

Pojazd dwusystemowy jako środek transportu regionalnego

eksploatacja

Powszechnie wprowadzanie transportu szynowego na ulice miast nastąpiło dopiero w końcu XIX w., a więc prawie 70 lat po rozpoczęciu ery kolejnictwa. Ówczesny szybki rozwój aglomeracji miejskich spowodował, że wzrosło zainteresowanie ich władz systemami transportu publicznego o dużej zdolności przewozowej. Istniały już wtedy w wielu miastach, także na ziemiach polskich, regularne linie tramwajów konnych, ale ich zdolność przewozowa była niewielka. Podstawową barierą dla rozwoju miejskiego transportu szynowego był brak wydajnego i ekologicznego napędu. Powszechnie stosowana w kolejnictwie trakcja parowa była nie do zaakceptowania w gęsto zaludnionych miastach. Rozwiązaniem był napęd elektryczny, którego pierwsze wdrożenia w postaci tramwaju miejskiego były możliwe dopiero pod koniec XIX w.

Nie jest przypadkiem, że pierwsze linie tramwajowe łączyły istniejące już dworce kolejowe z centrami miast. Łączenie tych dwóch systemów miało przesłanki zarówno funkcjonalne, jak i ekonomiczne. Spójność tych systemów gwarantowała generowanie dodatkowych potoków pasażerów. Dalszy rozwój techniki sprawił jednak, że oba systemy przez następne dziesiątki lat rozwijały się niezależnie od siebie. Powszechna elektryfikacja kolejnictwa nastąpiła dopiero w latach 30., i to w innym standardzie technicznym niż zastosowany w transporcie miejskim. Kolejne lata przyniosły jeszcze inny aspekt organizacyjny. Stopniowo następowała konsolidacja linii kolejowych w ramach struktur organizacyjnych narodowych przewoźników kolejowych o całkiem odmiennych zasadach i źródłach finansowania. Tym niemniej pojawiały się lokalnie w różnych krajach próby funkcjonalnego połączenia obu systemów.

W tym czasie doszło do zasadniczych przemian w transporcie. Pojawił się nowy środek transportu – samochód, a później autobus. Szybki rozwój motoryzacji obnażył wszystkie słabości tradycyjnych systemów transportu szynowego.

Możliwość przejazdu bez uciążliwych przesiadek stała się głównym atutem motoryzacji indywidualnej. Jednak wzrastająca liczba samochodów napotkała bariery w postaci ograniczonej pojemności systemu dróg, zwłaszcza centrów miast. Pojawiły się ponownie warunki do powrotu transportu szynowego do miast – w wielu miastach europejskich i amerykańskich tramwaje zniknęły w międzyczasie z ulic.

Powrót tramwaju do miast i wzrost jego atrakcyjności umożliwił znaczny postęp technologiczny, jaki nastąpił w budowie pojazdów szynowych. W końcu lat 70. pojawiły się tramwaje nowej generacji, z obniżoną podłogą. Jednocześnie ich parametry techniczne umożliwiły osiąganie dużych prędkości handlowych, istotnie przekraczających średnie prędkości podróży samochodem po ulicach miast. Nadal jednak słabym ogniwem transportu szynowego był – trudny do zaakceptowania przez pasażera – brak funkcjonalnych połączeń między systemami transportu regionalnego i miejskiego. Najtrudniejszym problemem do rozwiązania jest likwidacja uciążliwości, związanych z przesiadkami ze środków kolejowego transportu regionalnego na tramwaje. Pojawiły się więc pierwsze projekty rozwiązania tego problemu.

Pierwszym nowoczesnym systemem, który opierał się na fizycznym połączeniu sieci tramwajowej z kolejową, jest tzw. system Karlsruhe. Karlsruhe jest historyczną stolicą Badenii i liczy 268 tys. mieszkańców. W regionie mieszka 640 tys. mieszkańców. Karlsruhe to jednocześnie duży węzeł kolejowy z dworcem głównym odległym od centrum miasta o 2 km. Już w 1958 r. nastąpiło powiązanie prywatnej linii kolejowej do Herrenalb (kolej AVG) z miejską siecią tramwajową [5]. Od tej pory linia ta jest obsługiwana tramwajami docierającymi do centrum miasta. Prawdziwym jednak wyzwaniem było wprowadzenie tramwaju na sieć niemieckich kolei państwowych (DB) zasilanej napięciem 15 kV. Nastąpiło to dopiero w 1992 r. na linii do Bretten. Już w pierwszym roku eksploatacji tramwaju dwusystemowego liczba pasażerów na tym odcinku wzrosła 4-krotnie. Ogromny sukces tego przedsięwzięcia sprawił, że tramwaje wprowadzone zostały na kolejne odcinki linii kolejowych w regionie, w tym na odcinki, po których kursują pociągi kolei niemieckich (DB) z prędkością 160 km/h. Obecnie tramwaje dwusystemowe obsługują w regionie 10 linii w promieniu do 70 km od centrum Karlsruhe. Istniejąca sieć miejska tramwaju ma długość 68 km. Tabor składa się z 57 tramwajów dwusystemowych oraz 145 typowych tramwajów miejskich [5].

