EkoMiasto#Gospodarka

Zrównoważony, inteligentny i partycypacyjny rozwój miasta

pod redakcją
Aleksandry Nowakowskiej

<http://dx.doi.org/10.18778/7969-968-1.06>

Mariusz E. Sokołowicz*
Zbigniew Przygodzki**

LOGISTYKA MIEJSKA I TRANSPORT ZRÓWNOWAŻONY

**Dr, Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Katedra Gospodarki Regionalnej i Środowiska, e-mail: mariusz.sokolowicz@uni.lodz.pl*

***Dr, Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Katedra Gospodarki Regionalnej i Środowiska, e-mail: zbigniew.przygodzki@uni.lodz.pl*

6.1. Miasto jako system logistyczny

W kontekście procesów logistycznych miasto postrzegane jest jako system gospodarczy, społeczny i przyrodniczy, złożony z wielu podsystemów funkcjonalnych otwartych na otoczenie zewnętrzne. Tak rozumiane miasto jest bardzo skomplikowaną strukturą ze względu na różnorodną i długą listę użytkowników i interesariuszy, zgłaszających różnorodne potrzeby i realizujących w tej samej przestrzeni i czasie często sprzeczne cele i aktywności. Podstawowe potrzeby zaspokajane w mieście to przede wszystkim: potrzeba przemieszczania się (mobilności), pracy, mieszkania, nauki, rekreacji, nabywania i sprzedawania dóbr i usług, informacji, rozrywki, doznań kulturalnych i duchowych, ochrony zdrowia.

Miasto to system otwarty, co oznacza, po pierwsze, że granice wyznaczone przez związki funkcjonalno-przestrzenne mają płynny zasięg. Natomiast granice administracyjne mają jedynie charakter porządkujący, choć z perspektywy skuteczności procesów zarządzania także problematyczny. Po drugie, jest to system otwarty na otoczenie zewnętrzne, jako że miasta są odbiorcami i uczestnikami procesów o charakterze globalnym. Miasto to system, w którym nieustannie realizowane są przepływy: ludzi, zwierząt, towarów, informacji, odpadów. Logistyka jako funkcja procesów zarządzania ma za zadanie skutecznie koordynować te przepływy, czyli z jednej strony zaspokajać potrzeby i optymalizować, z drugiej natomiast rozwiązywać konflikty i minimalizować zagrożenia.

W tej perspektywie logistyka miejska to ogół procesów zarządzania przepływami ludzi, dóbr, środków pieniężnych i informacji, zgodnie z potrzebami i celami rozwojowymi miasta, z poszanowaniem ochrony środowiska naturalnego, uwzględniając, że miasto jest organizacją społeczną, której nadrzędnym celem jest zaspokajanie potrzeb swoich użytkowników [Szołtysek, 2005, s. 105]. Zadania sprawnie funkcjonującego systemu logistycznego miasta można sprowadzić do cyklu zilustrowanego na rysunku 6.1.

Rysunek 6.1. Cykl zadań logistyki miejskiej

Źródło: opracowanie własne

W logistyce miejskiej uwzględnia się następujące obszary, stanowiące przedmiot jej zainteresowań i badań:

- ▶ organizacja miejskiego transportu pasażerskiego (z uwzględnieniem stref podmiejskich), umożliwiającego sprawne przemieszczanie się pasażerów komunikacji zbiorowej, kierowców i pasażerów pojazdów samochodowych i innych pojazdów silnikowych, rowerzystów, motorowerzystów i pieszych;
- ▶ organizacja transportu dostawczego (towarowego) z uwzględnieniem procesów magazynowania (w tym transport materiałów niebezpiecznych w obszarze zurbanizowanym);

- ▶ organizacja miejskiego ruchu tranzytowego;
- ▶ zaopatrzenie miast w media (wodę, gaz, energię elektryczną i ciepło);
- ▶ wywóz i utylizacja odpadów komunalnych oraz oczyszczanie ścieków;
- ▶ zapewnianie i optymalizacja dostępności do sieci telekomunikacyjnych na terenie miasta;
- ▶ kształtowanie powiązań transportowych aglomeracji z systemem logistycznym makroregionu, kraju oraz świata.

