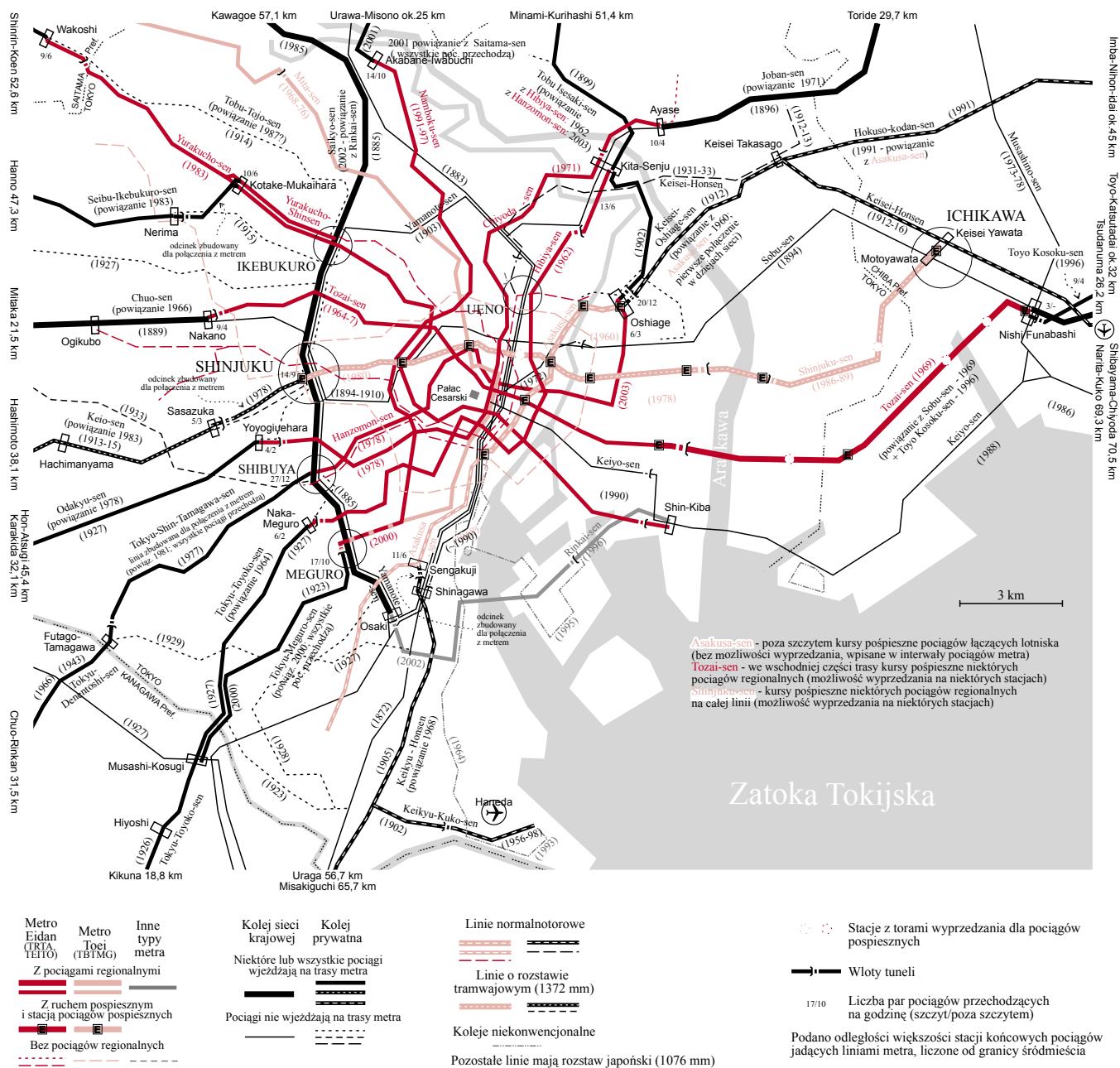
Fot. 5. Tokio – linia Toyoko kolei prywatnej Tokyu, łączącej subcentrum Shibuya z Jokohamą, przebudowana na czterotorowy fragment dawnej trasy „interurban”; na zdjęciu pociąg Tokyu (z lewej) i metra Eidan Hibiya (po prawej)

Fot. Hiroshi Naito

Warto przypomnieć, że prawie wszystkie linie dawnych kolei rządowych mają tory szerokości 1067 mm (dopiero *Shinkansen* otrzymał rozstaw normalny), koleje prywatne mają rozstawy rozmaite, japońskie, normalne albo tramwajowe, te ostatnie z niezbadanych przyczyn były „prawie” normalnotorowe – 1372 mm (takie tory ma tokijska kolej *Keio*).

Prywatne koleje dojazdowe były różnych typów – od „ciężkiego”, szczególnie w regionie Kansai, przez „interurban”, po tramwaj (torowiska uliczne albo w pasie przydrożnym), albo od razu powstały one jako elektryczne bądź elektryfikowano je wtórnie. W Kansai system podmiejskich kolei elektrycznych wykształcił się jeszcze przed 1920 r., a nieco później w Tokio. Już w okresie międzywojennym rozpoczął się proces budowy niezależnych od sieci drogowej korytarzy, co pociągało za sobą równoległe trasowanie, a nawet odcinki nadziemne i tunelowe. Wysokie standardy obsługi EZT wykształciły się nawet wcześniej na kolejach prywat-

²⁾ Stopniowo doprowadza się do niego wszystkie trasy wcześniej kończące bieg na dworcu Ueno; zrealizowano już podziemną linię „Shinkansen”, w planach są podobne trasy dla linii regionalnych.



Zatoka Tokijska

nych, niż rządowych, i to wcześniej w Kansai, niż w Tokio. Stopniowo na liniach „interurbans” zaczęły pojawiać się kursy pospieszne. Obecnie na liniach najbardziej obciążonych eksploatuje się wiele typów pociągów pospiesznych (np. *Keikyu* w Tokio – cztery), w tym takie, w których obowiązuje rezerwacja miejsc, co daje gwarancję wysokiego komfortu jazdy w przepelnionych pociągach w szczycie. Wszystkie pociągi używają tej samej pary torów, wobec tego rozwinęła się na wielką skalę praktyka wyprzedzania na wybranych stacjach albo nawet prześcignania na krótkich odcinkach wyposażonych w dodatkowe tory. Pociągi lokalne raczej nie służą do podróży na większe odległości, a powszechną praktyką jest dojeżdżanie nimi tylko do najbliższej stacji, na której możliwa jest przesiadka na szybszy pociąg. Różnice w czasie podróży mogą sięgać nawet jednej godziny, tym bardziej, że postoje umożliwiające wyminięcie mogą trwać prawie dziesięć minut, jeśli wypada akurat kilka szybkich pociągów jadących po sobie. Szybkie pociągi osiągają na szlaku prędkość do 120 km/h. W go-

dzinach szczytu wszystko to odbywa się przy bardzo napiętym rozkładzie, z kilkuminutowymi interwałami [6]. Codzienne *Keikyu* na 84-kilometrowej sieci przewozi 1,2 mln pasażerów.

W większości przypadków koleje prywatne wypełniają w Tokio obszary nieobsługiwane przez linie sieci krajowej, tradycyjnie ich linie przychodzące od zachodu kończą się na pętli *Yamanoto*. W regionie Kansai sieć kolei JR jest stosunkowo słabo wykształcona – więc obsługa aglomeracji spoczywa głównie na sieci różnych kolei prywatnych. Cechą charakterystyczną ewolucji sektora prywatnego była postępująca konsolidacja przewoźników; w tej chwili rynek podzielony jest właściwie między towarzystwa grupujące po kilka albo kilkanaście mniejszych linii, zwykle według kryterium geograficznego. Towarzystwa te mniej konkurują między sobą, a bardziej z koleją sieci krajowej, oferując zwykle niższe taryfy.

