

Problemy związane z odnową taboru tramwajowego w Polsce

Do znaczącej roli trakcji tramwajowej w rozwiązywaniu problemów komunikacyjnych dużych miast nie trzeba dzisiaj nikogo przekonywać. Duża prędkość komunikacyjna, dzięki zastosowaniu wydzielonych torowisk oraz priorytetów w sygnalizacji świetlnej, tabor odporny na zatłoczenia i zmiany potoków pasażerskich, mała wrażliwość na zatłoczenie motoryzacyjne oraz na zmienne warunki atmosferyczne, długi okres eksploatacji taboru tramwajowego, a przede wszystkim brak emisji spalin [1] są czynnikami, które zadecydowały o renesansie tramwaju w Europie Zachodniej, Ameryce Płn. i Australii.

Strasbourg, Dublin, Croydon (Londyn), Manchester, Sheffield, Paryż, Lille, Montpellier, Orlean, Sydney, Melbourn, Boston czy Pittsburg to przykłady miast, które zbudowały od nowa lub reaktywowały wcześniej zlikwidowane linie tramwajowe. Niewątpliwie na dalszy rozwój trakcji tramwajowej na świe-



Fot. 1. Siemens Combino na ulicach Poznania

cie, wpłynęły także znacznie niższe niż w przypadku metra koszty budowy systemu oraz brak konieczności ingerowania w rozbudowaną podziemną, infrastrukturę miejską. Także atrakcyjna stylistyka nowych wagonów tramwajowych spowodowała, że tabor obok swoich funkcji użytkowych spełnia także istotną rolę jako element dekoracyjny miasta (fot.1). W tabelicy 1 przedstawiono porównanie podstawowych parametrów ruchowych poszczególnych środków transportu w odniesieniu do kosztów budowy i zakupu taboru.

Ogólna charakterystyka trakcji tramwajowej w Polsce w latach 1994–2000

Podobnie jak w Europie, także w Polsce, parametry eksploatacyjne nowoczesnego tramwaju determinowały podjęcie decyzji w wielu polskich miastach o konieczności rozwoju sieci tramwajowej jako istotnego elementu realizacji polityki transportowej. Jednak rzeczywistość znacznie odbiega od teoretycznych założeń. Szczupłość środków finansowych nie tylko nie pozwala na rozwój sieci, ale także nie pozwala utrzymać w odpowiednim stanie technicznym systemów istniejących.

W chwili obecnej tabor tramwajowy eksploatowany jest przez 15 przedsiębiorstw komunikacyjnych obsługujących łącznie 31 miast zamieszkiwanych przez 8 771,5 tys. osób. Łączna długość tras tramwajowych w Polsce wynosi 905,7 km, wzdłuż których poprowadzono ponad 2 300 km linii tramwajowych; 76% torowisk to torowiska wydzielone. Dobrze rozbudowana infrastruktura torowo-sieciowa została doceniona przez ekspertów Banku Światowego, którzy wskazywali w swoich opracowaniach konieczność zintensyfikowania prac mających na celu poprawę jej stanu technicznego, w celu osiągnięcia standardów transportu zbiorowego porównywalnych z krajami Unii.

Obok prac związanych z modernizacją infrastruktury, najbardziej palącym problemem dużych i średnich miast jest odnowa taboru tramwajowego. O ile w trakcji autobusowej w ostatnich latach nastąpiło zdynamizowanie sprzedaży nowych autobusów, o tyle w trakcji tramwajowej panuje stagnacja. W latach 1994–2000 polskie miasta zakupiły jedynie 215 nowych wagonów tramwajowych, w tym 64 niskopodłogowe, gdy rzeczywiste potrzeby w analizowanym okresie szacowane były na poziomie 910 wagonów. Na taki stan rzeczy wpływają następujące czynniki:

- wysoki koszt zakupu tramwajów,
- wcześniej wspomniany zły stan techniczny torowisk i sieci trakcyjnej,
- brak stabilnych systemów finansowania inwestycji w zakresie taboru tramwajowego.