Odwołując się do logistyki przedsiębiorstw, także w logistyce miejskiej można wyróżnić trzy podstawowe procesy logistyczne:

1. Transport.
2. Magazynowanie i składowanie.
3. Problemy konfiguracji sieci logistycznej.

W zakresie transportu rozstrzygnięcia dotyczą transportu zaopatrzeniowego (towarowego), przewozu osób, dostaw mediów, a także wywozu nieczystości. W zakresie magazynowania i składowania – dostaw i rezerw zabezpieczenia mediów niezbędnych do życia ludzi w mieście (wody, prądu, gazu, ciepła), deponowania i przetwarzania odpadów, organizacji sieci i sposobów dystrybucji towarów w mieście. Natomiast problemy konfiguracji sieci logistycznej odnoszą się do takich zagadnień, jak:

- ▶ kształtowanie układu dróg poszczególnych gałęzi transportu (ulic, obwodnic, torowisk, dróg rowerowych, ciągów pieszych, magistral infrastrukturalnych);
- ▶ lokalizacji węzłów i punktów transportowych w mieście (przystanków komunikacji miejskiej, zajezdni, lotnisk, dworców, portów, centrów usług logistycznych, parkingów);
- ▶ lokalizacji zakładów produkcyjnych (przemysłowych), magazynów i centrów dystrybucyjnych, producentów mediów (zakładów wodociągowych, ciepłowniczych, elektrowni), wysypisk śmieci, oczyszczalni ścieków;
- ▶ lokalizacji nowych osiedli mieszkaniowych, centrów handlowych, obiektów użyteczności publicznej, obiektów kulturalnych i sportowych, hoteli, ośrodków rekreacyjnych.

Jednym z najważniejszych podsystemów systemu logistycznego miasta jest transport. Wynika to z tego, że zajmuje on blisko 75% wszystkich kosztów logistycznych miasta. W tym 2/3 ruchów transportowych w mieście dotyczy transportu osób o charakterze indywidualnym i zbiorowym. Natomiast 1/3 związana jest z transportem towarów wewnątrz strefy podmiejskiej, jak i z ruchem tranzytowym [Tundys, 2008, s. 117]. Transport porównuje się często do krwioobiegu, odżywiającego i chroniącego system miejski.

6.2. Ekologistyka – podstawowe zagrożenia a bezpieczeństwo miasta

Coraz częściej zgłaszane postulaty większej dbałości o jakość życia w mieście poskutkowały wyodrębnieniem się ekologicznej orientacji koncepcji logistyki miejskiej. Ekologistyka jest fragmentem systemu logistycznego miasta, którego przedmiotem, w wąskim ujęciu, są wywóz i utylizacja odpadów oraz gospodarka wodno-ściekowa miasta. Natomiast szersza perspektywa rozumienia ekologistyki dotyczy również minimalizacji zagrożeń wywołujących presję na środowisko przyrodnicze i antropogeniczne, czyli emisji spalin i poziom hałasu. Ekologistyka to wszystkie działania związane z gromadzeniem i usuwaniem w sposób nieuciążliwy dla środowiska naturalnego odpadów. Opiera się ona na koncepcji zarządzania przepływami materiałów odpadowych oraz unieszkodliwianiu i recyklingu materiałów negatywnie oddziałujących na środowisko [Kolanek, 2011, s. 28].

Ekologistyka obejmuje zatem wskazane obszary interwencji, przy czym głównymi kryteriami organizacji podsystemów logistycznych są dbałość o środowisko oraz zachowania ekonomiczne. Można stwierdzić, że podstawowymi filarami ekologistyki są: technika ochrony środowiska, ekonomia środowiska oraz informatyka i zarządzanie w ochronie środowiska [Korzeń, 2001, s. 18].

