

Rafał Wodzicki

## Kształtowanie potencjału eksploatacyjnego warszawskiego systemu komunikacyjnego

**W wielu analizach systemów transportowych w niedostatecznym stopniu przykłada się wagę do integracji różnych środków transportu. Efektem niespójności systemów transportowych jest niska efektywność eksploatacyjna, a także nieefektywne wykorzystanie środków publicznych. I tak napisano wiele artykułów na temat metra [14], a całkiem osobno i nie często rozważa się problem wykorzystania kolei w ruchu miejskim, całkowicie ignorując uwarunkowania urbanistyczne, pomimo wieloletnich prób skierowania uwagi na zasadnicze jej znaczenie w wielkim mieście [11] (rys.1).**

Umiejętność wyodrębniania systemów i podsystemów [3, 10, 16] jest drugą ważną umiejętnością kierowników eksploatacji,

gdyż niewłaściwe posunięcia w tej dziedzinie mają swoje daleko- siężne skutki zarówno finansowe, jak i organizacyjne. Tak więc za niewłaściwe należy uznać hasło „miasto + obwodnica = stolica” oraz usiłowanie załatwiania rozbudowy metra bez uprzedniego uruchomienia ruchu miejskiego kolei. Należy pamiętać, że jej sukcesy i brak sukcesów są związane z wieloletnimi zaniedbaniami w rozwoju miasta i wieloletniego braku współpracy między nim a PKP. Nie zauważano wówczas prostych prawd o tym, że dworzec jest częścią miasta, a tereny kolejowe nie powinny dzielić go na części więcej niż jest to niezbędne.

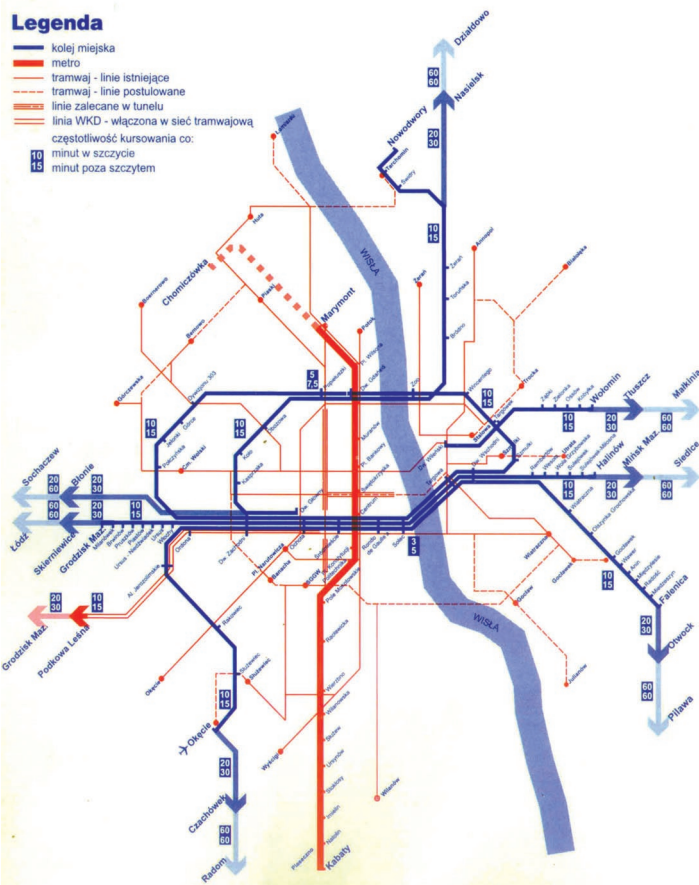
W Warszawie mamy do czynienia z silnym zniekształceniem struktury miejskiej w związku z historyczną rolą Pragi, dotraniem do naszych czasów obszarów chronionych, takich jak Mazowiecki Park Krajobrazowy i Kampinoski Park Narodowy, z czym wiążą się wąskie pasy zabudowy i odwiecznych zaniedbań w przeprawach mostowych. Jest to konsekwencja zniszczeń miasta w czasie wojen, przerywających co jakiś czas jego rozwój (także burzenia domów pod fortyfikacje), jak też polityki gospodarczej realizowanej przez półwiecze. Na tym tle należy podkreślić, że wynikające z ustawy Sejmu z 1919 r. o modernizacji węzła warszawskiego powstanie linii średnicowej oraz stacji postojowej na Grochowie w 1936 r. było wielkim sukcesem, którego nie potrafiono wykorzystać z powodu wybuchu wojny i zmian politycznych.

