Zeszyty Naukowe
Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu
Nr 42/2012

Leszek Stanek
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Rozwój Wrocławia i idea budowy metra na tle analizy porównawczej rozwiązań systemów transportu szynowego niektórych miast

Streszczenie. *W artykule omówiono kształtowanie się systemów miejskiego transportu publicznego oraz ich znaczenie. Przedstawiono ideę wybudowania metra we Wrocławiu. Wskazano podobieństwa i różnice w systemach transportowych niektórych miast.*

Słowa kluczowe*: system transportu miejskiego, metro, rozwój miasta, dezurbanizacja*

1. Wprowadzenie

Szansą, lecz także istotnym ograniczeniem rozwoju polskich miast jest system transportu i komunikacji. Poprawa stopy życiowej przejawia się m.in. w rosnącej liczbie rejestrowanych samochodów osobowych. Niedostosowany do rosnących potrzeb stan infrastruktury nie zapewnia wystarczającej przepustowości i płynności ruchu. Skutkuje to wydłużeniem czasu przejazdów, pogorszeniem standardów bytu, zagrożeniem dla zdrowia i życia mieszkańców.

Jedną z możliwości rozwiązania tego problemu jest zwiększenie roli transportu publicznego, zwłaszcza szynowego. Jego sprawność ze względu na możliwość wydzielenia pasów ruchu (torowisk) i korzystniejsze zasilanie (w tym energią elektryczną) – jest zwykle większa.

Istotnym czynnikiem przy podejmowaniu decyzji odnośnie do sposobów realizacji systemów komunikacji publicznej, zwłaszcza metra, jest potencjał ludnościowy miast, aglomeracji i ich obszarów metropolitalnych.

Wszystkie z 9 miast posiadających metro w Rosji i 10 w republikach związkowych dawnego ZSSR liczą ponad 1 mln mieszkańców. W Chinach oraz Tajwanie, z wyjątkiem Foshan (sąsiadującego i połączonego z 13-milionowym Guangzhou), systemy metra mają miasta o populacjach znacznie przekraczających 2 mln mieszkańców. Najmniejszym miastem dysponującym metrem jest Lozanna, licząca 127 821 mieszkańców (populacja aglomeracji 330 000, obszaru metropolitalnego Lozanna – Genewa – 1 200 000).

Nie dysponują metrem niektóre z największych miast na świecie, np. licząca ponad 9 mln obywateli Dzakarta, Ho Chi Minh, Lagos, Kinszasa, większość dużych miast Indii i Chin.

Analiza wskazuje, że niemal wszystkie ośrodki miejskie posiadające metro (jako miasto, aglomeracja lub obsługiwany obszar metropolitalny) liczą co najmniej 1 mln mieszkańców. Wyjątkiem jest francuskie Rennes, o populacji: w mieście 206 655, aglomeracji – 384 992 i 402 000 mieszkańców w obszarze metropolitalnym.

10 marca 2012 r. w witrynie internetowej miasta Wrocławia ukazała się informacja, że prezydent Wrocławia zamierza zlecić wykonanie koncepcji budowy metra.

Na podstawie analizy parametrów demograficznych oraz danych techniczno-ekonomicznych niektórych miast, opracowanie wskaże niektóre uwarunkowania i możliwości budowy metra.

2. Zestawienie danych demograficznych miast posiadających metro

Wybór miast (aglomeracji) porównywalnych limitują dane statystyczne Wrocławia:

– liczba mieszkańców: miasta – 632 996, aglomeracji – 956 000, obszar metropolitalny – 11 770 000 osób,

– powierzchnia: miasta, aglomeracji oraz obszaru metropolitalnego – 293, 3372, 6725 km^2,

– usytuowanie miasta i specyfika jego układu transportowego[1].

Za kryterium wartościowania przyjęto liczebność populacji obszarów metropolitalnych. Obiekty większe to te, których liczba mieszkańców przekracza 3 mln, mniejsze – do 0,75 mln. Dane populacyjne oraz parametry dotyczące systemów transportu szynowego pozyskane zostały głównie ze stron internetowych miast oraz przedsiębiorstw zarządzających komunikacją miejską. Ze względu na

[1] www.miastowroclaw.pl [14.03.2012].

dużą ilość tych informacji, większości źródeł w niniejszym opracowaniu bezpośrednio nie odnotowano.