Ekologistyka w sferze utylizacji odpadów polega na tworzeniu łańcuchów logistycznych, łączących miejsca powstawania odpadów z miejscami ich utylizacji i obejmuje następujące czynności:

- ▶ zbiórkę i segregowanie odpadów;
- ▶ przemieszczanie i składowanie odpadów;
- ▶ przetwarzanie odpadów;
- ▶ udostępnianie surowców wtórnych.

Jednak prawdziwym wyzwaniem w obszarze ekologistyki jest łączenie utylizacji odpadów ze sferą ich produkcji i konsumpcji, czyli optymalizacja procesów recyrkulacji odpadów w gospodarce.

Recykling w przemyśle samochodowym

Paradoksalnie przemysł samochodowy, który obecnie w najszerszej skali wywołuje zagrożenia i skażenia środowiska w mieście, niemal do perfekcji udoskonalił proces recyrkulacji odpadów, bowiem samochody aż w 85% są przetwarzane w surowce wtórne i ponownie wykorzystywane w przemyśle motoryzacyjnym.

Źródło: Kompendium..., 2002, s. 315.

Znakomita większość zadań logistyki miejskiej dotyczy transportu, który jednocześnie zajmuje najwięcej uwagi w obszarze ekologistyki, ponieważ mimo swych zalet odpowiada za znaczną część szkód w środowisku miejskim. Zatory, zła jakość powietrza i hałas są tutaj największymi problemami. Zadania ekologistyki to przede wszystkim takie kształtowanie procesów logistycznych (transportu, magazynowania i składowania, produkcji i utylizacji) oraz zarządzanie nimi, aby można było minimalizować zagrożenia [Kompendium..., 2002, s. 303]. Transport odpowiada za emisję ponad 90% zanieczyszczeń do powietrza, z czego transport miejski odpowiada za emisję ok. 25% CO₂ transportu ogółem [Biała księga..., 2011, s. 8]. Między innymi z tego powodu Komisja Europejska proponuje, aby do 2030 roku zmniejszyć o połowę liczbę samochodów o napędzie konwencjonalnym, a do 2050 zupełnie wyeliminować je z ruchu miejskiego [Biała księga..., 2011, s. 9].

Transport miejski to także silne źródło emisji hałasu. Ponadnormatywnym hałasem zanieczyszczony jest ok. 21% powierzchni Polski, z czego ok. 80% wszystkich zagrożeń związanych z hałasem powoduje hałas komunikacyjny. Szczególnie uciążliwy hałas występuje w miastach (na ludzi hałas wpływa już negatywnie przy natężeniu 50 dB; norma dopuszczalna to 60 dB, miejscami 70 dB). Unia Europejska wymaga od swych członków diagnozowania tej sytuacji w celu skutecznej interwencji i minimalizacji szkodliwego wpływu. W związku z tym wszystkie polskie miasta o liczbie ludności powyżej 100 tys. mieszkańców muszą mieć sporządzoną mapę akustyczną i opracowany program ochrony przed hałasem. Sprawa ta unormowana jest w następujących aktach prawnych: Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego oraz Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. w sprawie oceny i kontroli poziomu hałasu w środowisku; Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2001 r. Nr 62, poz. 627); Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 pa-

żdziennika 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem (Dz.U. z 2002 r. Nr 179, poz. 1498). Strategiczna mapa akustyczna (potocznie mapa hałasu) to uśredniona mapa hałasu emitowanego do środowiska przez różne grupy źródeł, dająca możliwość całościowej oceny stopnia zagrożenia hałasem na terenie miasta, możliwość stwierdzenia przyczyn tego stanu oraz realizacji ogólnych prognoz (tendencji) zmian hałasu.

Rysunek 6.2. Przykład mapy akustycznej Łodzi 2015 z zaznaczonym poziomem immisji hałasu drogowego i przemysłowego

Hałas drogowy.

Źródło: Mapa Akustyczna Łodzi 2015, Urząd Miasta Łodzi

Hałas przemysłowy.