Problemem stała się likwidacja dworca Warszawa Główna, trwałej powojennej prowizorki, który pozornie stał się niepotrzebny. Skutki tego posunięcia, krytykowanego przez władze Warszawy i innych specjalistów [5], pojawiają się wraz ze wzrostem obciążenia węzła przez ruch miejski. Brak koncepcji obsługi węzła Rondo Zawiszy przez kolej, prócz przystanku Ochota, i wprowadzenie wszystkich prawie linii na średnicę oraz zakończenie linii legionowskiej na Dworcu Zachodnim doprowadzą do koncentracji w tym miejscu problemów komunikacyjnych. Słusznie przewidują to organizatorzy kolei konstancińsko-piaseczyńskiej – przewidzianej do obsługi autobusami szynowymi i mającej wykorzystywać bocznice elektrociepłowni Siekierki – oraz „Kolprojekt”.

Plany urbanistyczne i rozwiązania *stricte* komunikacyjne powinny być starannie śledzone. Możliwe są tu różne rozwiązania. Na przykład umieszczenie stacji Warszawa Ochota II (nie powinna być to już Warszawa Główna) w tunelu pod ulicą Towarową, na płycie nad wykopem linii średnicowej w bezpośredniej bliskości Ronda Zawiszy lub też wbudowanie jej w centrum handlowo-usługowe. Musi być to jednak ujęte w planach, nawet jeśli nie będzie to rozwiązanie natychmiastowe.

Jaka jest skala strat wynikających z ignorowania kolei w ruchu miejskim można było zauważyć po uruchomieniu w tym roku, w myśl dawniej tylko lekarskiej zasady *primum non nocere*, możliwości przejazdów pociągami na trasach miejskich na podstawie chipowej warszawskiej karty miejskiej. Mimo niskiego po-

### Koleją po Warszawie!



Rys. 1. „Koleją po Warszawie” – ulotka Biura Zrównoważonego Transportu Polskiego Klubu Ekologicznego, proj. Krzysztof Rytel; zestawienie projektów różnego pochodzenia i własnych

ziomu usług nastąpił znaczący wzrost zainteresowania przejazdami miejskimi. Natomiast istotnym problemem stało się wyludzenie przejazdów w związku z ograniczonymi możliwościami kontroli tak niekompletnego systemu.

Można zauważyć, że kształty linii II i III metra odzwierciedlają zaniedbania urbanizacyjne Pragi i są wynikiem jednoczesnego usifowania wprowadzenia ich między linie kolejowe, tak tu ściśnione, chęci obsłużenia jedną linią niedalekich dworców Wileńskiego i Wschodniego, a także przyszłej dzielnicy Port Praski oraz prowadzenia tuneli wzdłuż ulic ze względu na koszty budowy. Niepokojąca jest nadal obecna tendencja do ignorowania roli kolei oraz przyszłej rozbudowy miasta w kierunku wschodnim, owocuująca sztucznymi zakrętami na Targówku [14]. Spowodowało to już m.in. absurdalnie małą odległość między stacjami Centrum i Świętokrzyska, bardzo obniżającą prędkość handlową (nie mówiąc o stratach energetycznych) na I linii metra. Należy w większym stopniu brać pod uwagę dzisiejszy rozwój Pragi, która staje się powoli coraz istotniejszą częścią Warszawy, gdzie funkcjonuje już wiele instytucji o dużym znaczeniu.

Niedorozwinięta sieć drogowa zarówno w Warszawie lewobrzeżnej, jak i szczególnie na Pradze – jest to bardzo związane z wieloletnim funkcjonowaniem w oparciu o jedyny most tyżwowy – dopełnia obrazu. Powiązań systemowych między drogami i liniami transportu szynowego prawie nie ma, np. przystanki kolejowe Goławek, Służewiec i Wawer z różnych przyczyn znalazły się o kilkaset metrów od przystanków autobusowych i tramwajowych. Podobnie autobusy z pętli Olszynka, położonej przy przystanku kolejowym Olszynka Grochowska, odjeżdżają na oczach pasażerów wysiadających z pociągu lub wiele minut później.