Wysoka cena nowoczesnego tramwaju jest podstawowym problemem nawet dla dużych, zasobnych miast. Przy obecnych potrzebach w zakresie wymiany taboru środki niezbędne na ich zakup przekraczałyby ponad 10% budżetów miast przeznaczonych na inwestycje. Z drugiej strony, pozyskanie środków na zakup taboru ze środków własnych jest także niemożliwe z uwagi na zamortyzowanie większości wagonów będących na stanie polskich przedsiębiorstw.

Tablica 1

Porównanie parametrów poszczególnych środków transportu zbiorowego

Rodzaj komunikacji	Odstępy między przystankami [m]	Śr.ędna prędkość komunikacyjna [km/h]	Zdolność przewozowa [2] [tys.pas./h]	Koszt budowy tras [2] [mln zł/km]	Koszt zakupu taboru [tys.zł]
Autobus klasy midi			5,0–6,8		540–580
Autobus klasy maxi	400–800	12–25	7,3–9,9	8–27	580–640
Autobus klasy mega			7,7–10,8	(na wydzielonej jezdni)	730–980
Tramwaj konwencjonalny	400–600	16–25	7,9–11,7	12–20	1400
Tramwaj szybki	600–800	20–30	15,8–23,4	24–40	4800–6000
Metro	800–2000	30–60	40,8–60,0	360–420	3600–4200

Tablica 2

Odnowa taboru tramwajowego w Polsce w latach 1994–2000 [3]

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Razem
Wagony nowe	60	20	14	25	32	26	38	215
– w tym niskopodłogowe			1	8	8	23	24	64
Wagony używane	17	7	52	47	10	16	20	169
Razem	77	27	66	72	42	42	58	384
Stan	4100	3996	3923	3906	3856	3781	3748	×
Udział tramwajów niskopodłogowych [%]	0	0	0,03	0,23	0,44	1,01	1,71	×
Wskaźnik odnowy taboru* [%]	1,4	0,5	0,35	0,64	0,8	0,68	1,01	0,82

* Wskaźnik liczony w odniesieniu do zakupu nowych wagonów

Podpisane w latach 1997–1999 kontrakty zwiastowały zasadnicze zmiany na polskim rynku. Alstom-Konstal dostarczył 29 niskopodłogowych tramwajów typu 116N i 116Na oraz 44 unowocześnionych 105N2k do Warszawy, 4 tramwaje NGd99 do Gdańska i 17 niskopodłogowych tramwajów do Katowic do obsługi linii nr 6 i 41 na trasie Katowice – Bytom (dostawa w I poł. 2001 r.). W grudniu 1999 r. Bombardier rozpoczął dostawę 14 tramwajów dla MPK Kraków, a w kwietniu 2000 r. otrzymał kontrakt na budowę 15 wagonów CityRunner z niską podłogą na całej długości pojazdu dla MPK Łódź. Wydawać się mogło że wspólny przetarg na dostawę 58 niskopodłogowych wagonów dla Poznania, Wrocławia i Szczecina oraz 60 niskopodłogowych wagonów dla Tramwajów Warszawskich, poprawi sytuację taborową w Polsce.

Jednak bieżący rok przyniósł pewien niepokojący przełom. Połączenie Bombardiera z Adtranzem i ograniczenie liczby konkurentów na krajowym rynku spowodowało, że obydwie przetargi należało unieważnić z powodu braku ważnych ofert. Także nie podpisanie przez Alstom-Konstal S.A. kontraktu na dostawę wagonów dla Krakowa spowodowało konieczność uruchomienia kolejnej czasochłonnej procedury.