Źródło: Mapa Akustyczna Łodzi 2015, Urząd Miasta Łodzi

Celem strategicznej mapy akustycznej jest zatem:

- ▶ identyfikacja istniejącej sytuacji akustycznej na badanym obszarze;
- ▶ wyznaczenie rejonów, na których wystąpiło przekroczenie wartości dopuszczalnych hałasu w środowisku (tzw. rejonów konfliktów);
- ▶ oszacowanie liczby mieszkańców narażonych na ponadnormatywny hałas w poszczególnych obszarach miasta;
- ▶ oszacowanie możliwych zmian klimatu akustycznego w związku z opracowanym programem ochrony środowiska przed hałasem.

Do szczególnych zadań ekologii zaliczyć należy także transport materiałów niebezpiecznych dostarczanych do miast. Pod pojęciem towaru niebezpiecznego należy rozumieć materiał lub przedmiot, który zgodnie z Umową europejską dotyczącą międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR), Regulaminem dla międzynarodowego przewozu kolejami towarów niebezpiecznych (RID) lub Umową europejską dotyczącą międzynarodowego przewozu śródlądowymi drogami wodnymi towarów niebezpiecznych (ADN) nie jest dopuszczony odpowiednio do przewozu drogowego, przewozu kolejną lub przewozu żegludą śródlądową albo jest dopuszczony do takiego przewozu na warunkach określonych w tych przepisach (ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie towarów niebezpiecznych, Dz.U. z 2011 r. Nr 227, poz. 1367). Towary niebezpieczne są to materiały zarówno płynne, stałe, jak i gazowe, które stwarzają szczególne zagrożenie dla życia i zdrowia człowieka, a potencjalne skutki katastrof z ich udziałem są poważnym zagrożeniem dla ekosystemów miejskich.

Normy międzynarodowe i przepisy krajowe szczegółowo regulują sposób i warunki dystrybucji towarów niebezpiecznych, zarówno w warstwie dokumentowej, jak i ich transportu i przechowywania. Odpady niebezpieczne produkowane są także przez gospodarstwa domowe (stanowią one od 1 do 4% całkowitej masy odpadów) i przyjmują formę m.in. przeterminowanych leków, zużytych baterii, akumulatorów, opakowań po środkach ochrony roślin itp. W przypadku wielu z tych odpadów należy zastosować procedurę selektywnej zbiórki, ponieważ powinny one zostać unieszkodliwione.

Odpady medyczne

Szczególnym typem odpadów niebezpiecznych bardzo często występujących w miastach są odpady medyczne. Odpady medyczne są niebezpieczne dla zdrowia i życia człowieka głównie z powodu obecności w nich chorobotwórczych drobnoustrojów: bakterii, prątków, wirusów, grzybów i pasożytów. Zarówno ich składowanie, jak i utylizacja objęte są szczególnym nadzorem (na zdjęciu przykład pojemnika na odpady medyczne o ostrych końcach i krawędziach).

Źródło: opracowanie własne. Fot. Z. Przygodzki

6.3. Transport zrównoważony w mieście

Transport jest zaliczany do najstarszych czynników lokalizacji jednostek przestrzennych i czynników determinujących koncentrację ludności w przestrzeni. Czynniki transportowy determinował lokalizację i rozwój najważniejszych miast w sieci osadniczej od początków cywilizacji ludzkiej i do dziś ma ogromny wpływ na wzajemne rozmieszczenie miast oraz związki funkcjonalne w aglomeracjach. System transportowy miasta ulega przeobrażeniom i rozwojowi dzięki zmianom instytucjonalnym, technologicznym, prawnym, gospodarczym i społecznym. Sprawny system transportowy powinien być dopasowany do rozmiaru, charakteru i zróżnicowania przestrzennego potrzeb transportowych na danym terenie, interpretując i łącząc wszystkie funkcje realizowane w mieście [Przygodzki, 2012, s. 85]. Funkcje te determinują połączenia komunikacyjne, kształtowane przez czynniki społeczno-gospodarcze i przyrodnicze, zagospodarowanie przestrzenne, liczbę układów przestrzennych, procesy demograficzne, model konsumpcji, rozmieszczenie ludności w aglomeracji, rozmieszczenie miejsc pracy i nauki, a także rozmieszczenie funkcji handlowych i przemysłowych.