Postęp organizacyjny w komunikacji miejskiej, tramwajowej, autobusowej, metra i postępująca degradacja infrastruktury oraz sprzętu kolejowego doprowadziły do rażącego rozdźwięku w warunkach podróżowania między tymi środkami transportu. Pociąga to za sobą konieczność rewitalizacji infrastruktury kolejowej, z uwzględnieniem jej funkcji miejskiej. Nieporozumieniem jest linia autobusowa 143, skierowana obecnie przez całą Warszawę z Rembertowa przez Most Siekierski do pętli Metro Wilanowska, jako połączenia tej dzielnicy z metrem. Tę trasę można dużo prędzej pokonać koleją i metrem, pod warunkiem zorganizowania odpowiednich połączeń i zgodności rozkładów jazdy.

Utworzenie w przeszłości wielu linii autobusowych dublujących połączenia kolejowe i metra stworzyło systemy, które bronią się przed racjonalizacją. Jedynie stworzenie dobrego systemu kolei miejskiej umożliwi naturalną likwidację nieracjonalnych połączeń autobusowych i prawidłowe wykorzystanie kolei. Warto wspomnieć, że próba przesunięcia linii 521 prawie całkowicie dublującej linię średnicową, na Most Siekierski skończyła się protestami pasażerów i pozostawieniem jej w starej formie. Opieranie się jedynie na opinii pasażerów świadczy o braku profesjonalizmu. Kandydat na prezydenta Warszawy argumentował, że „nie można zmuszać ludzi do jeżdżenia koleją”. Ten przypadek dobrze pokazuje, że brak ważnych elementów systemowych działa destruktywnie na całość.

Warto zwrócić uwagę na fakty historyczne pozornie drobne, jak zmiana szerokości torów tramwajowych z rozmiaru rosyjskiego na normalny po wojnie, co umożliwiła bezpośrednią współpracę Warszawskiej Kolei Dojazdowej z tramwajami oraz możliwość zastosowania tramwaju (tram-train = tramwaj–pociąg) dwusystemowego w niektórych miejscach. Postuluje się w ogóle trakto-

wanie historyków, jako doradców eksploatacyjników [8]. Przymnieliby, że kolej miejska np. w Berlinie istniała już w latach 20. XX w.

## Projekty

Przeciąganie się w czasie inwestycji prowadzi do konieczności wielokrotnego, kosztownego weryfikowania projektów, także metra. Na pierwszej linii – o oczywistym przebiegu – możliwe są jeszcze pewne modyfikacje przebiegu odcinka żoliborskiego. Jest oczywiste, że w przyszłości wystąpi raczej konieczność wydłużenia jej za Las Kabacki (rezerwat), do Piaseczna, które znajduje się w sytuacji przyspieszonego rozwoju przy słabej infrastrukturze komunikacyjnej, a nie przedłużanie na Tarchomin.

Jakkolwiek jeszcze w 1997 r. proponowano dwie nowe linie metra, w Śródmieściu, równoległe do tunelu średnicowego, to już po krytykach związanych z tym niekorzystnym układem i dublowaniem linii tramwajowych, trzecia linia skurczyła się chwilowo do odgałęzienia linii drugiej. Bardzo możliwe jest jej późniejsze przedłużenie pod Wisłą, z Goławia, wzdłuż Trasy Siekierskiej, do Okęcia lub też skrzyżowanie z linią kolejową w tunelu na trasie Wawer – linia radomska, niejako w zastępstwie dawniej planowanej obwodnicy południowej, której początkiem miała być łącznica Rembertów – Zielonka.

Po latach walki o uruchomienie kolei miejskiej w Warszawie, zaczęto wspominać o niej w prasie, jednak bez analizowania jej roli w transporcie miejskim wielkiego miasta. Dziennikarze ciągle traktują ten temat jako swego rodzaju ciekawostkę i unikają głębszych analiz, tworząc określoną atmosferę wokół tematu. W wyborach samorządowych nie ma już chyba kandydata na burmistrza, który nie wspominałby wyraźnie o konieczności stworzenia kolei miejskiej oraz ujęcia modernizacji i rozwoju miejskiego systemu kolejowego w planach miasta.