Jednym z czynników, który ma poprawić sytuację w zakresie odnowy taboru jest wprowadzenie na polski rynek całkowicie zmodernizowanego wagonu z Chorzowa 105N2K/2000. Po swoim poprzedniku odziedziczył jedynie pierwszy człon nazwy i kształt pudła. Pudło wagonu zostało wykonane ze stali nierdzewnej i tworzyw sztucznych w technologii



Fot. 2. Tramwaj będący wynikiem jednego z ostatnio podpisanych kontraktów Citadis® 100 dla Katowic

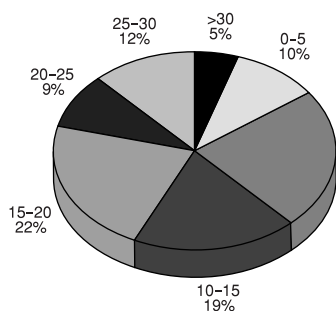
„inter-locking” co zapewnia jego trwałość na poziomie 30 lat. Wagon ma nowe czoło, zbliżone stylistycznie do Citadisa 100 Katowice. Podobnie jak w modelu z końca lat dziewięćdziesiątych, tramwaj został wyposażony w chopper, nowe stanowisko motorniczego, drzwi odskokowo-przesuwne otwierane na zewnątrz, elektroniczne tablice kierunkowe i system wewnętrznej informacji pasażerskiej. Cena wagonu wynosi 1 400 tys. zł. Pierwsze z 76 egzemplarzy trafiły już na ulice Warszawy i Szczecina.



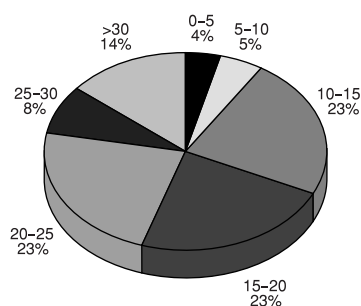
Fot. 3. Już wkrótce Cityrunner Bombardiera pojawi się na ulicach Łodzi

Mimo tych pozytywnych czynników, w ciągu 7 lat średni wiek taboru tramwajowego w Polsce wzrósł z 14,9 do 19,1 lat. Najbardziej niepokojącym zjawiskiem jest zwiększenie się liczby taboru powyżej 30 lat (z 4,6% do 13,7%) oraz zmniejszenie liczby wagonów do 15 lat z 2170 szt. (52,9% taboru) do 1249 szt. (33,3%). Uwzględniając aspekty ekonomiczne, jedynie te wagony kwalifikują się do głębokiej modernizacji, polegającej na wprowadzeniu najnowszych rozwiązań technicznych, pozwalających na wydłużenie okresu użytkowania o dalsze 16–20 lat [4].

Do utrzymania określonego potencjału przewozowego znaczna część przedsiębiorstw zdecydowała się na zakup używanych tramwajów z terenu Niemiec (GT-6/GT-8/T4-B4)



Rys. 1. Struktura wiekowa taboru tramwajowego w 1994 r.



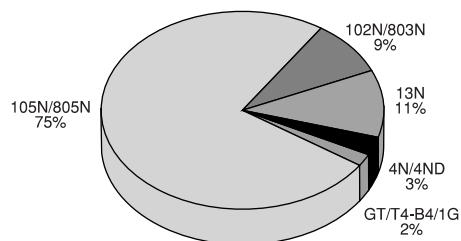
Rys. 2. Struktura wiekowa taboru tramwajowego w 2000 r.

i Holandii (1G/2G). To właśnie te pojazdy spowodowały podniesienie średniego wieku taboru tramwajowego w Polsce. Z drugiej strony ich parametry eksploatacyjno-ruchowe znacznie przewyższają parametry ruchowe konstalowskich wagonów 102N oraz pierwszych wersji 105N (cichy bieg – poziom hałasu niższy o 34 dB niż w przypadku 105N, niski poziom hałasu wewnętrznego, nowoczesny układ sterowania drzwiami, odsprężynowanie wózków drugiego stopnia) [5]. Niewątpliwie istotną ich zaletą jest także niska cena, mniejsza niż koszt naprawy głównej wyższego rzędu.