Możliwe rozwiązania techniczne

Sukces nowego podejścia do transportu regionalnego zyskał ogromne uznanie nie tylko w Europie. Obecnie funkcjonuje już ponad 10 różnego rodzaju systemów kolejowych miejskich, a liczba projektów realizowanych – lub będących w stadium analiz – zbliża się do 100. Mimo przyjęcia terminologii tramwaj dwusystemowy (*dual tramway system* – ang., *tram-train* – franc.), nazwą tą określa się systemy o bardzo różnych rozwiązaniach technicznych i organizacyjnych, często znacznie odbiegających od rozwiązania w Karlsruhe.

Najważniejsze z nich to (por. także [5]):

1. Model Karlsruhe – czyli tramwaj, wjeżdżający na tory kolejowe poza miastem. System napędu tramwaju jest przystosowany do zasilania dwoma wielkościami napięć: 750 V DC oraz prądem przemiennym 15 kV. Cechą takiego rozwiązania jest lekkość konstrukcji pojazdu, nie wymagająca specjalnie wzmocnionych torowisk tramwajowych. Na torach miejskich pojazdy poruszają się zgodnie z tradycyjnymi zasadami prowadzenia ruchu tramwajowego, a na torach kolejowych według zasad obowiązujących na kolejach DB.

2. Pojazd typu kolejowego z napędem elektrycznym, poruszający się po torach kolejowych i odpowiednio wzmocnionych torowiskach tramwajowych w mieście. Takie rozwiązanie zostało zastosowane w systemie transportowym przygranicznych miast Saarbrücken (Niemcy) i Sarreguemines (Francja). W tym przypadku sieć tramwajowa w Saarbrücken została zlikwidowana w 1965 r. Odbudowa jej odbyła się z zachowaniem podwyższonych standardów technicznych. 3-członowe pojazdy o długości 37 m mają prędkość maksymalną 100 km/h, ale w centrum miasta poruszają się z prędkością do 50 km/h.

3. Wykorzystanie nieczynnych linii kolejowych w regionie, a w centrum miasta dobudowanie (lub wykorzystanie istniejącego) odcinka torów. Takie rozwiązanie zostało przyjęte w Manchester. Brak jest w tym rozwiązaniu wspólnie użytkowanego odcinka przez tramwaje i pociągi. Ruch odbywa się według standardowych reguł dla komunikacji tramwajowej. Podobne rozwiązania są zastosowane m.in. w Croydon (Londyn), Birmingham, w Paryżu (linia nr 2 tramwaju Val de Seine – La Defence). W Kassel niektóre fragmenty linii kolejowych w systemie są wykorzystywane do przewozów towarowych. Duża atrakcyjność tego rozwiązania polega na wykorzystaniu nieczynnych linii kolejowych i bocznic. Tabor może być w takim przypadku klasycznym tramwajem lub pojazdem o wzmocnionej konstrukcji, jak w Manchester.

4. Pociąg regionalny wjeżdża do miasta korzystając ze wspólnego torowiska z tramwajem. Takie rozwiązanie zostało zastosowane w Zwickau. Od 1998 r. autobusy szynowe (o napędzie spalinowym!) wjeżdżają do centrum miasta, korzystając – na długości kilku kilometrów – z torowiska, wspólnego z tramwajami. Ponieważ w Zwickau szerokość torowisk tramwajowych wynosi 1000 mm, a autobusy szynowe są przystosowane do toru 1435 mm, na wspólnym odcinku zastosowano trzecią szynę.

5. Pociąg regionalny wjeżdża bezpośrednio do centrum miasta, korzystając z nowo wybudowanego toru o parametrach kolejowych. Takie rozwiązanie jest wdrażane w Linzu, z wykorzystaniem standardowych autobusów szynowych typu GTW-6 o napędzie spalinowym.

Tak szeroka gama rozwiązań nie wykorzystuje wszystkich możliwości tworzenia regionalnych systemów transportu szynowego. Jest oczywiste, że wybór rozwiązania technicznego zależy od lokalnych warunków w poszczególnych regionach. O jego wyborze powinien decydować rachunek ekonomiczny.

Mimo że zintegrowane regionalne systemy transportu szynowego wykazują wysoką efektywność ekonomiczną,

opracowywanie ich projektów powinny poprzedzić szczegółowe analizy. Jednocześnie w analizach tych należy brać pod uwagę fakt, że wprowadzenie tego nowego środka transportu może – w sposób skokowy – wygenerować nowe potoki pasażerów na kierunkach, uważanych dotychczas za mało obiecujące z ekonomicznego punktu widzenia.