W lutym 2003 r. nagle pojawił się – wyjątkowo nagłośniony przez media – projekt „kolejki typu metro”. Polega on na propozycji wycofania pociągów podmiejskich z odcinka torów linii średnicowej między Dworcem Zachodnim a Wschodnim i uruchomienia w zamian kolei miejskiej o parametrach metra oraz zwiększenia liczby przystanków przez budowę przystanków Bracka i Niemcewicz, a także poprawy standardu obsługi przez powierzenie „kolejki typu metro” spółce „Metro Warszawskie”. Jest to rozwiązanie nieprawidłowe, wykrawające z bardzo dobrego systemu kolejowego pewien krótki odcinek, zmuszając do przesiadek z pociągów podmiejskich na Dworcach Zachodnim i Wschodnim. Jednocześnie nadaje się nadmierne znaczenie budowie brakujących przystanków kolejowych. Najpierw należy wykorzystać istniejące możliwości, a dopiero później przystąpić do rozszerzania systemu m.in. przez budowę ok. 20 przystanków.

Niestety, brak jest powiązań projektowych między wszystkimi systemami transportowymi miasta, co odbija się na poziomie dyskusji, gdzie oddzielne analizy każdego systemu prowadzą do ograniczonych wniosków. Z wielką nieśmiałością proponowano swego czasu „tramwaj kolejowy” [19] na obwodnicy Dworzec Wschodni – Dworzec Gdański – Dworzec Zachodni, nie doceniając wielkiego potencjału tej linii i warszawskiego węzła kolejowego w ogóle.

## Możliwości

Można jednak łatwo zauważyć, że Trasa Siekierska łączyć się będzie z układem kolejowym na przystankach Służewiec, Goła-

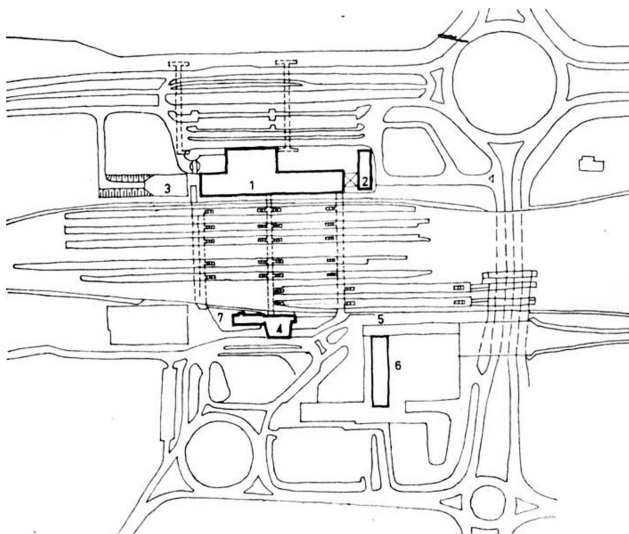


wiek i Rembertów. Jest ona przykładem utrzymywania rezerw od 1916 r., mimo kolejnego aktualizowania ich przebiegu. Została ona w końcu wybudowana poza obszarem zabudowy miejskiej i będzie spełniała rolę miastotwórczą, podobnie jak kolejowa linia otwocka po jej elektryfikacji w 1936 r.

## Obwodnica Śródmieścia zamiast Trasy Tysiąclecia!



Rys. 2. „Obwodnica zamiast Trasy Tysiąclecia!” – ulotka Biura Zrównoważonego Transportu Polskiego Klubu Ekologicznego, proj. Krzysztof Rytel, uzupełniona o postulowane przystanki kolejowe (RW); połączenie linii otwockiej i legionowskiej na wysokości Dworca Warszawa Wschodnia umieszczono omyłkowo, ale należy je odbudować w przyszłości



Rys. 3. Projekt (nie zrealizowany do dziś) układu Dworca Wschodniego i jego otoczenia według [12] wraz z przejściem Trasy Tysiąclecia