Transport jest czynnikiem łączącym miasto w układzie funkcjonalnym i przedstawia ośrodek miejski jako system współzależności zachodzących pomiędzy poszczególnymi jego elementami. Wszystkie ruchy ładunków i ludzi wykonywane w celu zaspokajania czynności ekonomicznych i gospodarczych danego miasta i jego otoczenia uznawane są za procesy transportowe, które oddziałują na obszar funkcji, planowania przestrzennego i rozwoju miast. System transportowy miasta potrzebuje miejsc, które zostaną wykorzystane pod budowę infrastruktury, a więc torowisk, ulic, miejsc parkingowych. Ten typ infrastruktury technicznej obejmuje elementy materialne, takie jak sieć drogowa, środki i urządzenia transportowe, obiekty zaplecza technicznego oraz elementy niematerialne (mające istotny wpływ na prawi-

dłowe funkcjonowanie systemu), w skład których wchodzi zasady organizacji ruchu drogowego, przepisy finansowe i inne [Mayer, 1995, s. 106]. Sieć transportowa ośrodka zurbanizowanego powstaje sukcesywnie i stopniowo poprzez budowę nowych odcinków i ulepszanie już istniejących. Jest pojęciem obejmującym działalność i funkcjonowanie wszystkich rodzajów i gałęzi transportu. Za jej sprawą mają szansę zostać zintegrowane wszystkie obszary funkcjonalne ośrodka zurbanizowanego.

Transport „zrównoważony” oznacza taką organizację systemu transportowego w mieście, która nie zagraża ludzkiemu zdrowiu i ekosystemom przyrodniczym w mieście i poza nim, a jednocześnie jest zdolna zaspokajać wszystkie potrzeby transportowe zgłaszane przez użytkowników miasta. Nie chodzi zatem ani o uprzywilejowanie jednego z rodzajów transportu, ani o zapewnienie równości wykorzystania różnych rodzajów transportu w mieście, ale o jego optymalizację i stosowanie zarówno do potrzeb użytkowników, jak i specyficznych (różnych dla różnych miast) uwarunkowań demograficznych, geograficznych czy ekonomicznych (tab. 6.1). Sposób organizacji systemu transportowego oraz wykorzystywane czy preferowane rodzaje środków transportowych powinny być konsekwencją realizacji postulatów gwarantujących istnienie zrównoważonego systemu transportowego, czyli powinien być to system [Biała księga..., 2011]:

- ▶ zapewniający dostępność celów komunikacyjnych w sposób bezpieczny, nie-zagrażający zdrowiu ludzi i środowisku w sposób równy dla obecnej i następnych generacji;
- ▶ pozwalający funkcjonować efektywnie i oferować możliwość wyboru środka transportowego i podtrzymać gospodarkę oraz rozwój regionalny;
- ▶ ograniczający emisje i odpady w ramach możliwości zaabsorbowania ich przez ziemię, zużywający odnawialne zasoby w ilościach możliwych do ich odtworzenia, zużywający nieodnawialne zasoby w ilościach możliwych do ich zastąpienia przez odnawialne substytuty, przy minimalizowaniu zajęcia terenu i hałasu.

Tabela 6.1. Struktura przemieszczeń w wybranych miastach świata

Miasto	Samochody osobowe	Transport zbiorowy (autobus, tramwaj, metro itp.)	Transport pieszy	Transport rowerowy
Bangalur (2011)	25	42	26	7
Berlin (2008)	31	26	30	13
Bogota (2008)	15	68	15	2
Hanower (2010)	43	17	27	13
Kopenhaga (2010)	29	15	25	31
Kraków (2010)	28	46	25	1
Nowy Jork (2004)	33	28	39	b.d.
Pekin (2011)	21	26	21	32
Warszawa (2005)	24	54	21	1

Źródło: opracowanie własne na podstawie TEMS, 2015; Passenger Transport..., 2011, s. 61.