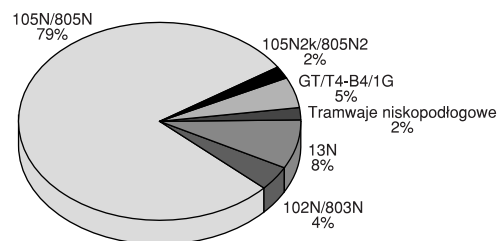
Jednak realizacja polityki odnowy taboru w oparciu o zakup wagonów używanych niesie za sobą pewne niebezpieczeństwa:

- 1) kształtuje wśród decydentów świadomość możliwości taniego pozyskania „nowego” taboru i utrzymania niskich kosztów wozokilometra,
- 2) pozwala na przesunięcie jedynie w krótkim okresie (około 10 lat) negatywnych skutków ograniczonych zakupów oraz braku odpowiednich środków na naprawy główne taboru,
- 3) uzależnia dalszą eksploatację zakupionych pojazdów od importu części zamiennych (ryzyko kursowe),
- 4) wraz z wyczerpaniem się zasobów starych tramwajów w krajach zachodnich (głównie eksport do Rumunii i Turcji) należy liczyć się ze znacznym podwyższeniem cen na te pojazdy; potwierdzeniem tej tezy może być fakt, że o ile w 1996 r. koszt jednostkowy zakupu jednego wagonu wynosił około 229 tys. zł o tyle rok później wynosił 588 tys. zł, przy zachowaniu zbliżonej struktury tramwajów nowych do tramwajów używanych.

Porównując strukturę taboru według typów należy stwierdzić, że w dalszym ciągu dominującym typem wagonu w Polsce jest jednoczłonowy 105N we wszystkich odmianach (za wyjątkiem N2k), który stanowi 79% taboru. W ciągu minionych 7 lat z ulic niemal całkowicie zniknęły wagony typu 4N/4ND (eksploatowane są jedynie na linii 38 w Bytomiu), a udział wagonów 13N i 102N zmniejszył się



Rys. 3. Struktura taboru tramwajowego w 1994 r.



Rys. 4. Struktura taboru tramwajowego w 2000 r.

Tablica 3

Liczba napraw głównych (NG) taboru tramwajowego i wielkość nakładów na ten cel

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Liczba remontowanych wagonów	374	436	377	315	320	312	294
Nakłady na remonty [tys. zł]	22 069	26 509	41 074	41 600	54 195	63 344	59 596
Średni koszt NG na 1 wóz [tys. zł]	59	66	110	143	169	203	206
Wielkość inflacji [%]	32,2	27,8	19,9	14,9	11,8	7,3	10,1
Nakłady na remonty w odniesieniu do cen 2000 r.	42 328	43 475	59 188	53 747	63 625	69 742	59 596
Średni koszt NG na 1 wóz [tys. zł]	113	109	159	185	199	224	206

odpowiednio o 3% i 5%. Ich miejsce zajęły importowane wagony typu GT (+3%), 105N2k z elektronicznym układem rozruchowym (+2%) oraz wagony niskopodłogowe (+2%). Uwzględniając aktualny stan zaplecza warsztatowego oraz brak wystarczających środków na zakup nowego taboru, w dalszym ciągu odnowa taboru będzie musiała być oparta w głównej mierze na modernizacji wagonów znajdujących się aktualnie w eksploatacji.

Modernizacja taboru tramwajowego

Obok zakupu taboru, naprawy główne były jednym z czynników pozwalającym dużym przedsiębiorstwom na wprowadzenie nowych rozwiązań technicznych zwiększających niezawodność eksploatacji i poprawiających komfort podróży. W analizowanym okresie naprawom poddano blisko 2,5 tys. wagonów. Należy jednak podkreślić, że maleje liczba remontowanych wagonów i wraz z rozpoczęciem zakupów liczba odnawianych pojazdów zmniejszyła się z 10,9% do 7,8%. W tablicy 3 przedstawiono liczbę remontów wykonanych w latach 1994–2000 oraz wielkość nakładów w cenach bieżących i cenach porównywalnych na poziomie 2000 r.