Po analizie wstępnych informacji o 220 miastach posiadających metro (wraz z aglomeracjami i obszarami metropolitalnymi), przyjęto do zestawienia 20 z nich. W tej liczbie 16 obiektów porównywalnych, 3 większe (Norymberga, Atlanta, Foshan) oraz 1 mniejszy (Rennes)[2].

W istocie Norymberga, Foshan i Atlanta pod względem liczby mieszkańców są zbliżone do Wrocławia (liczą kolejno: 505 664, 811 598 i 420 003 osób), a ich linie metra tylko pośrednio obsługują obszary metropolitalne, gdyż położone są w granicach aglomeracji.

Cyfry w nawiasach okrągłych w tabeli 1 określają datowanie przytoczonych danych.

Większość wśród 20 wybranych do porównania miast, w okresie ostatnich 40-50 lat odnotowała zmniejszenie liczby ludności. Szczególnie dotyczy to miast niemieckich, włoskich i francuskich. Na przykład Stuttgart liczył w 1960 r. 637 539 mieszkańców, a na początku 2011 r. – 606 508. Jego populacja nie uległa większej redukcji z powodu napływu migracji z terenów dawnej NRD.

Podobnie układał się stan populacji we Frankfurcie nad Menem (w 1963 r. – 691 257, w końcu 2010 r. – 679 664 mieszkańców) oraz w Norymberdze (1972 r. – 515 000, w 2011 r. – 505 664).

Szczególnie duże ubytki populacji odnotowano w miastach włoskich. Na przykład w pogrążonej w kryzysie Katanii liczba ludności zmniejszała się od kilkunastu lat. Tylko w latach 2007-2009 zmalała o 2248 osób, osiągając 31.03.2009 r. 296 303 mieszkańców.

Turyn liczył w 1971 r. 1 167 968, a w listopadzie 2008 r. – 909 193 zameldowanych.

Ludność Genui spada od 1971 r. (816 872), osiągając 31.04.2011 r. liczbę 608 154.

Francuska Tuluza liczyła w 1999 r. 583 229, w 2006 r. – 437 715, a w 2008 r. – 439 553 obywateli.

Rennes zmalało od 1954 r. do 2009 r. o 13 396 osób, osiągając 206 604 mieszkańców.

Lyon w 1930 r. liczył 580 000, a w dniu 18.11.2010 r. – 480 660 obywateli.

Nieznacznie zmniejszyła się też liczba mieszkańców Bilbao, które w 2009 r. miało 355 731 obywateli, a w dwanaście miesięcy – później 353 187.

Od 1950 r. do 2010 r. znacznie zmalała populacja Baltimore (z 949 708 do 620 961 osób).

---

[2] www.urbanrail.net/index.html [15.03.2012].