Z punktu widzenia użytkowników transport zrównoważony należy zatem interpretować jako taki, który umożliwia różnorodnym osobom i grupom efektywne przemieszczanie się w przestrzeni i zapewnia możliwość wyboru między różnymi jego sposobami (tab. 6.1). Miejski system transportowy, w którym mieszkańcy mają do wyboru jako środek transportu jedynie samochód osobowy (bo tylko ten zapewnia dotarcie z punktu A do punktu B po relatywnie niskich kosztach i w stosunkowo krótkim czasie), jest mniej „zrównoważony” niż system, w którym mieszkańcy mają rzeczywistą alternatywę cenową i czasową w postaci tramwaju, roweru czy metra. Równowaga systemu transportowego rozumiana jest tu zatem jako sytuacja, w której infrastruktura transportowa nie jest zdominowana przez jeden środek transportu i zapewnia zróżnicowaną, dostosowaną do potrzeb różnorodnych grup użytkowników ofertę [Sokołowicz, 2013, s. 17].

6.3.1. Integracja w transporcie miejskim

Wdrażanie zasad zrównoważonej mobilności powinno polegać na proponowaniu atrakcyjnej alternatywy ze strony przyjaznych miastu form transportu oraz na stopniowym zmniejszaniu atrakcyjności tych przemieszczeń, które cechują najwyższe koszty zewnętrzne [Kronenberg, Bergier (red.), 2010, s. 270]. J. Wesołowski używa w tym kontekście pojęcia „działania przyciągające i odpychające” (*push and pull methods*), podkreślając przy tym, że „społecznie akceptowana jest tylko taka polityka, która opiera się na zasadzie rekompensaty: coś zabieram, ale coś też daję” [Wesołowski, 2008, s. 20] (tab. 6.2).

Tabela 6.2. Działania przyciągające i odpychające (*push and pull methods*) ruch z centralnych części miasta

Strefa „tempo 30” i strefa ograniczonego ruchu dla samochodów i motocykli, Oslo
fot. Z. Przygodzki

Atrakcyjność przestrzeni publicznych: woonerf na ul. 6 Sierpnia oraz wspólny, wydzielony pas ruchu i zintegrowany przystanek komunikacji tramwajowej i autobusowej na ul. Narutowicza, Łódź
fot. M. E. Sokołowicz, Z. Przygodzki

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6.2. Działania przyciągające i odpychające (*push and pull methods*) ruch z centralnych części miasta

Przykłady działań wypychających:

- ▶ strefy ograniczonego ruchu kołowego
- ▶ strefy „tempo 30”, czyli zastosowanie rozwiązań technicznych i wizualnych (nie tylko znaków drogowych), prowadzących do zmniejszenia prędkości
- ▶ ograniczanie pojemności parkingowej i restrykcyjna parkingowa polityka cenowa w obszarach centralnych
- ▶ wprowadzanie parkowania rotacyjnego w miastach
- ▶ budowanie obwodnic wewnętrznych i zewnętrznych wyprowadzających ruch tranzytowy z centrum
- ▶ wprowadzanie skomplikowanych tras przejazdów samochodowych przez centra miast
- ▶ budowanie tuneli podziemnych dla samochodów

Przykłady działań przyciągających:

- ▶ modernizacja transportu publicznego
- ▶ eliminacja zatorów dla pojazdów transportu publicznego, np. poprzez wytyczanie pasów dla tramwajów i autobusów
- ▶ integracja transportu publicznego z innymi środkami transportu (karty miejskie, *park and ride*, *park and bike* etc.)
- ▶ integracja transportu w wymiarze przestrzennym (np. zapewnienie łatwości dotarcia do przystanków)
- ▶ dbałość o bezpieczeństwo i wysoką jakość publicznych przestrzeni komunikacyjnych

Źródło: opracowanie własne.