Planowana obwodnica drogowa Rondo Wiatraczna – Wiatraczna – Naczelnikowska – Rondo „Żaba” po raz pierwszy przeźnię w połowie rozległe tereny kolejowe na Koziej Górze, co w zasadniczy sposób poprawi kształt układu komunikacyjnego Pragi Północ i Południe, ostatecznie powodując ich połączenie w jeden organizm ze sobą i lewobrzeżną Warszawą. Umożliwi to powiązanie z liniami kolejowymi z Mińska Mazowieckiego i Otwocka, na których planowane są nowe przystanki: Wiatraczna, Utrata, a także Radzyńska i Targówek na skrzyżowaniu z ulicą Radzyńską oraz Bródno przy Rondzie „Żaba”. Obecnie trwa dyskusja czy budować tę obwodnicę, czy Trasę Tysiąclecia, która przekroczy linię kolejową zaledwie obok Dworca Wschodniego według projektu sprzed lat (rys. 2, 3).

Nietrudno zauważyć, że przywrócenie połączenia linii otwockiej z linią legionowską (linia nadwiślańska została swego czasu przerwana na wysokości Dworca Wschodniego i tylko omyłkowo została umieszczona na wielu planach i załączonym rysunku) stworzy nowe możliwości komunikacji wewnątrzmięskiej (rys. 2), na przykład powstanie linii Falenica – Dworzec Gdański – Nowe Górze – Odolany – Gołębki – Piastów. Można zauważyć, że jest to przebieg w znacznym stopniu zbliżony do II linii metra, co oznacza, że uruchomienie tej trasy kolei miejskiej może odroczyć budowę tej linii oraz weryfikacji jej przebiegu, zwiększając potencjał całości. Linia ta też może być rozwinięta przez przebicie tunelu pod stacją (lub budowę wiaduktu nad) Odolany i połączenie obwodnicy z linią radomską – możliwość połączenia Legionowo – Dworzec Gdański – Górze – Odolany – Piaseczno. Ta ostatnia jest w znacznym stopniu niewykorzystana, ze względu na przebieg granic miasta i brak powiązań z układem drogowym na istniejących przystankach. Warto jednak pamiętać, że w niedalekiej okolicy są Janki i Piaseczno ze swoimi trudnościami komunikacyjnymi oraz tereny Warszawy, które będą podlegały urbanizacji. Powiązanie poprzeczne liniami autobusowymi i nowymi liniami komunikacji szynowej stworzy niezwykle dobry system komunikacyjny, umożliwiającą prawidłową urbanizację tych terenów. Poważnym problemem jest port lotniczy w granicach Warszawy.

Przystanki Choszczówka i Płudy nigdy nie będą spełniały dużej roli z racji ich umiejscowienia w obszarze niskiej zabudowy i lasów, a więc rzeczą naturalną powinno być wybudowanie jej odgałęzienia ze stacji Żerań lub Toruńska do Tarchomina (rys. 1). Umożliwiłoby to powstanie kilku relacji miejskich, powiązanych z innymi liniami kolejowymi oraz liniami metra i tramwaju, tym bardziej, że powstaną nowe przystanki: Powązki (ul. Powązkowska), Koło (ul. Dywizjonu 303 w pobliżu pętli tramwajowej Koło i to niezależnie od tego, czy przebiegnie tędy łącznica autostradowa), Jelonki, Odolany, Karolin i Niedźwiadek. Na razie planowane jest uruchomienie podmiejskiej linii pospiesznej relacji Legionowo – Warszawa. Podobnie trzeba planować przystanki kolejowe na linii wołomińskiej, choć zapewne będą one potrzebne w dalszej przyszłości, Elsnerów oraz Łodygowa.

### Podsumowanie

Rozważania te pokazują, że bardzo wiele kosztuje projektowanie fragmentaryczne. Przy tak wielkim systemie eksploatacyjnym, jakim jest wielkie miasto, gdzie z natury rzeczy istnieją układy ukształtowane historycznie, bardzo ważne jest staranne ich analizowanie i łączenie w jeden system. System transportowy jest kością miasta i trudno nie zauważyć, że ten kości nie jest obrośnięty tkanką miejską. Wynikało to z pomijania go przez lata