Tabela 1. Zestawienie porównawcze

Lp.	Miasto	Liczba ludności miasta [tys.]	Liczba ludności aglomeracji [tys.]	Liczba ludności obszarów metropolitalnych [tys.]	Pow. miasta [km²]	Pow. aglomeracji [km²]	Pow. obszaru metropolitalnego [km²]	Gęstość zaludnienia metropolitalnego [os./km²]	Gęstość zaludnienia miasta [os./km²]	Długość linii kole-jowych /S-Bahn/ [km]	Liczba linii kolejowych /S-Bahn/ [szt.]	Liczba stacji kolejowych /S-Bahn/ [szt.]	Liczba pasażerów kolei /S-Bahn/ [mln os. /rok]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Wrocław	632 996	956 000	1 177 000	293,00	3 372,0	6 725,00	175,02	2 161,7	–	–	28	–
2.	Katania	296 303 (2009)	453 938 (2007)	765 623	180,88	–	939,00	815,36	1 638,1	–	–	4	–
3.	Tuluza	439 533 (2008)	850 873 (2006)	1 102 882 (2006)	118,30	808,0	4 015,00	274,69	3 716,0	/6,4/	/1/	/6/	/0,456/
4.	Bilbao	353 187 (2010)	750 000	953 152 (2008)	40,65	129,3	–	–	8 688,5	–	/54/	/3/	–
5.	Porto	237 559	128 6138	1 671 536	41,42	389,0	1 883,61	887,41	5 735,4	–	–	/4/	–
6.	Lille	2 260 14 (2006)	100 0900 (1999)	1 164 716 (2007)	39,51	450,3	975,00	1 194,58	5 720,0	–	–	2	–
7.	Rennes	206 655 (2008)	384 992 (2006)	402 000 (2009)	50,39	550,0	608,00	661,00	4 101,0	–	–	4	–
8.	Lyon	483 181 (2008)	156 0000	2 118 132 (2008)	47,95	954,2	3 306,00	640,69	1 0077,0	–	–	10	80,00 /51,10/
9.	Turyn	910 188 (2009)	1 690 000	1 704 102 (2008)	130,17	–	1 127,00	1 512,00	6 992,3	–	–	5	–
10.	Genewa	607 771 (2010)	–	750 865 (2008)	243,60	–	1 118,58	671,27	2 495,0	–	–	18	94,00
11.	Praga	1 290 211	1 400 000	1 964 750	496,00	–	–	–	2 601,2	–	–	20	–
12.	Frankfurt	679 664	1 950 000	230 0000	248,31	–	–	–	2 737,0	–	–	29	127,75
13.	Norymberga	505 664	1 060 000	3 500 000	186,38	–	–	–	2 713,0	/229/	/4/	7+ /75/	/4,60/
14.	Sewilla	704 198	–	1 508 605	140,80	–	4 535,78	332,60	5 001,4	–	–	2	–
15.	Stuttgart	606 588	–	1 745 690	207,36	–	1 334,00	1 308,81	2 925,0	/190/	/15/	71 /21/	220,00 /2,00/
16.	Foshan	811 598	1 739 000	3 292 358	–	–	3 868,00	851,18	–	–	–	1	–
17.	Kazań	1 145 435	1 560 000	1 563 351	425,30	–	1 000,00	1 563,10	1 865,0	–	–	19	–
18.	Newcastle	–	879 996	1 650 000	137,64	–	–	–	2 041,0	–	–	–	–
19.	Atlanta	420 003	4 750 000	5 268 860	343,00	5 084,1	2 1693,7	242,87	1 224,5	–	–	–	–
20.	Baltimore	620 961	805 029	2 710 489	238,40	–	8 040,50	337,10	2 604,7	–	–	–	100,31
21.	Amsterdam	780 152	1 209 419	2 158 592	219,00	–	1 815,00	1 189,31	3 562,0	–	–	11	–

– brak danych

Źródło: opracowanie własne na podstawie zebranych danych ze stron internetowych analizowanych miast