Skuteczność funkcjonowania systemu transportowego zależy zatem w znacznej mierze od stopnia i sprawności integracji poszczególnych podsystemów transportowych. Dotyczy to zarówno transportu ludzi, jak i towarów. O potrzebach integracji można mówić na płaszczyźnie przestrzenno-infrastrukturalnej, prawno-organizacyjnej i technologicznej [Wesołowski, 2008, s. 23–26]. Poza tym ważnym aspektem jest także integracja międzysektorowa transportu zbiorowego z indywidualnym. Do form integracji przestrzenno-strukturalnej należy zaliczyć działania dotyczące: spójności i kompatybilności infrastrukturalnej, planowania i polityki transportowej, organizacji węzłów przesiadkowych i infrastruktury wspierającej [Zintegrowane *łańcuchy transportowe*, 2003, s. 4–55]. Integracja prawno-organizacyjna dotyczy: koordynacji zarządzania transportem w ramach grupy przewoźników obsługujących miasto, powiązań systemów opłat, integracji systemów informacji pasażerskiej, dostępu do infrastruktury transportowej. Natomiast pod pojęciem integracji technologicznej należy rozumieć między innymi: interoperatywność baz danych, koordynację czasową przewoźników w ujęciu gałęziowym i międzygałęziowym, integrację planowania w ramach całego systemu transportowego miasta (z wykorzystaniem ITS) [Wesołowski, 2008, s. 23–26]. Ponadto ważnym aspektem jest także integracja międzysektorowa transportu zbiorowego z indywidualnym. Podstawowe wyzwania dotyczą tutaj przekonania części użytkowników pojazdów indywidualnych dociera-

jących do centralnych dzielnic miasta, by zdecydowali się na pozostawianie swoich samochodów w wygodnych warunkach i kontynuowali podróż transportem zbiorowym, rowerowym lub pieszo.

Wykres 6.1. Liczba aut osobowych na 1000 mieszkańców w roku 2013

Źródło: ACEA, 2015, s. 43.

Z każdym rokiem przybywa bowiem samochodów. Średnio w Polsce niemal 600 na 1000 mieszkańców posiada samochód osobowy. W efekcie skala negatywnych efektów zewnętrznych generowanych przez transport indywidualny destabilizuje funkcjonowanie miast (wykres 6.1). Konieczna jest interwencja publiczna w zakresie integracji transportu indywidualnego z transportem miejskim i promocja alternatywnych form przemieszczania się w mieście. Priorytety w zakresie środków transportu, za pomocą których realizowane są potrzeby przewozowe w mieście, są dokładnie odwrotne do skali negatywnych efektów zewnętrznych wytwarzanych przez poszczególne formy przemieszczania się. Adekwatnie do przeciętnych możliwości człowieka preferowane są ruch pieszy, rowerowy i komunikacja zbiorowa, w ostatniej kolejności indywidualny transport samochodowy (rys. 6.3).

Rysunek 6.3. Priorytetyzacja ruchu w mieście a efekty zewnętrzne

Źródło: Kronenberg, Bergier (red.), 2010, s. 272.

W kontekście integracji systemów transportowych w mieście ważne są nie tylko działania międzysektorowe (integrujące transport publiczny z prywatnym), ale także wewnątrzsektorowe (integrujące różne rodzaje transportu publicznego na rzecz sprawnego funkcjonowania miasta). Myśląc o transporcie zbiorowym, nie należy także zapominać o transporcie kolejowym, który w wielu miastach jest ważnym ogniwem ich systemu transportowego. Systemy transportu kolejowego obsługują w aglomeracjach dwa rodzaje przewozów [Janecki, Krawiec, 2011, s. 2]:

- 1) przewozy podmiejskie (przejazdy na odległość do 15 km w czasie do 30 minut);
- 2) przewozy regionalne (przejazdy na odległość do 70 km w czasie od 30 do 60 minut).