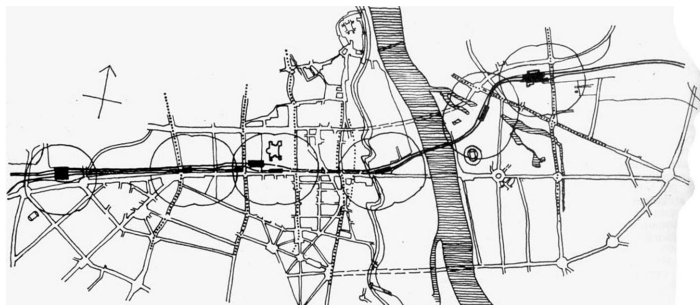
przy projektowaniu układów urbanistycznych, niejasności własnościowych lub niemożności gospodarczych, a także utajniania dokładnego przebiegu linii kolejowych. Te same pieniądze wydawane w innej kolejności stwarzają zasadniczo inne warunki. Należy także wziąć pod uwagę przyszły rozwój miasta, zacieranie się granic strefy miejskiej i podmiejskiej w miarę jego rozrastania się oraz miejscowości aglomeracji, szczególnie wzdłuż linii Warszawa-Łódź.

Dziwić może, że linia białostocka (Dworzec Warszawa Wileńska modernizowany był już w nowych czasach) nie doczekała się włączenia w struktury miejskie przez przedłużenie tunelem do przyczółka Mostu Śląsko-Dąbrowskiego, podobnie jak to zrobiono w wielu miejscach na świecie [15]. Utworzyłoby to nowy węzeł przesiadkowy z Wybrzeżem i al. Solidarności, a nawet umożliwiłoby w przyszłości przedłużenie do Placu Bankowego (przesiadka na I linię metra). Już przesunięcie Dworca Warszawa Wileńska do tunelu pod skrzyżowaniem ulic Targowej i Solidarności, z bezpośrednimi przesiadkami na linie komunikacji miejskiej, znacząco poprawiłoby system komunikacyjny.

Zmiany systemowe nie nastąpią jednocześnie, natomiast trzeba je planować, aby w okresie późniejszym nie było trudności z ich zastosowaniem i stale je aktualizować. Warto podkreślić, że konieczny jest tu poważny wkład urbanistów rozumiejących problemy komunikacyjne i transportowców rozumiejących problemy urbanistyczne, którzy powinni kierować się prawidłami wiedzy eksploatacyjnej. Niektóre opóźnienia mogą przyczynić się do znaczącej poprawy działań i utworzenia dobrego miejskiego systemu eksploatacyjnego, tym ważniejszego, że Warszawa w symbiozie z Łodzią na pewno stanie się bardzo ważnym punktem węzłowym tego regionu Europy, i to niezależnie od lekceważących opinii.

Linie kolejowe w Warszawie mają duży wolny potencjał eksploatacyjny i jest oczywiste, że jego uruchomienie powinno się stać głównym punktem zainteresowania władz miasta i kolei. Nie jest prawdziwe z punktu widzenia eksploatacyjnego najpierw rozwijanie sieci metra – są na nie pieniądze – ignorującej bardzo dobrą, choć zaniedbaną sieć kolejową, a potem dopasowywanie kolei – na nią nie ma pieniędzy prócz zlecenia przewozów – do tego, co pozostanie. Musi być sposób, aby Warszawa mogła traktować inwestycje w system kolejowy w mieście tak, jak inwestycje w inne środki transportu i w wyraźnym stopniu uczestniczyć w przystosowaniu kolei do ruchu miejskiego (utworzenie przedsiębiorstwa Kolej Miejska Warszawska). Oczywiście jest też, że kolej nie jest w stanie obsłużyć miasta samodzielnie, co pokazuje, że względnie niskim kosztem można utworzyć bardzo dobry system komunikacji szynowej: kolej – tramwaj – metro. Warto podkreślić, że po otwarciu Mostu Siekierkowskiego Warszawa ma dobre połączenie Pragi z centrum i możliwość formowania prawidłowego układu urbanistycznego, pomijającego Wisłę jako element dzielący. Podobnie należy postąpić z terenami kolejowymi na Olszynie Grochowskiej oraz Odolanach, traktując przekraczające je ulice, jako możliwości powiązania systemu drogowego i kolejowego.

W Unii Europejskiej określa się koszty zewnętrzne transportu: 57% – samochody osobowe, 29,4% – samochody ciężarowe, 6% samolot, 1,9% kolej, 0,5% drogi wodne. Poważne traktowanie tego wyliczenia przez polityków powinno zasadniczo zmienić proporcje między rzekomo tanim indywidualnym transportem samochodowym a transportem zbiorowym, szczególnie szynowym.