Szczególnie interesującym działaniem towarzystw prywatnych było bezpośrednie angażowanie się w kwestie funkcjonalno-

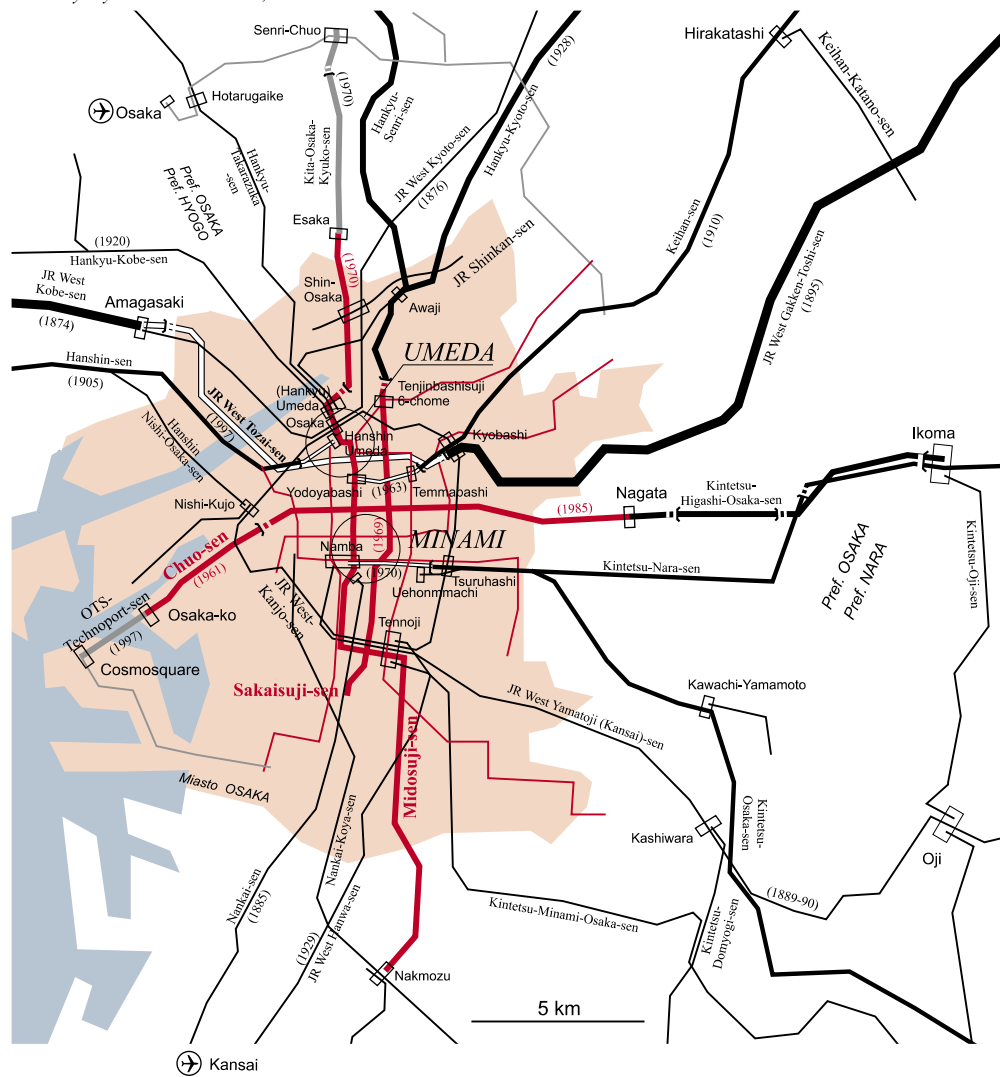
-przestrzenne na trasach swych kolei, podejmowane dla zwiększenia liczby pasażerów. Mogło to być zabieganie o lokalizację uniwersytetów, wytyczanie i budowa osiedli satelitarnych, urządzenie parków rozrywki, a przede wszystkim – i z tego chyba kolej japońska jest najbardziej znana – budowa domów towarowych na głównych dworcach, szczególnie terminalach miejskich, która przypadła już głównie na okres po 1945 r. Szczególnie pionierską rolę w takich działaniach odegrała kolej *Hanshin* (obecnie *Hankyu*) w Osace i jej prezes, Ichizo Kobayashi [7]. W Tokio kompleks takich obiektów powstał więc na każdej stacji linii okólnej, do której dochodziły też kolejki dojazdowe.

Średnicami wchodzącymi do centrów miast dysponują przede wszystkim koleje sieci krajowej. W Tokio średnicowy układ był osnową węzła kolejowego, jednak jego wydolność została już dawno przekroczona. Wspomniana, otwarta w latach 90., szybka średnica między linią *Sobu* a *Yokosuka* przebiega więc w równoległym do kolei *Tokkaido* tunelu. W Tokio jest jeszcze podziemny „sięgacz” wychodzący na wschód linii *JR Keijo*. W Osace linię *JR*, przechodzącą na dworzec Osaka, należy traktować raczej jako styczną do śródmieścia. Powstała więc inna linia, rzeczywista średnica, poprowadzona tunelem, łącząca przeciwległe linie *Tozai* i *Gakken-Toshi*. Natomiast ślepo zakończone linie głębokiego wprowadzenia do śródmieścia chętnie budowały w Osace koleje prywatne (plano-

wane dwie średnice tych kolei jeszcze nie powstały); jest ich tam aż trzy (kolei *Hanshin* i *Keihan* do Umedy i kolei *Kintetsu* do Minami – Umeda i Minami to dwa centra Osaki). W Tokio koleje prywatne nie mają prawie linii głębokiego wprowadzenia, bo poradziły sobie w inny, niezwykle interesujący sposób.

Metro jest elementem SKR za sprawą „reciprocal working”, czyli bezpośredniego przechodzenia pociągów z linii metra na sieci regionalnych kolei prywatnych i kolei sieci krajowej [8]. Zostało ono zaplanowane jeszcze w latach 50. Pierwsze takie połączenie zrealizowano w 1960 r. między linią metra *Asakusa* (miejskiego przewoźnika *Toei*) i koleją prywatną *Keisei*. W 1962 r. podobne połączenie z koleją prywatną *Tobu* (na linii *Isezaki*) zastosowano na linii metra *Hibiya* (przewoźnika prywatnego *TRTA*). W tej chwili na 12 linii metra tylko trzy są zupełnie oddzielone –

drawn by / rys. Jacek Wesolowski, 2003



- Linie metra powiązane z innymi kolejami / Subway lines connected to other railways
- Powiązane z metrem linie innych kolei miejskich / other RT lines connected with Subway system
- Linie kolei prywatnych z pociągami wjeżdżającymi na średnice / Private Railways with trains running cross city lines
- Linie kolei prywatnych z pociągami wjeżdżającymi na „sięgacze” / Private Railways with trains running in dead end city approach lines
- Linie kolei JR z pociągami wjeżdżającymi na średnice / JR lines with trains running cross city
- Inne linie kolei JR / other JR lines
- Inne linie kolei prywatnych / other Private Railways
- Inne linie metra / other Subway lines
- Linie innych lokalnych SKM / other RT lines

wszystkie inne przyjmują pociągi innych kolei na jednym końcu, obu końcach lub na węzle pośrednim, i to niekiedy z dwóch linii w jednym miejscu. Linia metra *Chiyoda* (z lat 70.) powiązana jest przy tym zarówno z koleją sieci krajowej, jak i prywatnej, zaś linia prywatna *Tobu-Isezaki* od 2003 r. ma wjazd na dwie linie metra. Na kilkanaście dojazdowych linii prywatnych tylko trzy nadal kończą się ślepo na granicy śródmieścia.

Pomysł łączenia kolei miejskich jest bardzo stary; pierwsza linia tokijskiego metra (obecnie *Ginza*) to w istocie były dwie podziemne linie różnych firm (*Tokyo Underground Railway* i *Tokyo Rapid Railway*), połączone do celów eksploatacyjnych w 1939 r. na stacji Shimbashi. Metoda „reciprocal working” przez ostatnie czterdzieści lat znalazła zastosowanie m.in. w Osace, Nagoi, Fukuoce i w Seulu. W efekcie pociągi kolei regionalnych uzyskały bezpośredni wjazd na linie średnicowe, a pociągi metra możli-

wość urządzenia linii wylotowych. Obie formy są zwykle praktykowane jednocześnie; najbardziej skomplikowany system tworzy tokijska linia metra *Asakusa*, którą kursują pociągi należące do czterech kolei. Faktem pozostaje, że oczekujący na peronie metra ma co jakiś czas do dyspozycji pociąg, który może go zawieźć nawet na 60 km od miasta. Pociąg ten może jechać ekspresowo przynajmniej na wewnętrznym odcinku współpracującej z metrem kolei (*Keikyu*), ale może też jechać cały czas jako pociąg lokalny (*Seibu Ikebukuro*) [9]. Trzy linie tokijskiego metra (*Asakusa*, *Tozai* i *Shinjuku*), zasadniczo dwutorowe, mają też kursy pospieszne, niekiedy tylko w godzinach pozaszczytowych, kiedy liczba pociągów jest mniejsza. Na linii *Asakusa* kursy pospieszne (są to pociągi łącznie oba tokijskie lotniska, dwie pary na godzinę) są wpisane w interwały między pociągami – nie ma tam możliwości wyprzedzania.