Zalety zintegrowanych systemów

Duża popularność nowych rozwiązań, włączających kolej bezpośrednio w system transportowy miasta, wynika z:

- eliminacji uciążliwych dla pasażerów przesiadek z pociągów na środki komunikacji miejskiej i – związanego z tym – skrócenia czasu podróży;
- niższych kosztów eksploatacji taboru dwusystemowego niż klasycznego taboru kolejowego; ponadto istotne jest, że tabor dwusystemowy jest droższy od klasycznych miejskich tramwajów tylko o około 20%;
- możliwości aktywizacji transportowej regionów o wielkości przewozów niskiej lub średniej, nieoptymalnej do prowadzenia przewozów kolejowych;
- możliwości wykorzystania tylko jednego operatora regionalnego systemu transportowego zamiast dotychczasowych dwóch, niezależnych od siebie.

Czynniki sprzyjające tworzeniu systemów zintegrowanych

Historyczne, geograficzne i gospodarcze czynniki kształtujące poszczególne regiony powodują, że nie we wszystkich przypadkach jest łatwe i opłacalne tworzenie jednolitego systemu kolejowo-tramwajowego. Czynniki, które sprzyjają takim przedsięwzięciom są:

- rozległa sieć kolejowa, o dużej liczbie lokalnych przystanków w pobliżu osiedli lub przynajmniej możliwość dobudowania tych przystanków;
- koncentracja potoków pasażerów w regionie wzdłuż określonych ciągów komunikacyjnych;
- nieczynne i możliwe do wykorzystania w regionie linie kolejowe lub bocznice o małym natężeniu ruchu towarowego;
- możliwość wykorzystania istniejących linii tramwajowych dla dojazdu do centrum lub przynajmniej możliwość ich względnie taniej budowy;
- istnienie regionalnego związku transportowego gmin, który kształtuje jednolitą politykę transportową.

Standardy techniczne

Mimo wykorzystywania zarówno przez tramwaj, jak i pojazd kolejowy tej samej technologii, opartej na toczeniu się stalowego koła po stalowej szynie, w trakcie historycznego rozwoju tych środków transportu wykształciły się odrębne dla nich standardy techniczne. Jednak szybki rozwój technologii w budowie pojazdów szynowych, jaki ma miejsce w ostatnich latach, umożliwił pokonanie tych barier. Na pewno jednak konieczne jest dostosowanie obowiązujących przepisów dla ruchu kolejowego i tramwajowego do nowych uwarunkowań, związanych z wprowadzeniem tego nowego środka transportu. Przy czym znacznie wyższe wymagania

stawiane są przez normatywy kolejowe. Należy jednak podkreślić, że bariery te zostały już pokonane w innych krajach UE (zwłaszcza w Niemczech), a przyjęte rozwiązania mogą być także wzorcem dla rozwiązań krajowych.

Najważniejsze problemy techniczne, jakie należy pokonać, to (por. także [1, 2, 3, 4, 6]):

1. Zapewnienie właściwej współpracy układu koło-szlina zarówno na torze tramwajowym, jak i kolejowym. Zasadniczym zagadnieniem jest odpowiedni dobór profilu koła pojazdu dwusystemowego [2].