systemów transportu szynowego niektórych miast

Długość linii tramwajowych/trolejbusowych [km]	Liczba linii tramwajowych/trolejbusowych [szt.]	Liczba zajezdni tramwajowych [szt.]	Liczba przystanków tramwajów/trolejbusów [szt.]	Liczba tramwajów/trolejbusów [szt.]	Liczba pasażerów tramwajów [mln os./rok]	Długość linii metra [km]	Długość podziemnych linii metra [km]	Liczba linii metra [szt.]	Liczba stacji metra/pod ziemią/ [szt.]	Liczba pasażerów metra [mln os. /rok]	Koszt realizacji metra [mld euro/mld dol. USA]	Data rozpoczęcia użytkowania metra	Liczba studentów w mieście [tys.]
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
258,2	23	6	161	406	–	0	0	0	0	0	0	–	142,00
–	–	–	–	–	–	3,8	3,8	1	6	0,5	–	1999	62,00
10,9	1	–	18	24	0,3285	27,5	–	2	37	127,75	–	1993	97,00
6,3	1	1	12	~ 8	–	49,4	–	2	41 /25/	88,56 (2010)	–	1995	64,87
–	3	1	29	min. 8	–	67	8,0	6	80	54 (2010)	3,50	2002	–
22,4	2	–	45	23	8,00 (2006)	45,2	38,0	2	60	95,8 (2009)	3,05	1983	110,00
–	–	–	–	24	–	9,5	7,5	1	15	43,80 (2007)	0,50	2002	60,00
50	4/8	3	86 /–	113+ /124	7,811	29,5	–	4	39	258,50	–	1978	95,00
220	9	–	–	230	–	13,2	13,2	1	20	32,85 (2010)	–	2006	–
1,14	1/2	1	–	2+ /37	–	5,3	–	1	7	10,00 (2009)	–	1990	–
141	36	7	95	1005	356 (2008)	59,1	–	3	57	585 (2009)	–	1974	–
63,55	11	–	–	–	43,50	65	–	9	87	112,1 (2008)	–	1968	–
36	6	–	100	–	39,15 (2008)	34,6	–	3	44	122,50 (2009)	–	1972	–
18	1	–	–	17	–	18		1	22	15,00		2007	
–	1 likwidowana	–	26	38	– łącznie z koleją	– z koleją	25 razem z kolejami	6 z koleją	– łącznie z kolejami	–	1,00 adaptacja kolejowa	–	–
0	0	0	0	0	0	20,4	–	1	14	–	–	2010	150 000,00
120 /359,9	6/11	1/2	95	123 /226	19,46 /38,92	10,3	–	1	7	16,40 (2010)	–	2005	140 000,00
0	0	0	0	0	0	77,7	–	2	60	47,00	–	1991	54 000,00
0	0	0	0	0	0	77,0	–	4	38	94,86 (2009)	–	1979	–
–	–	–	–	–	–	24,5	~ 12,0	1	14	16,41 (2010)	1,392	1983	–
213	16	1	–	237	–	42,5	–	4	52	107,67	–	1977	–

i przedsiębiorstw transportu miejskiego w końcu 2011 r. i na początku 2012 r.

Kilka miast, zwłaszcza większych od Wrocławia, odnotowało niewielki wzrost liczby ludności. Są to: stolica Czech Praga (1990 r. – 1 215 000, 30.09.2011 r. – 1 262 106 mieszkańców), Kazań (1989 r. – 1 094 378, 2011 r. – 1 262 106), w niewielkim stopniu również Newcastle i Atlanta.

Jednocześnie odnotowano dla większości miast niewielki wzrost ludności obszarów metropolitalnych, zwłaszcza na terenach aglomeracji. Szczególnie widoczne jest to na przykładzie obszaru metropolitalnego Tuluzy, którego ludność w 1999 r. wynosiła 964 797, a w dniu 1.01.2008 r. osiągnęła 1 102 882 mieszkańców.

Liczba ludności Wrocławia spada od 1991 r. (643 640), osiągając w 2010 r. – 632 996, natomiast w obszarze metropolitalnym, a zwłaszcza w gminach bezpośrednio sąsiadujących ze stolicą Dolnego Śląska – w niewielkim stopniu rośnie.

W latach 2000-2005 wrocławski powiat ziemski zwiększył liczbę mieszkańców z 94 785 do 100 663[3].

Z zestawionych danych wynika, że procesy budowy (rozbudowy) metra nie muszą wiązać się ze wzrostem populacji miast. Niektóre z nich przystąpiły do realizacji systemu metra mimo spadku liczby ludności, np. Turyn, Genua, Katania, Rennes, Lion, Stuttgart, Norymberga, Frankfurt nad Menem, Bilbao. Również Sewilla, która odnotowała najwyższą liczebność populacji w 1991 r. (704 857 mieszkańców), uruchomiła pierwszą linię metra w 16 lat później.

Równocześnie spadkowi liczby ludności w niektórych miastach, zwłaszcza niemieckich, towarzyszy rozbudowa istniejących linii metra.