Liczba pociągów przechodzących na godzinę waha się od 2 do 27, zależnie od linii (w dwóch przypadkach przechodzenie odbywa się tylko w godzinach szczytu). Zwykle pociągi kolei regionalnych przechodzące na linie metra stanowią mniejszość całej oferty tych kolei na ich liniach – większość nadal jedzie na stary terminal położony na skraju obszaru centralnego. Mimo to eliminacja części potoku podróżnych, którzy musieliby się tam przesiadać na metro lub inną linię regionalną, przyczynia się do zmniejszenia obciążenia niewralgicznych punktów i odcinków systemu. Są jednak trasy kolei prywatnych, które stanowią po prostu przedłużenie linii metra, a na stacji przejściowej żaden pociąg nie kończy biegu (np. metro *Asakusa* i linia *Oshiage* kolei *Keisei*, metro *Hanzomon* i linia *Shin-Tanagawa-Denentoshi* kolei *Tokyu*, metro *Namboku* i kolej *Saitama*, metro *Namboku/Mita* i linia *Meguro* kolei *Tokyu*). Z czasem również przechodzenie pociągów odbywa się z jednej sieci kolei regionalnej na inną sieć lub linię – raz przy tym należało zastosować tory trójszynowe (na linii normalnotorowej kolei *Hakone Tozan* dla pociągów kolei *Odakyu* o rozstawie szyn japońskim; odcinek Odawara – Hakone Yumoto) [10]. Kilka kolei zostało zbudowanych jako przedłużenie linii prywatnych i dopiero za ich pośrednictwem mogą osiągnąć centrum Tokio (np. kolej *Kodan* komunikuje się z tokijską linią metra *Asakusa* przez linię kolei *Hokuso* i kolei *Keisei*). Mimo bezpośredniego powiązania, każda z kolei zachowuje jednak odrębność prawną, taryfową i prawie każda ma swój własny tabor.

Rozwój taboru kolei regionalnych pozostawał początkowo w związku z ewolucją dokonującą się w USA. Już w pierwszej dekadzie XX w. upowszechniły się wagony czteroosiowe, początkowo z dwiema parami drzwi i obowiązkowym naświetlem dachowym. Dość szybko też zaczęto stosować ukrotnione sterowanie. Obecnie do obsługi aglomeracji stosuje się kilkuwagonowe zespoły trakcyjne (najdłuższe pociągi na kolei *Keikyu* mają po 12 wagonów, na kolei *JR* stosuje się pociągi 15-wagonowe), zazwyczaj z gęstym rozmieszczeniem drzwi, nawet jeśli jeżdżą na dłuższe odległości. Dla pewnych relacji jednak, takich jak prestiżowe linie do lotnisk albo kurortów, nawet zespoły trakcyjne kolei prywatnych mogą być wyraźnie dalekobieżne, z długimi kompartymetami pasażerskimi. Wzorniczo najnowsze modele wykazują ostatnio bodaj najwięcej związków ze stylizacją brytyjską.

Integracja taryfowa między różnymi przewoźnikami występuje w bardzo ograniczonym stopniu, chociaż są wspólne bilety między przewoźnikami powiązanych przechodzeniem pociągów. Istnieje raczej coś na kształt konkurencji taryfowej, bowiem wiele osób zmierzających do śródmieścia Tokio pociągami kolei pry-

watnych wybiera raczej przesiadkę na kolej sieci krajowej, niż wjazd na linię metra bez przesiadki, ze względu na tańsze bilety. W aglomeracji tokijskiej można na bilet dzienny poruszać się metrem, autobusami i kolejami JR, ale nie kolejami prywatnymi. Te ostatnie honorują jedynie T-Passnet Card, ważną na całą prawie sieć metra i kolei prywatnych – ale nie na kolei JR, ani w autobusach. Nie jest to abonament, ale karta typu „stored value” (wartość biletów jest każdorazowo odejmowana przy bramce wyjściowej na stacjach). Jej zaletą jest, że nie trzeba każdorazowo kupować bilet przed podróżą. Duży udział podróży transportem publicznym, obserwowany w największych miastach Japonii, pozwala sądzić, że problem integracji taryfowej nie odgrywa większej roli w zachowaniach komunikacyjnych. W miastach mniejszych, gdzie udział podróży samochodowych jest znacznie większy, sytuacja może być jednak inna.

W ogólnej strukturze podróży zmechanizowanych w 1995 r. w aglomeracji tokijskiej 22% podróży odbyło się kolejami sieci krajowej (w Kansai – 13%), 21% kolejami prywatnymi (w Kansai – 24%), 12% metrem (w Kansai – 11%) [5]. W Tokio 44% podróży odbywa się transportem publicznym, z czego aż 41,6% przypada na sieć kolejową wszystkich typów [4]. Udział kolei regionalnych w przewozach, mimo nieustających inwestycji, ulega niestety powolnemu spadkowi, rekompensowanemu wzrostem podróży metrem i samochodem. Są to jednak wielkości ogromne. W liczbach bezwzględnych oznaczało to w regionie Tokio 5,4 mld pasażerów rocznie na kolejach JR, 5,1 mld na kolejach prywatnych (w Kansai odpowiednio 1,4 mld i 2,6 mld), przy czym liczba pasażerów jest albo stabilna, albo lekko się zwiększa, zwłaszcza w Tokio. Komfort jazdy jest często nadal bardzo zły; zdarzają się linie o zapełnieniu 250% w stosunku do normatywnego. To najlepiej ilustruje skalę problemów, których rozwiązanie stoi wciąż przed japońskimi metropoliami.

Monachium

S-Bahn w Monachium powstała w roku Olimpiady (1972 r.), nie była pierwszą wysokowydajną elektryczną koleją podmiejską w tej aglomeracji. Pierwszą linię takiej kolei otwarto jeszcze w 1925 r., a do końca lat 30. znaczna część węzła monachijskiego została zelektryfikowana (trakcją elektryczną zaprowadzono wówczas także w ruchu dalekobieżnym) [11]. Jednakże S-Bahn



Fot. 6. Monachium – zespół serii 420, z początku lat 70. XX w., który zapoczątkował erę nowych S-Bahn w Niemczech; na zdjęciu pociąg w tradycyjnej, monachijskiej kolorystyce – obecnie rzadko spotykanej Fot. ©M. Taylor, witryna URL: <http://www.michaeltaylor.ca/>

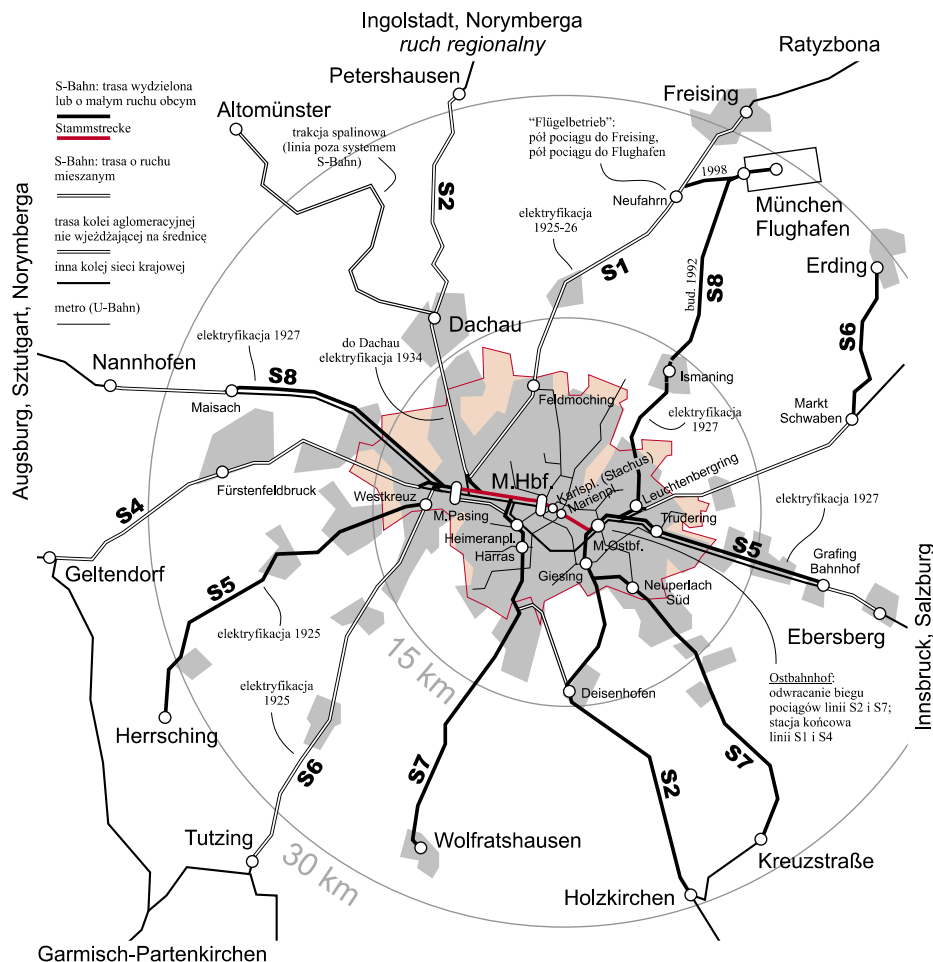
była pierwszą koleją aglomeracyjną zorganizowaną w jednolity system, obsługujący wszystkie gałęzie wylotowe z miasta i dysponujący wchodzącą do ścisłego centrum linią średnicową. Była też pierwszym powojennym rozwinięciem koncepcji zapoczątkowanej w Berlinie i powtórzonej wkrótce w Hamburgu. W Monachium jest racjonalnie i uporządkowanie, system jest rozwiązany podręcznikowo – tramwaj i metro obsługuje miasto, S-Bahn służy komunikacji w strefie podmiejskiej, a wszystkie elementy są powiązane węzłami przesiadkowymi.