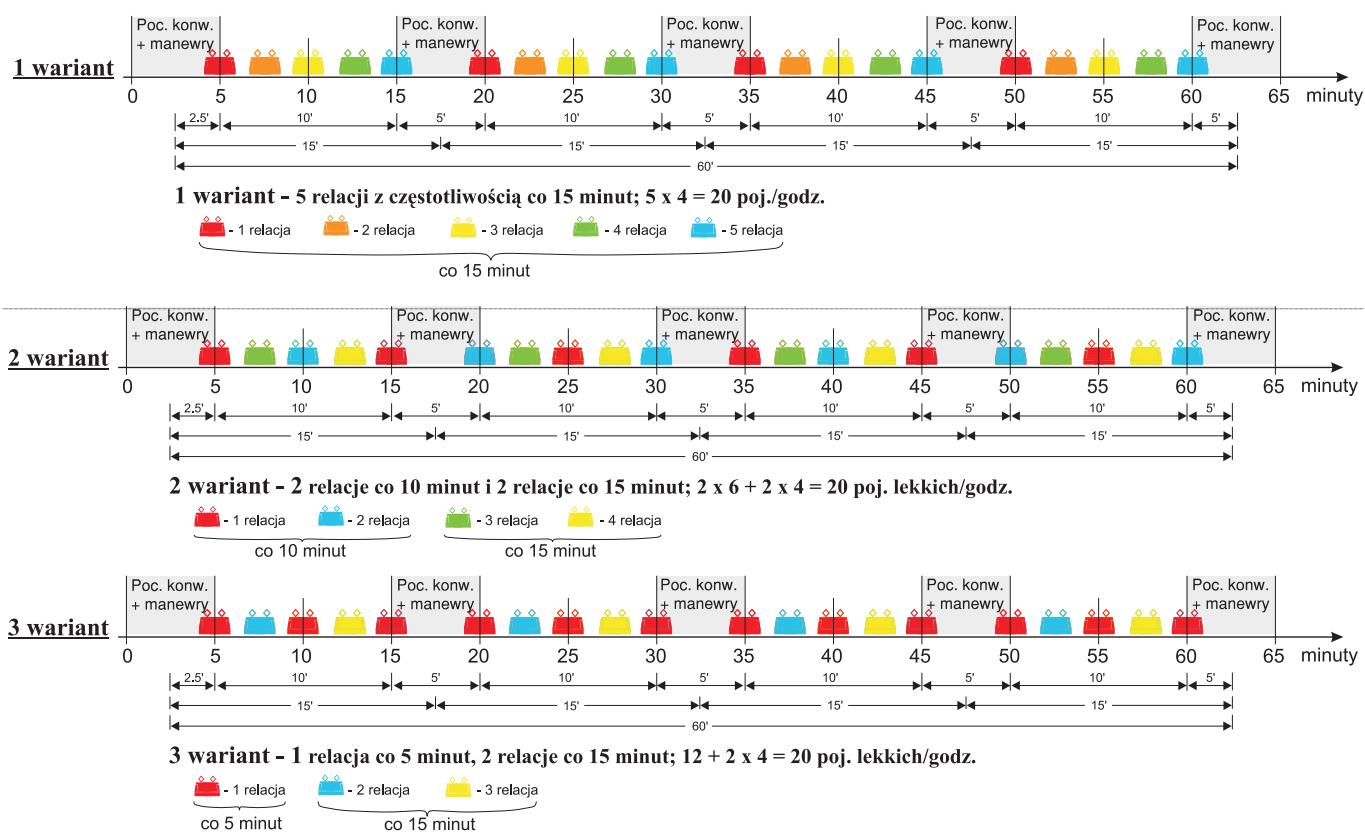
2. Zapewnienie możliwości zasilania pojazdu z sieci trakcyjnych o dwóch różnych poziomach napięć. Jednym z najtrudniejszych do pogodzenia standardów są napięcia stałe 3 kV i 600 V, a więc występujące w Polsce. Projekt takiego rozwiązania jest już opracowany przez Instytut Elektrotechniki w Warszawie [3] oraz – niezależnie – przez Politechnikę Krakowską [4] i oczekuje na wdrożenie.

3. Zapewnienie, wymaganej w kolejnictwie, minimalnej (obniżonej w stosunku do typowych pojazdów kolejowych) wytrzymałości wzdłużnej pojazdu na poziomie 600 kN [2]. Spełnienie takiego warunku powoduje zwiększenie masy pojazdu, w stosunku do typowych tramwajów. Warunek ten – określany jako zabezpieczenie bierne pojazdu przed skutkami zderzeń – może i musi być zrównoważony zwiększeniem zabezpieczenia pojazdu w sposób czynny, a więc poprzez wprowadzenie środków technicznych, zwiększających

bezpieczeństwo ruchu. Jednym z tych środków jest znaczne skrócenie drogi hamowania pojazdu dwusystemowego w porównaniu do klasycznego pojazdu kolejowego. Innym środkiem jest instalacja nowoczesnych systemów zabezpieczenia ruchu. Doświadczenia z wypadków kolejowych wskazują, że zasadniczą ich część jest spowodowana niedostatecznym poziomem technologicznym systemów zabezpieczenia ruchu. A nawet najbardziej surowe standardy w zakresie wytrzymałości pudeł są tylko w stanie złagodzić skutki wypadków.

4. Zapewnienie możliwości korzystania przez pasażerów zarówno z peronów kolejowych (istniejących lub odpowiednio zmodyfikowanych), jak i przystanków miejskich. Zasadniczą trudność wynika stąd, że szerokość typowych pojazdów kolejowych wynosi około 3000 mm, a szerokość tramwajów w Polsce nie może przekraczać 2400 mm. Stąd też wynika konieczność wyposażenia pojazdu dwusystemowego w urządzenia, pozwalające na wygodne wsiadanie i wysiadanie pasażerów z peronów kolejowych, zwłaszcza pasażerów niepełnosprawnych [2].

5. Opracowanie zasad organizacji ruchu pojazdów dwusystemowych, zwłaszcza w przypadku wjazdu i wyjazdu pojazdu z torów kolejowych, jak również ogólnych zasad konstruowania rozkładów jazdy oraz szczegółowych regulaminów dla dyżurnych ruchu w przypadkach występowania zakłóceń regularności i punktualności ruchu pociągów. Ze względu na



Uwaga! 1. Przy odstępie pojazdów lekkich co 2 min mamy maksymalnie 6 relacji co 15 min, czyli 24 pojazdy lekkie + 2 pociągi konwencjonalne + 26 poj./h.