Analiza wskazuje, że liczebność populacji w miastach porównywanych z Wrocławiem, jego aglomeracją i obszarem metropolitalnym, nie daje podstaw do wyciągania jednoznacznych wniosków w sprawie uruchomienia metra. Posiadanie metra podnosi rangę miasta i w znaczący sposób pomaga rozwiązywać jego problemy komunikacyjne. Świadczą o tym liczby przewożonych metrem pasażerów (zob. tab. 1, kol. 25). Należy przy tym dodać, że zebrane w tej kolumnie dane mają we wszystkich 20 miastach tendencję rosnącą.

Wśród przyjętych do analizy miast europejskich, Wrocław, jego aglomeracja i obszar metropolitalny mają bardzo niską gęstość zabudowy (zob. tab. 1, kol. 9 oraz 10). Pośrednio świadczy to o dezurbanizacji i niewłaściwej, rabunkowej gospodarce przestrzenią.

Pomijając niekorzystną, nadmierną dewastację środowiska naturalnego, proste relacje przeciętnych wydatków jednostkowych na inwestycje infrastrukturalne, muszą być – przy podobnych uwarunkowaniach – dla Wrocławia wyższe.

---

[3] I. Potoczna, *Wzrost konkurencyjności Wrocławskiego Obszaru Metropolitalnego*, AE we Wrocławiu, www.dcsr.wroc.pl/files/File/Seminarium_2007-06-05/DCSR_2007-06-05_I_Potoczna.pdf , s. 18 [5.06.2007].

Dotyczy to również kalkulacji kosztów budowy metra, zwłaszcza w przypadku objęcia jego zasięgiem obszaru metropolitalnego.

3. Metro w systemach miejskiego transportu publicznego

Systemy komunikacyjne miast zawierają szereg uzupełniających się układów transportowych. Najwięcej pasażerów przewożonych jest drogami publicznymi, obsługiwanymi przez samochody osobowe i autobusy. Nielicznymi wyjątkami są na przykład miasta japońskie, w których większość mieszkańców przewozi transport szynowy.

Zwykle mniejszą rolę niż transport samochodowy odgrywają systemy komunikacji zasilane przewodowo, tj. sieci tramwajowe, trolejbusowe, kolejowe i metra, wykorzystujące głównie wydzielone torowiska. Metro może być częścią systemów transportu szynowego miast (aglomeracji, obszarów metropolitalnych), jako ich oddzielna lub integralna składowa.

Istotne jest przesądzenie, czy metro ma usprawniać tylko transport w mieście, obejmować aglomerację, czy obsługiwać również obszar metropolitalny. Wskazane byłoby zwiększenie zasięgu metra poza obszar miasta. Jednym z argumentów, pozwalających na podjęcie takiej decyzji, powinna być analiza ekonomiczna opłacalności inwestycji, biorąca pod uwagę decyzje urbanistyczne odnośnie do przyszłych strategicznych kierunków rozwoju.

Część z analizowanych miast ograniczyła dotychczasowy zasięg metra do własnych granic (Genua, Turyn, Katania, Kazań). Jednak znaczna liczba gmin zdecydowała się na objęcie systemem również miejscowości poza granicami administracyjnymi samorządów (Tuluza, Newcastle-Sunderland, Norymberga, Lille, Foshan, Porto, Amsterdam, Lozanna).

Koszty inwestycyjne może potencjalnie zmniejszyć wykonanie znacznej części linii metra na ziemi lub nad ziemią (Porto, Baltimore) lub wykorzystanie w większym stopniu istniejącej infrastruktury kolejowej i tramwajowej (Newcastle-Sunderland, Stuttgart, Norymberga).

Wariantowe projekty lokalizacji linii metra, zwłaszcza w przypadku wykorzystania istniejących torowisk, należy rozważać jako całościowy układ koncepcyjny systemu.

Analizy porównawcze wskazują, że z punktu widzenia sprawności i wydajności najlepiej funkcjonują systemy pierścieniowo-radialne. Cechują się taką konstrukcją rozbudowane metra bardzo dużych miast, np. Moskwy i Berlina. Istniejące metra miast o populacjach porównywalnych do Wrocławia najczęściej zbudowane są w prostszym systemie radialnym, z przecinającymi się dwoma lub

więcej liniami (Tuluza, Bilbao, Porto, Lille, Praga, Frankfurt nad Menem, Norymberga, Stuttgart, Newcastle-Sunderland).