Planowanie kolei rozpoczęło się jeszcze w latach 30. W 1963 r. przyjęto projekt systemu transportowego, obejmujący budowę metra (U-Bahn) i S-Bahn, opartej na średnicy (Stammstrecke) przechodzącej tunelem pod śródmieściem. Zasadniczym elementem układu SKM było skrzyżowanie podziemnych tras metra i S-Bahn pod głównym placem miasta – Marienplatz. Jednocześnie zamknięto bezpośrednio pokrywające się z liniami podziemnymi trasy tramwajowe. Średnica S-Bahn została więc potraktowana jako linia metra, i rzeczywiście sześć linii spotykających się dawało na średnicy skumulowaną częstotliwość wynoszącą w szczycie 2 min. Gałęzie zewnętrzne obsługiwane są w podstawowym takcie 20-minutowym, który na krańcach systemu może zmniejszać się do godzinnego poza szczytem.

Otwarcie kolei nastąpiło 28 kwietnia 1972 r. na kilka miesięcy przed olimpiadą. Niemal jednoczesne utworzenie związku transportowego Münchner Verkehrs-Verbund umożliwiło nieograniczone włączenie S-Bahn do zintegrowanej taryfy lokalnego transportu.

Dwutorowa Stammstrecke, z tunelem długości 4,2 km, zaczyna się daleko na przedpolu czotowego Dworca Głównego zespołem bezkolizyjnych ramp wjazdowych – i jeszcze wśród rozjazdów i torów postojowych schodzi do tunelu, by osiągnąć podziemną stację położoną obok budynku recepcyjnego. W dalszym biegu linii znajdują się jeszcze cztery stacje podziemne (z których dwie są przesiadkowymi na metro), po czym trasa wychodzi na powierzchnię na Ostbahnhof po przeciwległej stronie śródmieścia, skąd bezkolizyjnymi zjazdami pociągi S-Bahn mogą osiągnąć wszystkie zbiegające się tam gałęzie. Ponieważ nie zbudowano podziemnego wyprowadzenia omijającego Ostbahnhof, dwie z nich dostępne są tylko po odwróceniu biegu pociągu, które trwa rozkładowo 2-3 minuty (operacji tej dokonuje się średnio co pięć minut).

Na S-Bahn w Monachium zadebiutowały charakterystyczne odtąd zespoły trakcyjne typu 420, długości 67,4 m (prototyp z 1968 r., pierwsze egzemplarze – 1970 r., budowane do 1996 r.), które mają parametry przystosowane zarówno do znacznej gęstości stacji, jak i dużych prędkości szlakowych (przyspieszenia do



1 m/s², prędkość maksymalna – 120 km/h). Przy postojach półminutowych na stacjach umieszczonych co 2,7 km można uzyskać prędkość handlową 65 km/h. Od końca lat 90. wprowadza się zespoły trakcyjne czteroczłonowe, serii 423.

Obecnie, po wielu rozbudowach (w tym po dobudowie niezależnej pary torów na najbardziej obciążonych trasach oraz po uru-



Fot. 7. Hanower – czteroczłonowe zespoły serii 423 są najnowszymi pociągami kilku niemieckich S-Bahn, spotyka się je także w Monachium; na zdjęciu pociąg otwartego w 2000 r. systemu hanowerskiego na Dworcu Głównym

Fot. Bombardier

chomieniu linii obsługującej nowe lotnisko) całkowita długość sieci wynosi 555 km, z czego 186 km jest w ruchu mieszanym z innymi rodzajami pociągów (S-Bahn w Monachium ma oddzielne oblicze handlowe, ale nie jest technologicznie wyodrębniona z sieci kolei krajowej). Kolej przewozi 720 tys. pasażerów w dzień roboczy, prowadząc 1100 kursów pociągów [12]. Najdłuższa linia ma 78 km, z czasem przejazdu 95 min. Od 2001 r. koleją administruje S-Bahn München GmbH, jednostka wydzielona ze struktur kolei państwowej.

Sukces kolei jest niewątpliwy. Od 1972 r. trzykrotnie zwiększyła się liczba pasażerów, dwukrotnie liczba wagonów (a tylko 1,4-krotnie liczba pracowników). W planach jest budowa równoległej linii średnicowej, ponieważ istniejąca osiągnęła już kres wydajności. Podobny do monachijskiego system zbudował Frankfurt nad Menem (1978 r.), Stuttgart (1983 r.) – i w sensie przestrzennym – Hamburg. W Lipsku kolej znajduje się w trakcie budowy. Poza Niemcami podobny system jest w Zurychu. S-Bahn w Kolonii, Zagłębiu Ruhry i w Hanowerze nie ma podziemnej linii średnicowej, ale korzysta z korytarzy kolejowych skupionych na głównych przelotowych dworcach.

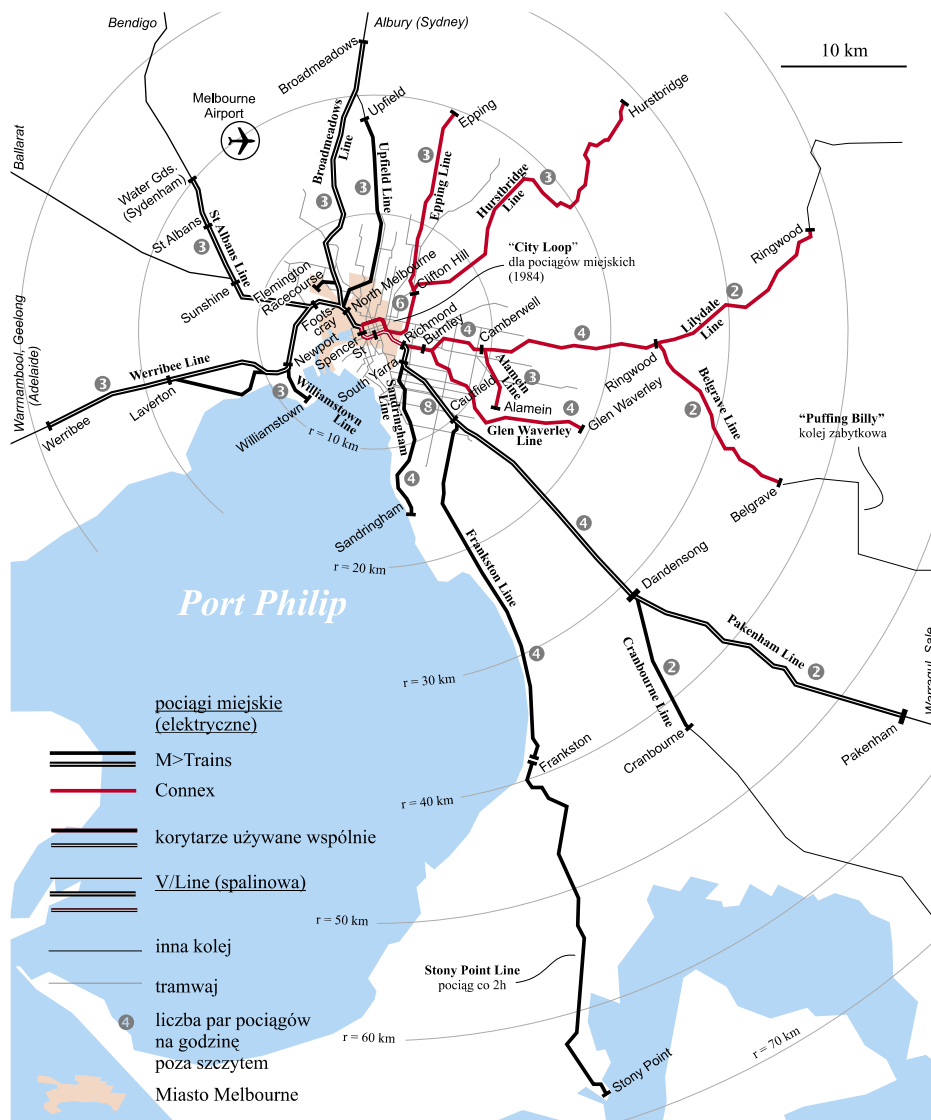
Melbourne

Rozbudowany, szerokotorowy (1600 mm – 5 stóp i 3 cale) system podmiejskich kolei Melbourne ukształtował się już przed 1873 r. Ta ponaddwumilionowa stolica prowincji Victoria od 1945 r. uległa znacznej suburbanizacji; obecnie już mniej niż połowa mieszkańców mieszka w promieniu 16 km od centrum. W tej sytuacji coraz bardziej rośnie znaczenie kolei podmiejskich, które niewygodnie kończyły na dwóch dworcach położonych na skraju śródmieścia – Flinders Street i Spencer Street. Przykład Sydney, w którym w latach 50. XX w. ukończono tunelową pętlę w centrum, dostarczył zapewne pomysłu na urządzenie linii głębokiego wprowadzenia w Melbourne. Rozwiązano ją linią, która obiega tunelem centrum z przeciwnej strony, niż znajdują się oba dworce (linia otwarta 1980–1984). Jeśli jednak w Sydney trasa ta jest dostępna tylko od południa, w Melbourne może ona służyć pociągom ze wszystkich kierunków – ma węzły T-kształtne. Na tym jednak nie koniec osobliwości.