Zwiększenie się średniego kosztu remontu w cenach porównywalnych z 113 tys. zł do 206 tys. zł wskazuje, że przewoźnicy coraz częściej decydują się na rozszerzenie zakresu usług. W pierwszym rzędzie z wagonów eliminuje się elementy najbardziej zawodne, które wpływały na częste wyłączenia z ruchu. Aby zmniejszyć pracochłonność obsługi i napraw oraz zwiększyć niezawodność wprowadza się nowe elementy aparatury elektrycznej m.in. nowe elektroniczne przekaźniki rozruchu PER, elektroniczne regulatory napięcia RNE i przekaźniki zwłoczne oraz przekształtniki ENI 40/24 V. Coraz częściej wymianie podlegają tradycyjne maszyny drzwiowe, które są zastępowane napędami renomowanych firm Bode i IFE. W konstrukcji wózka wprowadza się dodatkowy stopień odsprężynowania przy pomocy wkładek Megi oraz montuje się zmodernizowane przekładnie główne, charakteryzujące się dłuższymi przebiegami, lepszym uszczelnieniem oraz mniejszą emisją hałasu.

Firmy tramwajowe, dysponujące większymi środkami, w ramach napraw wyższego rzędu wprowadzają także zmiany konstrukcyjne mające na celu zwiększenie komfortu podróży przez zastosowanie tapicerowanych siedzeń – coraz częściej podwójnych (MPK Kraków, MKT Łódź i MPK Poznań) – i nowoczesnych systemów informacji pasażerskiej

– elektronicznych tablic kierunkowych zewnętrznych i wewnętrznych oraz akustycznych urządzeń zapowiadających. Zwiększenie komfortu uzyskuje się także przez poprawę warunków termicznych wewnątrz wagonu i obniżenie hałasu (przetwornica statyczna i nowoczesne napędy drzwiowe).

W ostatnich latach rozpoczęto próby wprowadzenia do wagonów 105N najnowszych rozwiązań technicznych, bazujących na zastosowaniu w układzie napędowym silników prądu stałego z energoelektronicznymi układami sterowania w technologii IGBT (choper), a także silników prądu zmiennego (aparatura ELIN do wagonu 105N – m.in. MPK Łódź). Pierwsze testy mają wykazać, czy oszczędności z tytułu zmniejszonego zużycia energii oraz zwiększenia niezawodności uzasadniają dodatkowe nakłady, jakie trzeba przeznaczyć na modernizację 15–20 letnich wagonów w takim zakresie. Koszt modernizacji z wprowadzeniem układu choperowego wynosi 550 000–800 000 zł.

Pomimo wielu pozytywnych przykładów nie można zapominać, że w Polsce jest także znaczna część przedsiębiorstw, która nie skierowała żadnego wagonu do naprawy głównej (NG) od ponad 7 lat, jak również, że w wielu wypadkach zakres NG ograniczony jest do odnowienia powłoki lakierniczej i przeprowadzenia regeneracji podstawowych podzespołów – świadczyć o tym może wielkość nakładów na NG na poziomie 100.000 zł w przeliczeniu na 1 wóz.