4. Rola metra w systemach transportowych niektórych miast

Plany budowy metra we Wrocławiu istniały przed drugą wojną światową. Po wojnie również rozważano opracowanie planu metra. W publikacji „Szybka komunikacja miejska" Marian Rataj i Jerzy Ostaszewicz[4] zaproponowali 2 linie poprowadzone w tunelach na trasach:

– Dworzec Nadodrze – Rynek – Piłsudskiego – Powstańców Śląskich – Hallera,

– Pilczyce – plac Jana Pawła II – Rynek – plac Dominikański – plac Grunwaldzki.

Linie te miały być przedłużane w tunelach lub jako wydzielone torowiska naziemne.

Realia ekonomiczne i rozpoznanie hydrogeologiczne ugruntowały w środowiskach decydentów przeświadczenie, że budowa metra jest nieopłacalna lub niemożliwa.

Są też inne wizje: szybkiej kolei miejskiej (SKM), szybkiego tramwaju lub premetra. Pracownicy Politechniki Wrocławskiej (dr Leszek Wysocki, Zakład Inżynierii Miejskiej), zamiast klasycznego metra proponują tunele, w tym tramwajowe pod centrum miasta[5].

Preteksty do inicjowania powstania metra były różne. Na przykład w Pradze w 1898 r. z propozycją jego budowy wystąpił Ladislav Rott. Przeprowadzana wówczas przebudowa kanalizacji w centrum Starego Miasta i wyburzanie niektórych budynków umożliwiały równoczesne kopanie tuneli dla metra. Władze miasta jednak początkowo projekt odrzuciły.

Pierwszą linię metra uruchomiono w Pradze w 1974 r.

Zwraca uwagę fakt, że we wszystkich 20 analizowanych przypadkach potencjał transportowy metra wzrastał. Staje się ono wiodącym środkiem komunikacji miejskiej. W niektórych sytuacjach liczba pasażerów w metrze jest większa niż w autobusach miejskich. Na przykład w Tuluzie w 2010 r. metro przewiozło 96,74 mln pasażerów, autobusy 73 mln (koniec 2009 r.). W Norymberdze analogicznie: 117,54 mln pasażerów metro (2010 r.) i 67 mln autobusy (2012 r.). Rotterdam: 187,5 mln pasażerów – metro, 38,7 mln – linie autobusowe (2011).

---

[4] http://pl.wikipedia.org/wiki/Metro [13.05.2012].

[5] www.gddkia.gov.pl/userfiles/articles/a/analiza-metod-poprawy-stanu-odwo_1//documents/zeszyt-3.pdf [13.05.2012].

Liczby zebrane w kolumnach nr 25 (oraz 14 i 19) tabeli 1 przedstawiają dostępne dane dotyczące liczby przewożonych pasażerów w pozostałych analizowanych miastach.

Wzrostom przewozów metra towarzyszył spadek znaczenia niektórych systemów komunikacji tramwajowej i trolejbusowej. W ostatnim przypadku we wszystkich miastach, które dysponowały siecią trolejbusową albo ją zlikwidowały (Baltimore, Praga, Bilbao, Porto), albo znacząco zredukowały liczbę, zasięg i możliwości przewozu linii (Genua, Lyon).

Niektóre miasta niemieckie zastępują sieć tramwajową systemem kolei miejskiej. Na przykład w 2011 r. Stuttgart zamknął ostatnią linię tramwajową (nr 15), zastępując ją przez system S-Bahn.

Niektóre miasta francuskie, a zwłaszcza hiszpańskie, budują w ostatnich latach nowe sieci tramwajowe. Są to zwykle systemy o stosunkowo krótkich liniach i nowoczesnym wyposażeniu (pojazdy dwukierunkowe, niskopodłogowe, z reguły o większej szybkości). W 1957 r. zlikwidowano sieć tramwajową w Tuluzie. W 2007 r. rozpoczęto budowę 10,9-kilometrowej linii tramwajowej z 18 przystankami, z których 7 znajduje się na terenie miasta. Otwarcie linii „E" nastąpiło 11 grudnia 2010 r., w planach jest jej wydłużenie o 5,5 km.