2. Możliwe są inne warianty, np. cykl 7,5 min przy odstępie 2,5 min.

Rys. 1. Schemat możliwych wariantów relacji w przypadku ruchu lekkich pojazdów w odstępie co 2,5 min

konieczność zachowania dużej częstotliwości i regularności ruchu pojazdów dwusystemowych, wydaje się, że podstawowym elementem, decydującym o atrakcyjności systemu jest wprowadzenie cyklicznego lub quasicyklicznego ruchu pociągów konwencjonalnych. Ten element – jak należy przypuszczać – będzie musiał być wprowadzony na PKP na wzór krajów UE, i to niezależnie od tego czy po polskiej sieci kolejowej będą, czy też nie będą poruszać się pojazdy dwusystemowe. Przykładowy diagram ruchu pojazdów dwusystemowych i pociągów konwencjonalnych na dwutorowym kolejowym szlaku z samoczynną blokadą liniową pokazano na rysunku 1. Inne problemy eksploatacyjno-ruchowe omawia praca [6].

6. Opracowanie koncepcji i założeń technicznych dla odcinka przejściowego, łączącego tory kolejowe i tramwajowe. Odcinek ten powinien dać możliwość płynnego i bezpiecznego przejazdu tramwaju dwusystemowego z infrastruktury tramwajowej na kolejową, i odwrotnie. Rozważając ten problem można wykorzystać doświadczenia niemieckie [8].

Wymienione problemy dotyczą oczywiście tylko przypadku wprowadzania pojazdów typu tramwajowego na czynne i zelektryfikowane tory kolejowe. Wymaga to nie tylko rozwiązania zdefiniowanych problemów technicznych, lecz również opracowania odpowiednich przepisów technicznych i regulaminów ruchu pojazdów dwusystemowych.

W Polsce

W Polsce nie ma jeszcze żadnego systemu integrującego w jedną całość systemy kolejowy i tramwajowy. Tym niemniej w przeszłości funkcjonowały na ziemiach polskich lokalne przypadki wspólnej eksploatacji linii kolejowych i tramwajowych. Na Górnym Śląsku aż do 1947 r. niektóre linie tramwajowe o torze 1000 mm były wykorzystywane przez pociągi towarowe z bardzo rozległej sieci kolei wąskotorowych. W okresie międzywojennym na linii kolejowej Mścińce – Mielno, na której przewoży pasażerskie zawieszono w 1913 r., kursował tramwaj z Koszalina. Jednocześnie prowadzony był na linii kolejowy ruch towarowy. W 1938 r. sieć tramwajową w Koszalinie zlikwidowano i na linie powróciły pociągi [5]. W latach 60. na terenie portu w Szczecinie eksploatowany był przez kilka lat tramwaj poruszający się po torze kolejowym. Służył on do przewozu pracowników portu po rozległym terenie. Był to wagon eksploatowany wcześniej na ulicach Szczecina, a do jego napędu zastosowano agregat spalinowy, wytwarzający prąd do zasilania napędu elektrycznego tramwaju [9].

Bardzo ciekawym przykładem ekspansji tramwaju daleko poza granice miasta jest aglomeracja łódzka. Istniejące do 1947 r. Łódzkie Wąskotorowe Elektryczne Koleje Dojazdowe (ŁWEKD) miały rozległą sieć tramwajów podmiejskich o torze 1000 mm. Na niektórych odcinkach w początkowej fazie ich budowy kursowały pociągi złożone z typowych wagonów kolejowych z parowozami. Istniały plany daleko idącej rozbudowy sieci do Tomaszowa, Brzezin i Kuluszek oraz Piotrkowa Tryb. W tym ostatnim przypadku planowano połączenie projektowanej nowej linii z istniejącą linią wąskotorową Piotrków – Sulejów należąca też do ŁWEKD. Wy-

buch II wojny światowej przeszkodził w realizacji tych planów, ale linie tramwajowe istnieją do dziś i są eksploatowane przez dwie spółki, niezależnie od miejskiej sieci tramwajowej, należącej do MPK Łódź.