Fot. 4. Zmodernizowane wnętrze wagonu 105 Na należącego do MPK Kraków



Fot. 5. Trójczłonowy wagon 105 N/2 z niskopodłogowym członem środkowym

Nie sposób także nie wspomnieć o szerszym zakresie prac modernizacyjnych, polegających na wprowadzeniu części niskopodłogowej w aktualnie eksploatowanych wagonach. Na takie rozwiązanie zdecydowało się wiele znacznie bogatszych miast Europy Zachodniej takich, jak Geteborg, Freiburg, Mulheim, Gera czy Cottbus. W Polsce prototyp takiego pojazdu wykonał HCP Cegielski – 105N/2, który od 5 lat eksploatowany jest w MPK Poznań. Nowe rozwiązania w tym zakresie przygotowały także zakłady MGB z Mittenwalde wspólnie z ZNT Łódź, które były prezentowane podczas IV Wystawy Komunikacji Miejskiej w Łodzi. Jak na razie główną przeszkodą we wprowadzaniu takich rozwiązań jest zbyt wysoka, wynosząca około 2,5 mln zł, wynikająca z jednostkowej produkcji i konieczności znacznej ingerencji w konstrukcję klasycznej „sto piątki”.

Wnioski końcowe

Zawarte w artykule przykłady pokazują, że mimo ograniczonych środków część przedsiębiorstw tramwajowych podejmuje próby w zakresie odnowy taboru i wprowadzenia najnowszych rozwiązań do aktualnie eksploatowanych wozów. Głównym celem tych działań jest zwiększenie efektywności

i niezawodności eksploatacji oraz poprawa bezpieczeństwa, komfortu podróży pasażerów i warunków pracy motorniczych. Jednak stosunkowo niewielka liczba remontowanych wozów i ograniczone zakupy powodują, że postrzeganie tych zmian przez odbiorców usług nie jest adekwatne do wysiłków wkładanych przez przedsiębiorstwa przewozowe. Na pewno dla utrzymania dotychczasowego znaczenia traktacji tramwajowej w miastach dużych i średnich należy kontynuować działania mające na celu:

- utworzenie stałych źródeł finansowania przy wsparciu budżetu centralnego, umożliwiających realizację wieloletnich planów inwestycyjnych i modernizacyjnych (np. część wpływów z akcyzy od paliw płynnych przeznaczyć na rozwój transportu zbiorowego);
- zoptymalizowanie kosztów napraw głównych taboru poprzez skoncentrowanie działalności w dwóch lub trzech zakładach naprawczych, celem zminimalizowania kosztów stałych i skrócenia czasu naprawy;
- wdrażanie sprawdzonych w Europie najnowszych rozwiązań technicznych z zakresu modernizacji taboru.
- promowanie budowy nowoczesnych systemów tramwajowych „pod klucz” (np. linia Katowice – Bytom, linie szybkiego tramwaju w Krakowie)

□

Literatura

- [1] Wnioski z Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej *Modernizacja taboru tramwajowego*. Gorzów Wlkp. 1–3.10.1997.
- [2] Praca zb. pod red. prof. A. Rudnickiego: *Obsługa komunikacyjna w obszarach zurbanizowanych w Polsce*. SITKOM Kraków, zeszyt 30/1994.
- [3] Biuletyn IGKM. *Komunikacja miejska w liczbach za lata 1994–2000*
- [5] Dudek M.: *Modernizacja taboru tramwajowego – potrzeby przedsiębiorstw komunikacyjnych*. SITKOM Kraków, zeszyt 62/1998.
- [6] Wdowiak W., Wicik Z., Bogacki K.: *Kompleksowa modernizacja trakcji tramwajowej Szczecina*. Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna *Modernizacja taboru tramwajowego* Gorzów Wlkp. 1–3.10.1997.





Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej
oraz
H. Cegielski - Fabryka Pojazdów Szynowych Sp.z o.o.
organizują w dniu 29.06.2001r.

Posiedzenie Komisji Taboru Tramwajowego
W programie posiedzenia m.in.:

*Niskopodłogowe tramwajowe wagony doczepne
produkowane w kooperacji przez
H. Cegielski - Fabryka Pojazdów Szynowych Sp.z o.o.
i Bombardier Transportation*

**Poznań ul. 28 Czerwca 1956 nr 223/229
Sala Konferencyjna H.Cegielski S.A.
dodatkowe informacje: tel. 061 / 831-25-46**