Miejską sieć tramwajową w Lille zlikwidowano w latach 50. XX w. Ponowne otwarcie 2 zmodernizowanych linii nastąpiło 5 maja 1994 r. W 2006 r. na obu liniach 23 czteroczłonowe tramwaje AnsaldoBreda przewiozły 8 mln pasażerów.

W Bilbao wszystkie linie tramwajowe zlikwidowano w latach 1940-1978. Prace budowlane przy linii A rozpoczęły się w 1999 r., a otwarto ją 18 grudnia 2002 r. Linia jest przedłużana, liczy obecnie 12 przystanków i jeździ po niej tylko kilka pojazdów.

W Sewilli sieć tramwajową zlikwidowano w maju 1960 r. W 2007 r. uruchomiono jednak nową linię tramwajową o długości 2,2 km, z 5 przystankami, którą obsługuje 5 zestawów nowoczesnych niskopodłogowych, klimatyzowanych pojazdów o maksymalnej szybkości 70 km/h (roboczej: 20 km/h). W trakcie budowy jest kolejna linia o długości 17 km.

W 1958 r. sieć tramwajowa Porto liczyła 81 km i jeździły po niej 192 tramwaje. W 1996 r. w mieście pozostała tylko jedna linia nr 18, którą obsługiwało 16 wagonów.

Obecnie w Porto istnieją trzy linie tramwajowe o numerach: 1, 18, 22 i specjalna – turystyczna.

Z reguły w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat długość sieci, liczba linii i tramwajów oraz ich możliwości przewozowe uległy znacznemu zmniejszeniu. Dotyczy to w szczególności: Lyonu, Pragi, Genui, Amsterdamu oraz Wrocławia.

5. Niektóre zagrożenia realizacji metra

Przy realizacji systemu metra inwestorowi przyjdzie się zmierzyć z wieloma zagadnieniami: ekonomicznymi, społecznymi i technicznymi. Realizacja wrocławskiego metra może okazać się trudniejsza niż np. w Warszawie. W stolicy Polski udało się bowiem wykorzystać przedwojenne koncepcje budowy układu transportowego i po zniszczeniach z drugiej wojny światowej dość konsekwentnie nie zabudowywać planowanych korytarzy komunikacyjnych. Dzięki temu potencjalne zagrożenie konstrukcji w następstwie prac budowlanych, a później uszkodzeń wynikłych z osadzania się budynków i drgań spowodowanych przez ruch pociągów – jest mniejsze.

Zagrożeń tego typu nie udało się uniknąć w wielu miastach. Ostatnio została nagłośniona sprawa pękania murów Pałacu Westminsterskiego w centrum Londynu i nasilonego osadzania się słynnej wieży zegarowej Big Ben. Za podstawowe zagrożenie konstrukcji tych obiektów uznano wibracje, które wywołują kursujące pod nimi pociągi metra.

Poważne konsekwencje miały błędy i uchybienia w realizacji metra w Bilbao. Prace budowlane rozpoczęto w 1987 r. W 1989 r. objęły one obszar ścisłego centrum, doprowadzając do zamknięcia ulicy Moyú, głównej arterii komunikacyjnej miasta. Spowodowało to poważne problemy komunikacyjne w mieście, a błędy realizacyjne były przyczyną uszkodzeń niektórych budynków położonych w pobliżu robót. Efektem było kilkuletnie opóźnienie inwestycji. Otwarcie pierwszej linii nastąpiło 11 listopada 1995 r.

Błędy i uchybienia zdarzały się również przy realizacji i eksploatacji innych systemów metra. Powódź w sierpniu 2002 r. zatopiła 19 stacji metra w Pradze, powodując częściowe zatrzymanie ruchu pociągów. Straty przekroczyły 200 mln dolarów. Stacje wyłączono z ruchu na kilka miesięcy, a ostatnia z nich (Křižíkova) została ponownie otwarta w marcu 2003 r.