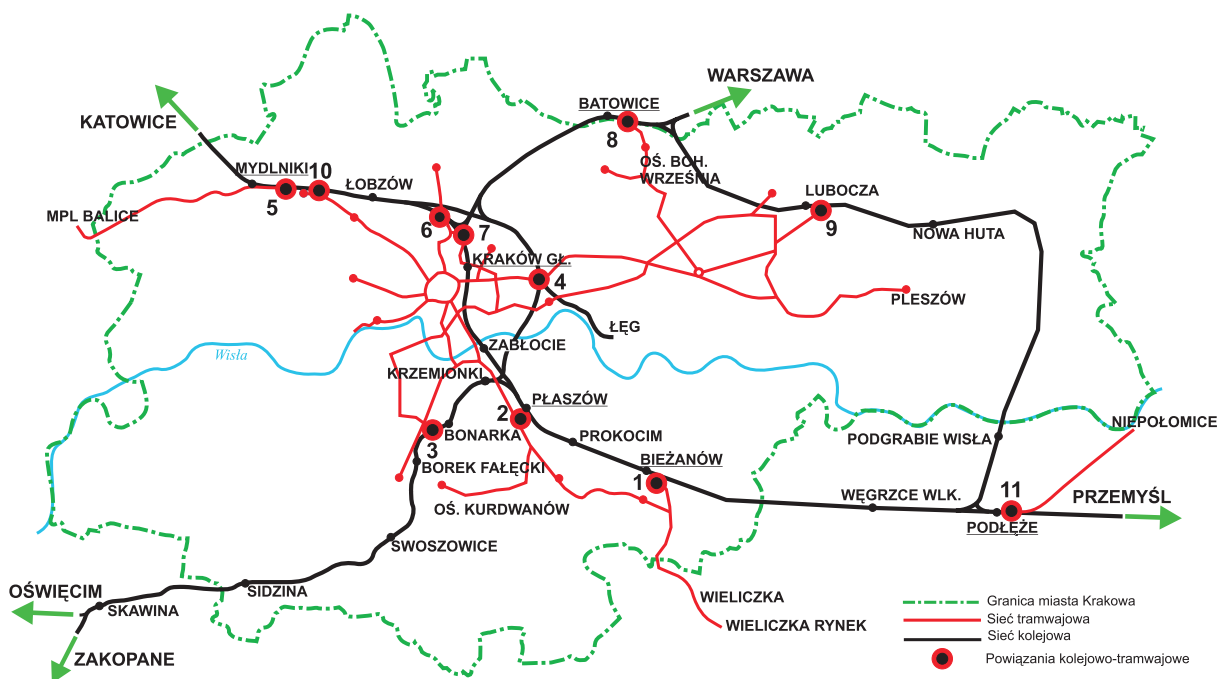
Pierwsze współczesne próby wprowadzenia tramwaju na tory kolejowe zostały podjęte w Krakowie. Próbnym przejazdem tramwaju roboczego typu 105NT po torach kolejowych w węźle krakowskim udowodniły możliwość wprowadzenia takiego rozwiązania. Wzbudziły one zainteresowanie władz Krakowa i otworzyły drogę do rozpoczęcia prac nad wdrożeniem nowego zintegrowanego systemu [1].

Pojawiły się także pierwsze koncepcje zastosowania tramwaju dwusystemowego w innych aglomeracjach. Jedną z ciekawszych jest koncepcja łódzkiej pracowni urbanistycznej, zakładająca połączenie dwóch głównych dworców – Fabrycznego i Kaliskiego tramwajem dwusystemowym [7]. Tramwaj ten, korzystający z linii kolejowych na odcinku pozamiejskim, miałby wspólne torowisko z tramwajem miejskim wzdłuż ulic Narutowicza i Zielonej, przebiegających przez centrum miasta. Ponieważ łódzkie linie tramwajowe mają rozstaw 1000 mm, dla tramwaju dwusystemowego (1435 mm) wprowadzona zostałaby trzecia szyna. Problem kolejowego połączenia obu dworców, w znaczącym stopniu zwiększającego funkcjonalność węzła kolejowego, jest od lat nierozwiązany. Docelowy projekt wybudowania podziemnej linii średnicowej jest jednak ze względów ekonomicznych w najbliższej przyszłości nierealny. Tramwaj dwusystemowy byłby na pewno rozwiązaniem problemu w zakresie lokalnych przewozów aglomeracyjnych.

Projekt zintegrowanego systemu obsługi transportowej aglomeracji krakowskiej z wykorzystaniem sieci kolejowo-tramwajowej

Analizując różne możliwości rozwoju systemu transportu zbiorowego w Krakowie i aglomeracji uznano, że najbardziej efektywne będzie stworzenie systemu zintegrowanego, którego podstawowym trzonem będzie podsystem transportu szynowego, powstały poprzez fizyczne powiązanie sieci kolejowej i tramwajowej [1]. Sieć tramwajowa w Krakowie obejmuje ponad 80 km dwutorowych linii, a w obrębie aglomeracji znajduje się około 110 km linii kolejowych (w ponad 90% dwutorowych i zelektryfikowanych), które mogą być włączone w jednolitą sieć transportu szynowego (rys. 2). Poprzez budowę powiązań kolejowo-tramwajowych, o łącznej długości około 6,5 km pojedynczego toru, uzyskujemy prawie 200-kilometrową sieć transportu szynowego, po której będą się poruszać tramwaje dwusystemowe. Uzupelnieniem podsystemu transportu szynowego ma być sieć autobusów, mikrobusów oraz taksówek. Istotnym elementem systemu – wpływającym na jego efektywność – jest odpowiednia infrastruktura intermodalna, tzn. wygodne węzły przesiadkowe, integrujące podsystemy transportu zbiorowego oraz transport indywidualny: samochodowy, rowerowy i pieszy.