Rys. 4. Linia średnicowa wraz z zasięgami oddziaływania przystanków [12]

## Literatura

- [1] Batisse F.: *Les transports urbains et suburbains: Un défi pour le rail ou un marché?* Rail international 4/1999.
- [2] Batisse F.: *Transport urbains: le plus grand marché des transports de personnes.* Le Rail 72/1999.
- [3] Biega S.: *Zintegrowany system rozkładów jazdy czy bankructwo PKP? „Kolej lokalna w Polsce”.* II Ogólnopolskie Seminarium, Klonowo n. Brdą 2001.
- [4] Biuro Zarządu Miasta Stołecznego Warszawy: *Cele strategiczne w zakresie ochrony środowiska dla miasta stołecznego Warszawy.* Warszawa 2002.
- [5] Gierattowski B.: *Koncepcja programowo-przestrzenna włączenia linii nasielskiej i radomskiej do odtworzonej stacji Warszawa Główna Osobowa zintegrowanej z przewidywanym centrum handlowo-usługowym.* Centralne Biuro Projektowo-Badawcze „Kolprojekt” Sp. z o.o. 2001/14/012/1.
- [6] Kazimierowski P.: *Koncepcja organizacyjno-techniczna zintegrowanych przewozów pasażerskich i towarowych na liniach kolejowych w oparciu o zaplecze techniczne dużych bocznic kolejowych.* „Kolej lokalna w Polsce”. II Ogólnopolskie Seminarium, Klonowo n. Brdą 2001.
- [7] *Les transports ferroviaires périurbains.* Le Rail HS 17/18/1999.
- [8] *L'histoire, l'entreprise. L'entretien avec Jacques Marseille.* Rail & Recherche 10-11-12/2002.
- [9] Mazurek T., Kubalski J.: *Komunikacja miejska.* WKŁ, Warszawa 1968.
- [10] *Polski Konsens Eksploatacyjny 2001.*
- [11] *Praca zbiorowa: Warszawski Węzeł Kolejowy.* WKŁ, Warszawa 1977.
- [12] Romanowicz A.: *Dworce i przystanki kolejowe.* Wydawnictwo „Arkady”, Warszawa 1970.
- [13] Sobolewski E., Łowiński J., Sikorski A.: *Miejska komunikacja szynowa.* Wydawnictwo „Arkady”, Warszawa 1971.
- [14] Stiasny M.: *Perspektywy rozbudowy sieci metra warszawskiego.* Technika Transportu Szynowego 3-4/2002.
- [15] Wesotowski J.: *Dworzec elementem miejskiego kontinuum.* Technika Transportu Szynowego 7-8/2002.
- [16] Wielądek A.: *Koncepcja zintegrowanego, publicznego transportu zbiorowego – rola samorządu w kształtowaniu polityki transportowej regionu.* „Kolej lokalna w Polsce”. II Ogólnopolskie Seminarium, Klonowo n. Brdą 2001.
- [17] Wodzicki R.: *Kolej na kolej.* Środowisko 5/2000.
- [18] Wodzicki R.: *Włączenie kolei do obsługi Warszawy – teoria i praktyka.* Witryna internetowa Polskiego Naukowo-Technicznego Towarzystwa Eksploatacyjnego, [www.eksplatacja.waw.pl](http://www.eksplatacja.waw.pl), 2000.
- [19] Zarzecki R.: *Tramwaj kolejowy.* Nowe Sygnały 45/1998.

Referat wygłoszony na Międzynarodowej Konferencji „Zintegrowany System Miejskiego Transportu Szynowego” we Wrocławiu, 24–25 kwietnia 2003 r.

## Autor

inż. Rafał Wodzicki – członek zarządu, rzecznik Polskiego Naukowo-Technicznego Towarzystwa Eksploatacyjnego, sekretarz Komisji Audytorstwa Eksploatacji PNTE  
e-mail: [wodzicki@eksplatacja.waw.pl](mailto:wodzicki@eksplatacja.waw.pl); [rwodzicki@poczta.onet.pl](mailto:rwodzicki@poczta.onet.pl)