6. Podsumowanie

Przede wszystkim należałoby jednoznacznie odpowiedzieć na pytanie: czy metro w takich miastach, jak Wrocław powinno powstać? Można to też ująć w wymiarze ekonomicznym – czy jego budowa finansowo jest zasadna? Dotychczasowe analizy nie dają na tak postawione pytania jednoznacznej odpowiedzi. Z jednej strony stosunkowo niska gęstość zabudowy teoretycznie zmniejsza ekonomiczną opłacalność realizacji. Z drugiej – nawarstwione problemy komuni-

kacyjne i renoma miasta sugerują, jeśli nie potrzebę, to przynajmniej zasadność uruchomienia metra. Zatem metro ma we Wrocławiu duże szanse realizacji.

Gdyby tak się stało, warto zastanowić się nad tym, jak ono powinno funkcjonować. Wstępna analiza rozpatrywanych 20 systemów pod względem efektywności i kolizyjności, zwraca szczególną uwagę na funkcjonalne rozwiązania zastosowane w Rennes oraz Lille.

Stacje w Lille nie mają stref zamkniętych, brak nawet barier uchylających się po skasowaniu biletu. Wnętrza są w pełni monitorowane i mają specyficzny, przyjazny sposób obsługi. Znaczenie użytkowe ma też wykorzystanie zamiast kół stalowych – ogumionych[6].

Warto zastosować podobne rozwiązania funkcjonalne idąc dalej, w kierunku metra otwartego, o publicznym dostępie bez opłat bezpośrednich. Wyższe wydatki realizacyjne z pewnością w większości mogą być dofinansowane z funduszy Unii Europejskiej.

Koszty eksploatacyjne, znacznie zmniejszone w związku ze zredukowaniem obsługi (całkowicie zautomatyzowany system VAL, oszczędny eksploatacyjnie tabor, mniejsze koszty w związku z pełnym monitoringiem wnętrz), mogą zasilać opłaty pobierane od prowadzących handel i usługi przy stacjach. Jeśli byłyby one zbyt małe, można ewentualnie wprowadzić inne formy opłat dla mieszkańców miasta, bez konieczności lokalizacji barier, kas i innych zbędnych restrykcji przestrzennych.

Metro otwarte bez opłat bezpośrednich gwarantowałoby duże obciążenie eksploatacyjne, ograniczając zwłaszcza ruch samochodów osobowych, przyśpieszając tempo przejazdów oraz udrażniając zablokowane drogi. Zredukowałoby znacznie emisję spalin i hałasu.

Realizacja taka, przy udanym rozwiązaniu funkcjonalnym, spotkałaby się z aprobatą mieszkańców i turystów. Byłby to jeden z najefektywniejszych sposobów promocji miasta.

Blisko 400-tysięczny Tallin, stolica Estonii, będzie prawdopodobnie od 1 stycznia 2013 r. pierwszym dużym miastem w Europie, oferującym bezpłatny transport publiczny. Zarząd po przeprowadzeniu referendum uzasadnił to słowami burmistrza (reprezentującego mającą większość w radzie miasta Partię Centrum) następująco: „Dzięki bezpłatnej komunikacji miejskiej ograniczymy korzystanie z samochodów, zwiększymy mobilność biednych rodzin, a także przyczynimy się do ochrony środowiska w wymiarze lokalnym oraz globalnym".

Podwyższone opłaty komunikacyjne mają nadal obowiązywać turystów i pasażerów z innych estońskich gmin. W ten sposób samorząd zachęci pracujących w mieście do zameldowania się i płacenia podatków w Tallinie, przeciwdziała-

---

[6] www.urbanrail.net/eu/fr/lille/lille.htm [10.05.2012].

jąc procesowi dezurbanizacji. Tego typu rozwiązania funkcjonują w mniejszych miejscowościach w Finlandii i w Avesta (Szwecja).

Literatura

Potoczna I., *Wzrost konkurencyjności Wrocławskiego Obszaru Metropolitalnego*, AE we Wrocławiu, www.dcsr.wroc.pl/files/File/Seminarium_2007-06-05/DCSR_2007-06-05_I_Potoczna.pdf [5.06.2007].