„City Loop” w Melbourne³⁾ musi obsługiwać 8 linii wylotowych z jednej strony. Wymagało to budowy aż 4 torów (w Sydney są tylko dwa), przyjęto bowiem zasadę, że każdy tor związany jest

z jedną gałęzią. Ze względu na ograniczoną szerokość ulic, tory te są gdzieś tam ułożone parami nad sobą. W dni robocze, dla zaoszczędzenia podróżnym objeżdżania centrum, z tych wszystkich kierunków pociągi wjeżdżają najpierw na trasę śródmiejską w szczycie porannym, a po godzinie 13 wyjeżdżają z niej w przeciwnym kierunku, od razu na przedmieścia. Ruch jest więc jednokierunkowy, zmienny w ciągu dnia, w układzie 1:3 (jeden tor dla relacji północnych i zachodnich zawsze „pod prąd”). Stacje mają głębokość do 40 m i perony długości 160 m. Ponieważ jeden tor może służyć 24 pociągów na godzinę, to dodając 60 pociągów, które mogą przyjąć oba dworce (takie kursy są w szczycie, kiedy pętla osiąga kres przepustowości), powstał układ zdolny obsłużyć 130 tys. osób na godzinę [13]. Jeśli dodać, że wszystkie prawie rozkłady zbudowano pod ziemią, a ich układ jest niezwykle skomplikowany, dostajemy jedno z najosobliwszych na świecie rozwiązań do prowadzenia kolei regionalnych w mieście.

Powrotem do pionierskiej przeszłości jest w pewnym sensie dokonywana ostatnio prywatyzacja. Nie podjęło jej co prawda Sydney, mające zawsze koleje państwowe, podjęło natomiast Melbourne zarówno w tramwajach, jak i na kolei. System podzie-



³⁾ Chris Gordon, VICSIG, Chris Gordon's Transport Page, publikuje mapę układu torów w Melbourne, URL: <http://www.railpage.org.au/vicsig> (luty 2001 r.); Brownbill, Australian..., publikuje szczegółowy układ obsługi pętli; URL: Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania. (luty 2001 r.)



Fot. 8. Sydney – piętrowe zespoły Tangara pojawiły się na CityRail w końcu lat 80. XX w. i stanowią do dzisiaj podstawową linię rozwoju taboru miejskiego Fot. J. Komosa



Fot. 9. Melbourne – szerokotorowy system stolicy stanu Victoria nie stosuje wagonów piętrowych; na zdjęciu zespół „X'tropolis” firmy Alstom z 2002 r. przeznaczony dla kolei Connex Fot. Alstom

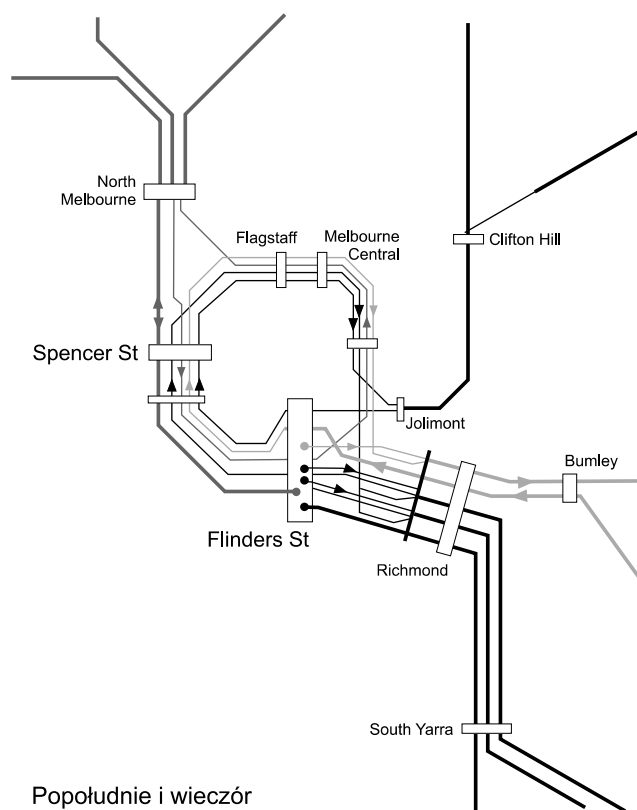
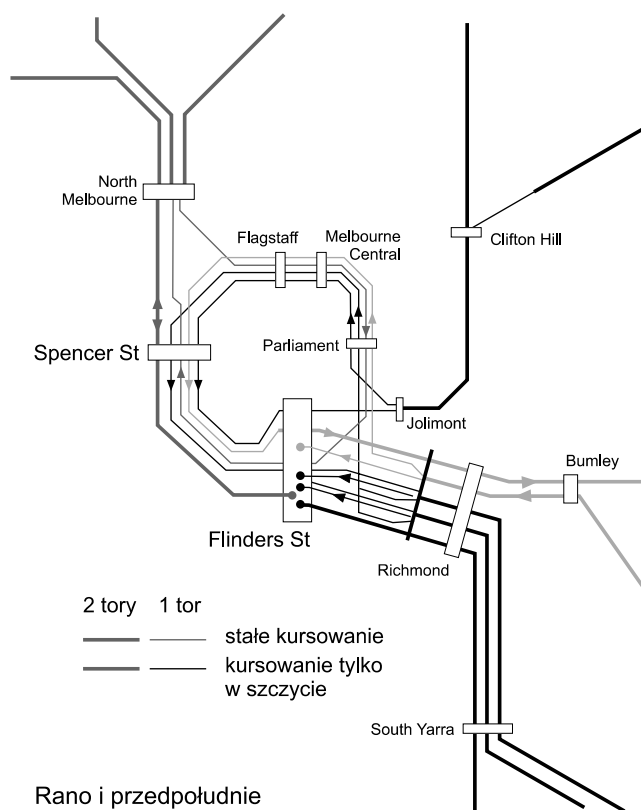
lono na dwie części, infrastruktura pozostała w gestii rządowej, ale same usługi transportowe zostały w 1999 r. wydzierżawione dwóm różnym konsorcjom. Obecnie systemy noszą nazwę Connex i M>Trains. Prywatyzacja nie okazała się sukcesem finansowym. Założenie, że można corocznie zmniejszać subsydia rządowe się nie sprawdziło. Doprowadziło to w 2002 r. do kryzysu, w wyniku którego największy operator – National Express wycofał się z rynku, przekazując eksploatację M>Trains na powrót rządowi. Zamierzenia rządu stanu Victoria zakładają ponowne połączenie obu systemów [14].

Cały system liczy 366 km tras, 209 stacji. W dzień roboczy uruchamia się 77+74 pociągi, odbywają one 1054+808 kursów [15]. Pociągi najdalszych relacji są zwykle przyspieszane na wewnętrznych odcinkach sieci. Częstotliwość jest wysoka na wewnętrznych odcinkach systemu, zmniejsza się stopniowo na zewnętrznych za sprawą bocznych rozgałęzień i krótszych relacji,

nawet do mniejszej niż półgodzinna na krańcach. Niekiedy nie stosuje się taktowania. Rocznie z kolei korzysta 113 mln + 53 mln pasażerów (M>Trains + Connex). Mimo prywatyzacji usług transportowych utrzymano zintegrowaną taryfę (bilety pod nazwą Metcard) na wszystkie środki transportu lokalnego i regionalnego, obejmującą również bilety jednorazowe.

W latach 1972–1985 Hitachi dostarczył 354 trójdrzwiowe wagony, z których w końcu lat 70. zbudowano 115 zespoły trakcyjne w układzie ms+d+ms. Są one niemal zawsze łączone podwójnie w sześciowagonowe pociągi [16]. Późniejsze dostawy to klimatyzowane pociągi Comeng. Po prywatyzacji zaczęła się wymiana pociągów Hitachi, przy czym każda z kompanii zamówiła nowy tabor w innej firmie (Alstom i Siemens).

Ruch na większych odległościach, w skali całej prowincji Victoria, obsługuje z dworca Spencer Street (na którym zatrzymuje się większość pociągów miejskich) oddzielny przewoźnik –



V/Line. Na wielu gałęziach stosuje się godzinne taktowanie. Pociągi te są również włączone do taryfy zintegrowanej Melbourne.