Ponieważ do podsystemu kolejowo-tramwajowego włączono linie kolejowe znaczenia podstawowego (w tym część magistrali E-20), dlatego projekt krakowski odpowiada mo-



Rys. 2. Schemat sieci kolejowej i tramwajowej Krakowa

delowi Karlsruhe, a więc pkt. 1 klasyfikacji możliwych rozwiązań technicznych, jakie wprowadzono w tym artykule. Można także stwierdzić, że – ze względów funkcjonalnych – model krakowski stanowi rozszerzenie modelu Karlsruhe, gdzie zachodzi jedynie bezprzesiadkowy przejazd pasażerów z obszarów podmiejskich i z regionu do centrum. W modelu krakowskim przewiduje się ponadto wykorzystanie sieci kolejowej do szybkich, bezkolizyjnych przejazdów między dzielnicami miasta (lokalnymi centrami). W tym też sensie krakowski system kolejowo-tramwajowy będzie spełniał także funkcję tzw. tramwaju szybkiego, chociaż – w odróżnieniu od klasycznej definicji tego ostatniego pojęcia – system kolejowo-tramwajowy jest systemem otwartym, tzn. możliwe jest dowolne rozszerzenie obszaru działania. Jeśli zajdzie taka potrzeba, to możliwy będzie np. przejazd tramwaju dwusystemowego z centrum Krakowa do Zakopanego.

Podstawowe zagadnienia techniczne i ekonomiczno-finansowe, odniesione do kolejowo-tramwajowego podsystemu transportu szynowego w aglomeracji krakowskiej, przedstawiono w pracy [1]. Dlatego w dalszym ciągu omówimy podstawowe problemy prawne i organizacyjne przedsięwzięcia, w powiązaniu z tymi zagadnieniami finansowymi, których one bezpośrednio dotyczą.

Zintegrowany system transportu szynowego w Krakowie i aglomeracji został – na podstawie stosownych uchwał – przyjęty do planów rozwojowych Krakowa jako jedno z zadań strategicznych, a także został wprowadzony do strategii rozwoju województwa małopolskiego. Ponieważ system ten obejmuje gminę Kraków, powiat grodzki, a także wielicki, dlatego – z formalnego punktu widzenia – jest to międzypowiatowy system transportowy; zatem za jego zorganizowanie i późniejsze zarządzanie odpowiada województwo małopolskie. Ze względu na zaangażowanie (inicjatywę) oraz

zasięg terytorialny systemu (zdecydowana większość obszaru sieci kolejowo-tramwajowej leży w granicach gminy Kraków), gmina Kraków ogłosiła dwustopniowy przetarg na:

- wykonanie szczegółowych studiów wykonalności przedsięwzięcia oraz projektów technicznych, związanych z powiązaniem sieci kolejowej i tramwajowej (Politechnika Krakowska wykonała jedynie studia podstawowe, w tym koncepcję tych powiązań);
- uzyskanie stosownych uzgodnień i pozwoleń na budowę;
- zaprojektowanie i wykonanie tramwajów dwusystemowych do obsługi systemu wraz z uzyskaniem na nie świadectwa dopuszczenia do ruchu oraz świadectw homologacyjnych (zarówno w zakresie ruchu po infrastrukturze kolejowej, jak i tramwajowej);
- pełnienie funkcji operatora systemu.

Niezależnie od tego władze miasta Krakowa oraz Zarząd PKP podpisały porozumienie, w którym zadeklarowano daleko idącą współpracę przy tworzeniu systemu oraz określono podstawowe parametry tej współpracy, łącznie z zasadami rozliczania kosztów użytkowania infrastruktury kolejowej przez operatora systemu (sytuacja finansowa polskich kolei oraz istniejące akty prawne nie pozwalają na całkowite zwolnienie z opłat za użytkowanie infrastruktury kolejowej).

Rozpatrując możliwe formy organizacyjne zarządzania podsystemem kolejowo-tramwajowym oraz jego powiązania z innymi operatorami transportu zbiorowego, należy zwrócić uwagę na następujące fakty:

- funkcję właścicielską i zarządzającą w stosunku do infrastruktury tramwajowej w Krakowie – w imieniu władz miasta – sprawuje Zarząd Dróg i Komunikacji;
- MPK-S.A. w Krakowie, jako spółka miejska, zajmuje się jedynie wykonywaniem – zleczonych przez gminę – przewozów;

– MPK-S.A. w Krakowie korzysta nieodpłatnie z infrastruktury tramwajowej.

Wymienione fakty mają istotny wpływ na formę organizacji funkcjonowania systemu, bowiem możliwe są tutaj dwa zasadnicze warianty:

- 1) MPK-S.A. w Krakowie jest operatorem lub należy do konsorcjum, które odpowiada za przewozy, wykonywane na zintegrowanej sieci transportu kolejowo-tramwajowego;
- 2) operatorem systemu jest podmiot całkowicie nie związany z MPK-S.A. w Krakowie, które wykonuje nadal swoje zadania przewozowe, zlecane przez gminę (marszrutę tramwajów konwencjonalnych i autobusów po wprowadzeniu systemu kolejowo-tramwajowego ulegną istotnym modyfikacjom).