Podobne niewyodrębnione systemy kolei regionalnych można spotkać – poza Australią, gdzie „miejskie” SKR funkcjonują, oprócz Sydney, także w Brisbane, Perth i Adelajdzie – także w Kapsztadzie i Johannesburgu, w kilku miastach indyjskich, m.in. Bombaju, Madrasie (obecnie Czennai), Kalkucie oraz, przede wszystkim w miastach japońskich – zwłaszcza na sieci JR. W Europie największy taki system, dysponujący sześciotorową średnicą, funkcjonuje w Brukseli. Może z wyjątkiem Brukseli i Bombaju (gdzie powstały dwa głębokie śródmiejskie sięgacze) żadne z nich nie dysponują równie śmiało prowadzonymi liniami w centrum, bowiem zwykle używają tylko głównego dworca. Liverpoolska pętlica śródmiejska różni się od obu rozwiązań australijskich zasadniczo, jest to linia jednotorowa i jednokierunkowa, obsługująca tylko dwie gałęzie wylotowe *Merseyrail*. Gdzie indziej w Brytanii istniejące średnice śródmiejskie nie obsługują ruchu śródmiejskiego (niekiedy nawet istniejące przystanki zostały skasowane wraz z restrukturyzacją kolei doby Beechama), mi-



Fot. 10. Karlsruhe – pojazd Stadtbahn (lekkiej S-Bahn) na trasie miejskiej na przedmieściu Knielingen, przed wjazdem na linię kolejową do Wörth

Fot. W. Glass



Fot. 11. Okolice Karlsruhe – widok z wagonu Stadtbahn podczas jazdy magistralą Mannheim – Bazylea, w głębi ICE jadący do Szwajcarii Fot. J. Wesotowski

mo istnienia pokaźnej liczby pociągów regionalnych (Newcastle, Birmingham, Leeds). Łączeniem różnego typu ruchu na tych samych torach i w obrębie tego samego, handlowego systemu, stanowią drugą grupę SKR, obok kolei typu RER i S-Bahn.

Karlsruhe

Pomysł obsługi zurbanizowanego regionu lekkim taborem nie jest niczym nowym, takim rozwiązaniem było wiele amerykańskich „interurbans” (tramwajów albo „lekkich” kolejek dojazdowych), a większość tramwajów wprowadzonych w miastach amerykańskich też ma trasy długości porównywalnej z koleją regionalną. Nawet ruch mieszany bywał stosowany na sieciach „ciężkiej” kolei, których trasy służyły „interurbans” do przekraczania trudniejszych barier geograficznych (np. mosty w San Francisco, St Louis albo w Cincinnati), a tory tramwajowe w USA są wykorzystywane dla nocnych pociągów towarowych również dzisiaj (np. Salt Lake City). Ruch mieszany był jednak wyjątkiem.

O „modelu Karlsruhe” pisano już wielokrotnie, ale nie od rzezy będzie raz jeszcze zwrócić uwagę na ten unikatowy system, będący sposobem na urządzenie szybkiej kolei regionalnej w mieście średniej wielkości, centrum zurbanizowanego regionu. W tym przypadku chodziło o stworzenie linii wprowadzenia pociągów regionalnych do centrum Karlsruhe przy użyciu lekkiej technologii tramwajowej. SKR w Karlsruhe, określana jako Stadt-bahn (czyli tramwaj szybki), ale z logo identycznym, jak „ciężkie” S-Bahn, ma więc charakter unikatowy, bo opiera się na taborze tramwajowym, mającym możliwość jazdy liniami kolejowymi w ruchu mieszanym. Wagony tramwajowe, wyposażone w pokładowe urządzenia współpracujące z kolejowymi systemami zabezpieczenia ruchu (poziomu ATP), operują na trasach kolejowych z których wycofano pociągi „ciężkie” (od 1991 r.), używanych przez spalinowe pociągi towarowe (linie prywatne – od 1960 r., linie DB AG – od 1979 r.), jak też używanych przez wszystkie typy pociągów „ciężkich” (włączywszy ekspresowe – od 1992 r.). W tym ostatnim przypadku uznano, że stopień bezpieczeństwa nie ulega zmianie w pewnych warunkach, dzięki tramwajowym możliwościom szybkiego hamowania (maksymalna prędkość tramwaju wynosi 90 km/h) [17].

Podczas, gdy w Monachium, a zwłaszcza w Berlinie, stopień wydzielenia ruchu w bliskim regionie jest całkowity albo stosunkowo wysoki, w Karlsruhe wszystko jest pomieszane. Równie prosta bywa przestrzenna formuła samych węzłów przechodzenia z ulic na sieć kolejową – nawet na najbardziej obciążonych odcinkach (np. koło Dworca Głównego) stosuje się przejazdy jednopoziomowe.

Pierwsza linia ruchu mieszane, do Bretten, otwarta w 1992 r. kosztowała ok. 120 mln marek (adaptacja trasy, przystanki, 10 wagonów dwusystemowych), z czego miasto i okoliczne gminy wyłożyły ok. 55 mln marek. Nie licząc kosztów taboru, szacunkowe koszty 1 km adaptacji trasy wahały się od 3,5 mln marek do 0,7 mln marek, zależnie od wielkości inwestycji (na przykład konieczności elektryfikacji)⁴⁾. W 2000 r. całkowita długość toru tramwajów regionalnych i miejskich wyniosła 197,7 km, z czego 88 km należy do DB AG. Eksploatuje się 250 wagonów tramwajowych obu typów.

⁴⁾ W tym czasie koszt nowej linii tramwajowej miejskiej kształtował się w Niemczech na poziomie 12-24 mln marek za 1 km, koszt tunelu metra lub tramwaju – średnio ok. 135 mln marek. Otto Cox, *Trams on railtracks – a versatile and simple success*, URL: <http://www.euonet.nl/~wijzer/tram.htm> (kwiecień 2003 r.).

W 1985 r. transport miejski w regionie przewiózł 55 mln pasażerów, w 2000 r. – 143 mln [18]. Uważa się, że w latach 1982–1995 udział samochodu w strukturze podróży zmniejszył się do 44%, czyli o 4% [19]. Czterokrotnemu wzrostowi potoku pasażerów na pierwszej linii towarzyszył także znaczący wzrost obciążenia klasycznych pociągów poza strefą obsługiwaną przez tramwaj regionalny. Poważną zachętą do korzystania z linii regionalnej było obniżenie taryfy (wskutek włączenia do regionalnej taryfy zintegrowanej), mimo to jednak wpływy z opłat wzrosły. Trzy pojazdy tramwajowe okazały się w stanie zapewnić częstotliwość obsługi – dla której poprzednio należało utrzymywać cztery spalinowe zespoły trakcyjne – i to mniejszym kosztem.

Stadtbahn w Karlsruhe, lekka SKR, jest w dziedzinie inżynierii transportu wydarzeniem bardzo znaczącym, bo radykalnie zrywa z modernistyczną tendencją sztywnego dzielenia podsystemów na rzecz ich umiejętnego łączenia i przenikania. Trudna adaptacja tego modelu w innych miastach (mimo wielu studiów robionych również za granicą Niemiec) – w pełnym sensie nigdzie poza Saarbrücken i Sunderland – wskazuje chyba na to, że stary model myślenia zakorzenił się bardzo głęboko. Tymczasem do poważnej rewizji poglądów zmusza dokonany postęp technologii kolejowej oraz wymóg efektywnych inwestycji.

Szybka Kolej Regionalna – próba podsumowania

1. Koleje regionalne są niezwykle zróżnicowane jeśli chodzi o wykonywaną pracę przewoźową. Najbardziej obciążone mają wskaźniki takie, jak mniej obciążone sieci metra. Pamiętać jednak należy, że sieci regionalne są zazwyczaj niejednorodne – składają się z linii słabo i bardzo obciążonych, toteż faktyczne wskaźniki, zamieszczone w tablicy, mogą być dla niektórych tras (na przykład linii średnicowych) znacznie wyższe. Z tablicy tej wynika też, że obciążenia kolei regionalnych aglomeracji tokijskiej przewyższają znacznie wskaźniki innych kolei, skądinąd najbardziej obciążonych w swoich krajach.

2. Ze względu na umiejscowienie kolei aglomeracyjnej w polityce handlowej przewoźników, systemy można podzielić na wyodrębnione i niewyodrębnione z całości regionalnych usług kolejowych. Te drugie to przede wszystkim systemy brytyjskie i wywodzące się z brytyjskiej tradycji (australijskie, południowoafrykańskie), a także belgijskie, holenderskie i japońskie. Te pierwsze to przede wszystkim systemy niemieckie, a poza tym francuskie i hiszpańskie.

W systemie brytyjskim, w epoce przed prywatyzacją, koleje aglomeracyjne tworzyły pewien fragment ruchu kolejowego w wielkich konurbacjach, charakteryzujący się dość sztywnym i regularnym rozkładem, sztywno określonymi relacjami, ale bardzo zróżnicowanym taborem. Po prywatyzacji poszczególne sektory usług kolejowych przypadły różnym przewoźnikom (Train Operating Companies – TOCs). Wśród nich bywają tacy, którzy zajmują się niemal wyłącznie ruchem aglomeracyjnym, ale także tacy, dla których ruch typowo aglomeracyjny jest jedynie fragmentem większej sieci – najczęściej o charakterze regionalnym. Każda TOC ma odrębną nazwę. Sytuacja jest jednak różna w różnych miastach; istnieją takie, w których nazwa ta jest niemal tożsama z koleją typu SKR, ale również takie, w których kilka TOCs składa się na miejski system SKR, i wreszcie takie, gdzie pociągi SKR nie mają w ogóle odrębnej nazwy. W każdym jednak przypadku sieć gęsto i regularnie obsługiwanych linii istnieje.