W pierwszym przypadku bezpłatne korzystanie z torowisk tramwajowych przez operatora systemu kolejowo-tramwajowego jest całkowicie uzasadnione, natomiast w drugim zwolnienie z opłaty może być wynegocjowane (zwolnienie z opłaty za korzystanie z infrastruktury kolejowej nie jest możliwe, co zostało uzasadnione).

Istotnym elementem powodzenia przedsięwzięcia jest jednolity system taryfy przejazdowej. System taryfowy musi być ujednoczony przynajmniej w zakresie wspólnych biletów za przejazd środkami transportu MPK oraz tramwajami dwusystemowymi. Lepiej byłoby, gdyby wspólna taryfa przewozowa dotyczyła także – bezpośrednio związanej z systemem zintegrowanym – sieci PKP, a także mikrobusów, które – kursując głównie po obrzeżach aglomeracji – byłyby istotnym podsystemem transportowym zintegrowanego systemu aglomeracyjnego. Problem ten jest bardzo trudny do rozwiązania i wywołuje liczne emocje, głównie ze strony MPK-S.A. w Krakowie oraz PKP. Tym niemniej konieczne jest pilne rozpoczęcie prac nad jednolitym systemem taryfowym, zwłaszcza w zakresie wzajemnych rozliczeń pomiędzy podmiotami, realizującymi przewozy w ramach zintegrowanego systemu transportu zbiorowego. Innym możliwym rozwiązaniem jest wprowadzenie jednej jednostki, emitującej i dystrybuującej bilety, tzn. Zarządu Komunikacji dla całego obszaru (regionu) objętego systemem zintegrowanym.

Przyjęcie określonej formy organizacyjnej zintegrowanego systemu transportu zbiorowego ma istotne znaczenie ze względu na efektywność jego funkcjonowania, a co za tym idzie – finansowania. Jak wynika z analiz transportowych i ekonomicznych, podstawowe relacje kolejowo-tramwajowe powinny być rentowne, lecz cały system zintegrowany będzie wymagał prawdopodobnie dofinansowania bieżącej działalności eksploatacyjnej. Istotne znaczenie ma również montaż finansowy budowy systemu, wraz z podziałem pomiędzy poszczególne podmioty; gminę Kraków, PKP oraz operato-

ra, który zgodnie z rozpisaniem przetargiem ma brać aktywny udział w budowie systemu kolejowo-tramwajowego.

Podsumowanie

W opracowaniu przedstawiono tło historyczne oraz współczesne problemy, związane z wykorzystaniem pojazdów (tramwajów) dwusystemowych do obsługi aglomeracji i powiązań regionalnych. Omówiono zalety tego rozwiązania, a także podstawowe zagadnienia techniczne, ekonomiczne i prawno-organizacyjne. Te ostatnie problemy przedstawiono na przykładzie najbardziej zaawansowanego projektu w Polsce, tzn. zintegrowanego systemu transportu zbiorowego w aglomeracji krakowskiej, gdzie trzonem tego systemu ma być sieć kolejowo-tramwajowa, obsługiwana przez tramwaje dwusystemowe.

□

Literatura

- [1] Czyczula W.: *Koncepcja zintegrowanego systemu transportu szynowego dla Krakowa*. Technika Transportu Szynowego 9/1999.
- [2] Czyczula W.: *Warunki techniczne jakim powinna odpowiadać infrastruktura kolejowa i tramwajowa ze względu na ruch pojazdów dwusystemowych*. Technika Transportu Szynowego 1-2/2000.
- [3] Giziński Z.: *Układ elektryczny tramwaju zasilanego napięciem 600/3000 VDC*. Materiały IX Konf. SEMTRAK-2000, Zakopane 2000.
- [4] Kowalczewski M., Mysiński W., Zajac W.: *Propozycja układu przekształtnika dla tramwaju dwusystemowego*. Materiały IX Konf. SEMTRAK-2000, Zakopane 2000.
- [5] Walther G.: *Zintegrowane systemy kolejowo-tramwajowe w Europie – stan obecny i perspektywy rozwoju*. Technika Transportu Szynowego 1-2/2000.
- [6] Wieczorek J.: *Problemy eksploatacyjno-ruchowe związane z wprowadzeniem pojazdów dwusystemowych na sieć PKP*. Technika Transportu Szynowego 1-2/2000.
- [7] Wesołowski J.: *Pociągami przez centrum Łodzi?* Technika Transportu Szynowego 9/1999.
- [8] Riechers D.: *Die Entwicklung des regionalen Stadtbahnverkehrs im Grossraum Karlsruhe*. Verkehr und Technik 4/1999.
- [9] Grochowiak R.: *W Szczecinie tramwaj po torach kolejowych już jeździł*. Technika Transportu Szynowego 9/1999.

Autorzy
prof. dr inż. Włodzimierz Czyczula
Instytut Pojazdów Szynowych Politechniki Krakowskiej
mgr inż. Jan Raczyński
PKP Dyrekcja Kolejowych Przewozów Towarowych
Wydział Taboru Trakcyjnego