Obciążenie sieci kolei regionalnych w pas./km trasy*

Kolej	Liczba pasażerów dziennie	Długość linii lub systemu [km]	Liczba pas. dziennie / km trasy
Tokyo Dentetsu ^A (kolej prywatna; pld.-zach. przedmieścia Tokio)	946 854	102,1	9 275
JR East Chuo ^B (zach. przedmieścia Tokio)	1 140 193	238,1	4 790
Keisei Dentetsu ^C (kolej prywatna; wsch. przedmieścia Tokio)	257 671	102,4	2 515
S-Bahn Berlin ^D	ok. 810 900	ok. 350	2 315
S-Bahn Monachium ^E	ok. 720 000	442	1 630
Melbourne (M>Trains i Connex) ^F	ok. 454 000	366	1 240
Glasgow – linie ScotRail pod jurysdykcją SPT ^H	ok. 120 000	ok. 534	225
Praga – metro ^I	ok. 1 212 000	50,1	24 190
Berlin – U-Bahn ^J	ok. 1 100 000	144,2	7 630

* Obliczenia autora, wielkości przybliżone, dane z witryn www – maj 2003 r.

^A Shuichi Takashima, Southern Kanto Region...

^B Makoto Aoki, Western Part of Greater Tokyo...

^C Yuichiro Kishi, Northern and Eastern Kanto Region, Railway Operators in Japan (5), w: Japan Railway & Transport Review, No. 31, JR East Cultural Foundation. Tokyo 2002.

^D Witryna oficjalna S-Bahn Berlin GmbH, URL: <http://www.s-bahn-berlin.de/>.

^E Witryna oficjalna S-Bahn München GmbH, URL: <http://www.bahn.s-bahn-muenchen.de/>.

^F Witryny oficjalne Moving Melbourne (National Express Group Australia) i Connex Melbourne...

^H Witryna oficjalna Strathclyde Passenger Transport, URL: <http://www.spt.co.uk/>.

^I Witryna oficjalna Dopravní podnik hl. m. Prahy, URL: <http://www.dpp.cz/>.

^J Witryna oficjalna Berliner Verkehrsbetriebe (BVG), URL: <http://www.bvg.de/>.



Fot. J. Raczyński



Fot. Alstom

Fot. 12. Paryż – najnowsza linia „E” kolei RER łączy dworzec St Lazare z siecią wschodniego regionu Il-de-France, poprzednio kończącą się na dworcu Est



Fot. 13. Jokohama (okolice Tokio). Pociąg kolei prywatnej Setetsu złożony z zespołów trakcyjnych typu 8000. Imponująca długość pociągu jest wymagana na tej niewielkiej sieci kolejowej, należącej jednak do najbardziej obciążonych w Japonii. Jest to właściwie linia metra, chociaż tak nie klasyfikowana i mająca przejścia dla pieszych w poziomie torów. Przykład typowej dla Japonii ewolucji kolei dojazdowej („interurban”) Fot. ©Oliver Mayer

W Niemczech, sieci S-Bahn, a od jakiegoś czasu również kolei regionalnych poza systemem S-Bahn, mają jednolicie numerowane trasy i podobnie jednolity tabor. Tam identyfikacja właściwego pociągu sprawia najmniej kłopotów. Natomiast RER w Paryżu oraz SKR hiszpańskie są ogłaszane jako układ oznakowanych linii, jednak – z niewiadomych przyczyn – oznaczenia te nie są raczej używane na dworcach i na pociągach. Postępująca ewolucja ruchu w aglomeracjach niemieckich pozwala też dzisiaj, przynajmniej w Berlinie i w Zagłębiu Ruhry, objąć terminem SKR systemy kolei RegionalExpress oraz StadtExpress, operujące na dalszych niż S-Bahn zasięgach, ale także, na wielu trasach, w gęstych odstępach. Jest to jakby rodzaj pospiesznej S-Bahn.

3. Związek z siecią kolei krajowej występuje w największej liczbie SKR. Może on być wieloraki – kolej może być eksploatowana przez krajowego przewoźnika kolejowego, albo eksploatowana przez specjalną agendę, w której przewoźnik ten ma przynajmniej znaczący udział. Może też wykorzystywać korytarze linii kolei sieci krajowej. Prawie żadna z tych SKR nie jest przy tym fizycznie oddzielona od sieci kolei krajowej, chociaż eksploatuje wiele tras na zasadzie wyłączności (przede wszystkim obciążone średnice). Wyjątkiem całkowitego oddzielenia jest Berlin.

Jest też duża liczba kolei o charakterze SKR, które nie były nigdy częścią systemu sieci krajowej. Są to przede wszystkim koleje prywatne o rozmaitej genezie. Jedne będą rozwinięciem kolei dojazdowej („interurban”), inne powstały od razu jako linia lub sieć „ciężkiej kolei”. Słyną z nich miasta Japonii; w Europie przykładem może być mediolańska Ferrovia Nord. W Japonii koleje te raczej nie współpracują z przewoźnikiem narodowym, wchodzą natomiast chętnie w alianse z sieciami metra, na zasadzie bezpośredniego przechodzenia pociągów (reciprocal working) na swoje linie. Z metrem na podobnej zasadzie współpracuje też w miastach Japonii i Korei kolej aglomeracyjna sieci krajowej.

4. Integracja taryfowa kolei SKR w systemie transportu lokalnego ma różny stopień. Pełna, obejmująca także bilety jednorazowe uprawniające do nieograniczonych przesiadek, występuje przede wszystkim w „krajach niemieckich”. Dużo częściej spotyka się tę integrację na poziomie biletów okresowych, począwszy już od całodziennych. Najmniejszy zakres ma integracja w miastach japońskich, gdzie – wobec braku znanych z Europy „związków transportowych” – różni przewoźnicy porozumieili się co najwyżej

w zakresie biletów sieciowych typu „stored-value”, a w zakresie abonamentów wyłącznie między dwoma przewoźnikami, czyli ważnych tylko na jakiś, zwykle niewielki, procent sieci.

W systemach brytyjskich pociągi tworzące system SKR pozostają w zasadzie w obrębie taryfikacji kolei sieci krajowej, tzn. że w praktyce każdy pociąg, nawet dalekobieżny, przystający więcej niż raz w obrębie aglomeracji może być elementem systemu SKR. Pasażerowie mają najczęściej pełną swobodę wyboru pociągu, o ile nie dysponują tańszym biletem taryfy specjalnej ważnym na określonego TOC.

5. Tabor z gęsto usytuowanymi drzwiami jest stosowany na większości SKR w Niemczech i niemal wszędzie w Japonii. Japońskie SKR mają zwykle wagony nie różniące się niemal od taboru metra. W Niemczech są to zwykle elektryczne zespoły trakcyjne, ale zdarzają się też pociągi z wagonami sterowniczymi (tzw. Wendezüge). Niekiedy stosuje się tabor piętrowy po to, by zapobiec konieczności wydłużania peronów. Od kilku lat piętrowe elektryczne zespoły trakcyjne stosuje się na RER w Paryżu i na SKR w aglomeracjach hiszpańskich. W aglomeracji Zurychu, w której SKR też nosi nazwę S-Bahn, a kolej osiąga rekordowy w Europie udział w przemieszczeniach, pociągi składają się z wagonów piętrowych i eksploatowane są w technologii Wendezug. Stosunkowo rzadko, poza S-Bahn w Niemczech, udało się zaprowadzić zasadę równego poziomu peronów i podłogi wagonów. W większości przypadków wymiana pasażerów musi odbywać się po schodach, przy czym jest to często tylko jeden stopień – jak tradycyjnie w Brytanii. Wynika to oczywiście z faktu, że unikając całkowitej przebudowy dziesiątek stacji peryferyjnych, starano się ograniczać koszty wprowadzenia systemu SKR. Uznano więc najwyraźniej, że prędkość wymiany pasażerów, tak ważna w metrze, nie ma na SKR podstawowego znaczenia. Skrócenie czasów przejazdu pociągów uzyskuje się dzięki modernizacji szlaków oraz płynnej organizacji odprawy pociągów na stacjach, przede wszystkim węzłowych, gdzie wcześniej zdarzały się rozkładowe postoje.

6. Chociaż w przeważającej większości SKR są elektryczne, zdarzają się systemy albo pojedyncze trasy, na których wykorzystywana jest trakcja spalinowa, a dokładniej spalinowe zespoły trakcyjne. Ostatni postęp technologii spalinowej znacznie zmniejszył różnicę we właściwościach ruchowych, dzielących ją od trakcji elektrycznej. Szczególnie wiele jest ich w konurbacjach północnej Anglii i Szkocji. Zasilanie elektryczne jest prawie zawsze takie samo, jak w ruchu dalekobieżnym. Najczęściej jest to więc zasilanie górne, jednak niekiedy stosuje się trzecią szynę, zwłaszcza gdy system zelektryfikowano wcześniej niż sieć ogólnokrajową (Liverpool, Nowy Jork, południowa Anglia, Berlin, Hamburg). Wyjątkowo zasilanie dolne zastosowano w oderwanych od sieci krajowej systemach nowych, jak na kolei BART w aglomeracji San Francisco.

7. Zasięg SKR jest bardzo zróżnicowany, bo różne są wielkości stref zurbanizowanych, jest też dość trudny do określenia, zwłaszcza w systemach niewyodrębnionych handlowo. Mogą to być odległości nawet powyżej 100 km. Typowa S-Bahn ma linie wybiegające na odległość nie większą niż 40 km. W wielu przypadkach, zwłaszcza w systemach niewyodrębnionych, mogą być gałęzie mające tylko kilka albo kilkanaście kilometrów – wówczas jest to naprawdę gałąź miejska, ale pozostająca organizacyjnie i eksploatacyjnie w systemie kolei regionalnych.

8. Londyńskie metro różni się od niejednej gałęzi kolei większą częstotliwością kursowania. Gdyby odrzucić uwarunkowania wła-

snościowe, to bardzo wiele linii metra tokijskiego albo londyńskiego (zwłaszcza starszej jego części *Metropolitan* i *District*) okaże się właściwie elementem SKR, i na odwrót – tokijska linia *JR Keiyo* niczym nie różni się od większości linii tamtejszego metra. Przy klasyfikacji nie można brać pod uwagę tylko jednego z aspektów, ale ich sumę. Dla metra istotny jest ruch miejski – ale może mieć gałęzie wylotowe długie na kilkadziesiąt kilometrów, dla kolei regionalnej podstawą zainteresowania jest region – ale może ona mieć niektóre linie miejskie. Przyzwyczailiśmy się też, że amerykańskie Light Rails są tramwajami, należy jednak pamiętać, że wychodzą one od centrum miasta na odległości bliskie – 20 km, co jest podyktowane rozległością amerykańskiej urbanizacji. Wynika z tego, że obsługa aglomeracji może odbywać się kolejami różnego typu, a ich wybór podyktowany jest raczej lokalnymi uwarunkowaniami, np. wielkością potoków albo rodzajem dostępnych korytarzy, niż podręcznikowym podziałem kolei miejskich. Dzisiejsza praktyka skłaniałaby raczej do swobodnego używania terminu SKR, jeśliby zasięg brać za najważniejszy atrybut tej kolei.

9. Z zasięgu wynika najczęściej obecność kursów pospiesznych. Kolej S-Bahn kojarzy się jednoznacznie z pociągami zatrzymującymi się na każdej stacji. Od kursów pospiesznych są natomiast pociągi klasy RegionalExpress – nie funkcjonują one jednak wszędzie. Większą dowolność mają natomiast pociągi paryskiej RER. Natomiast w systemach brytyjskich albo japońskich powszechne są formuły łączone – pociąg może obsługiwać wszystkie stacje na zewnętrznej części gałęzi, a jechać ekspresowo na wewnętrznej, ponieważ tam istnieje już serwis lokalny, o krótszym zasięgu. Oba typy relacji, zorganizowane równoodstępowo, tworzą pewien stały układ, który stali pasażerowie znają na pamięć. Również z bliżej niewiadomych przyczyn, mających chyba uzasadnienie w tradycji, niuanse te nie znajdują często odzwierciedlenia w marszrutyzacji, którą ogłoszono by publiczności (ten właśnie próg pokonały stosunkowo niedawno stare systemy niemieckich S-Bahn w Hamburgu i Berlinie). Innym sposobem radzenia sobie z nadmierną liczbą stacji na relacjach dalekich zasięgów jest naprzemienne obsługiwane stacji, praktyczne zwłaszcza przy gęstym ruchu pociągów.

Kolizje między kursami pospiesznymi i lokalnymi niekoniecznie rozwiązuje się przez wykorzystanie osobnych torów szlakowych. Często jednak wyprzedzanie ma miejsce na stacjach albo na ograniczonej długości odcinkach prześcigowych. Oczywiście są to systemy wrażliwe na opóźnienia, tym niemniej funkcjonują powszechnie, zwłaszcza w Japonii, i to przy ogromnych obciążeniach ruchem.

10. Linie głębokiego wprowadzenia do śródmieść są bardzo istotną cechą SKR. Rzadko zdarza się, żeby istniejący układ węzła kolejowego był zintegrowany z funkcjonalną strukturą miasta w stopniu, który nie wymaga budowy specjalnych podejść, w postaci średnic, pętlic lub „sięgaczy” (jak w Hanowerze). Można zaryzykować pogląd, że istnienie takich linii jest jednym z zasadniczych czynników uprawniających system kolejowy do klasyfikacji jako SKR. Zazwyczaj średnice takie spełniają rolę odcinków zbiorczych, na których kumuluje się większość tras kolei regionalnych. Liniami głębokiego wprowadzenia w miastach brytyjskich albo japońskich zwykle prowadzi się znacznie mniejszą liczbę relacji – są one bowiem (albo były) przyporządkowane fragmentowi układu kolejowego miasta będącemu w gestii jednego tylko przewoźnika.

Literatura

- [1] Smith W.A.C., Anderson P.: *An Illustrated History of Glasgow's Railways*. Irwel Press, Oldham 1993.
- [2] Ellis H.: *British Railway History* (vol. 2). London 1959.
- [3] *Witryna Strathclyde Passenger Transport*, URL: <http://www.spt.co.uk/About/index.html> (maj 2003 r.).
- [4] Makoto Aoki, Central Tokyo: *Railway Operators in Japan* (4), w: Japan Railway & Transport Review 30/2002. JR East Cultural Foundation. Tokyo.
- [5] Aoki E., Imashiro M., Kato S., Wakuda Y.: *A History of Japanese Railways 1872–1999*. JR East Cultural Foundation. Tokyo 2000.
- [6] Oliver Mayer, Hiroshi Naito, About Keikyu: *Japanese Railway Society Homepage*, URL: <http://www.asahi-net.or.jp/~mt5h-nitu/oliver/kky/kky1.htm>
- [7] Shinichi Kato: *Development of Large Cities and Progress in Railway Transportation, Japanese Railway History* (7), w: Japan Railway & Transport Review 8/1996, JR East Cultural Foundation. Tokyo.
- [8] Wesołowski J.: *Powiązania kolei regionalnych i metra w Tokio*. URL: <http://www.p.lodz.pl/135/personal/jw37/urbtr/tokyo-rec.html>.
- [9] Makoto Aoki: *Western Part of Greater Tokyo, Railway Operators in Japan* (6), w: Japan Railway & Transport Review 32/2002. JR East Cultural Foundation. Tokyo.
- [10] Shuichi Takashima: *Southern Kanto Region, Railway Operators in Japan* 7. Japan Railway & Transport Review nr 33/2002. JR East Cultural Foundation. Tokyo.
- [11] Scherrans T.: *Elektrische Bahnen*. URL: <http://www.elektrische-bahnen.de/> (maj 2003 r.).
- [12] *Witryna Interessengemeinschaft S-Bahn München e.V.*, URL: <http://www.igsbahn-muenchen.de/s-bahn.shtml>.
- [13] *Metros der Welt, Geschichte, Technik, Betrieb*. Transpress. Berlin 1992, s. 208–209.
- [14] *State Government of Victoria, Department of Infrastructure*. Witryna URL: <http://www.doi.vic.gov.au/> (maj 2003 r.).
- [15] *Witryna oficjalna Moving Melbourne, National Express Group Australia*, URL: <http://www.movingmelbourne.com.au/> (kwiecień 2003 r.); *witryna oficjalna Connex Melbourne*, URL: <http://www.connexmelbourne.com.au/> (kwiecień 2003 r.).
- [16] Gordon C.: *VicSig – Railways in Victoria*, URL: <http://www.vicsig.net/index.php?page=suburban>
- [17] Kuehn A.: *The German Safety Approach*. CrossRail Seminar, Tram-Train Recommendation. Rotterdam, 14–15 XII 2000 r.; na: http://www.projshare.com/Publicdownload/CrossRail/Seminar1Holland/session4_D.ppt
- [18] Cox O.: *Trams on railtracks...*
- [19] Zimmermann W.: *The „Karlsruhe Model”. Adaptable Streetcars Link Downtown and Region*. Bund 1996. URL: <http://www.icle.org/egpis/egpc-026.html> (kwiecień 2003 r.)

Autor

dr inż. arch. Jacek Wesołowski
– pracownik Instytutu Architektury i Urbanistyki Politechniki Łódzkiej, zajmuje się problematyką transportu jako elementu polityki miejskiej oraz historią transportu miejskiego