Rynek przewozów podmiejskich i regionalnych odgrywa bardzo istotną rolę jako składnik całego rynku kolejowych przewozów pasażerskich. Koleje podmiejskie i regionalne w Europie przewożą około 90% ogółu pasażerów transportu kolejowego. Natomiast wskaźnik zrealizowanej pracy przewozowej w pasażerokilometrach stanowi prawie 50% pracy przewozowej w skali roku w europejskim transporcie kolejowym. Ponadto ok. 24% europejskich sieci kolejowych obsługiwanych jest wyłącznie przez operatorów sieci podmiejskich i regionalnych [Janecki, Krawiec, 2011, s. 3]. Niestety w polskich warunkach transport kolejowy od lat 90. XX wieku nieustannie traci na znaczeniu na rzecz transportu drogowego. Wskaźnik struktury przewozu ładunków w 2005 roku kształtował się na poziomie 21,9% w zakresie transportu kolejowego i 52,5% w zakresie transportu drogowego, natomiast w 2010 roku wskaźniki te wynosiły już odpowiednio: 12,6% i 84,0% [Raport PZPM, 2015, s. 74]. Transport kolejowy przez ostatnie lata był ewidentnie marginalizowany, jeśli chodzi o inwestycje rozwojowe [Przygodzki, 2012, s. 100].

Dobrym przykładem promocji transportu szynowego są inwestycje w konwencjonalne systemy tramwajowe oraz systemy szybkich tramwajów miejskich i regionalnych. Systemy miejskie, w tym aglomeracyjne, charakteryzują się często bezkoleizyjnością, dużym stopniem integracji z innymi wewnątrzmięskimi systemami transportowymi, w szczególności autobusowym, rowerowym i pozostałym kolejowym. Cechują się też znacznym poziomem automatyzacji procesów sterowania ruchem. Niejednokrotnie integracja ta oznacza współdzielenie infrastruktury transportowej w celu poprawy sprawności obsługi pasażera lub wydłużenia trasy przejazdu, adekwatnie do rozległości występowania związków funkcjonalnych, niezależnie od granic administracyjnych jednostek terytorialnych. Przykładem może być tutaj jeden z elementów procesu integracji komunikacji zbiorowej w aglomeracji krakowskiej, a mianowicie integracja szybkiego tramwaju z koleją i komunikacją autobusową o zasięgu regionalnym i krajowym w węźle przesiadkowym na Dworcu Głównym.

Integracja ta, podobnie jak charakterystyka węzła kolejowego w Warszawie (Dworzec Centralny), ma znacznie bardziej zaawansowany charakter. Przestrzenie te można nazwać „węzłami mobilności”, czyli miejscami składającymi się z funkcjonalnego i dużego węzła przesiadkowego oraz towarzyszących mu obiektów usługowych [Kruszyna, 2012, s. 35]. Węzły mobilności z racji znacznie bardziej rozległych funkcji, jakie można tam zidentyfikować, są również dobrym narzędziem ożywiania czy rozwoju koncepcji „rozwoju miasta do wewnątrz”. Realizacja nowoczesnych inwestycji w zakresie transportu tramwajowego wywołuje liczne zmiany w przestrzeniach transportowych miasta i zachowaniach ich użytkowników.

W odniesieniu do przestrzeni silnie zurbanizowanych podkreśla się dużą rolę transportu szynowego o charakterze aglomeracyjnym i miejskim. Mowa tutaj o kolei aglomeracyjnej (inaczej kolei podmiejskiej) i kolei miejskiej. Dość często w obecnych warunkach, dążąc do optymalizacji dostępności przestrzeni, organizowane

są systemy szybkich kolei, stąd nazwy: Szybka Kolej Regionalna (SKR, np. S-Bahn w Berlinie, S-tog w Kopenhadze, RER w Paryżu) oraz Szybka Kolej Miejska (MKS). Obydwa rodzaje charakteryzują się wysoką częstotliwością obsługi linii we wskazanym obszarze aglomeracji/miasta, bezkolizyjnością torowisk, ujednoliconym i zintegrowanym systemem ukierunkowanym również z perspektywy wyposażenia infrastrukturalnego na wysoki komfort realizacji podróży i zabezpieczenie potrzeb transportowych pasażera. Jej rozwój z jednej strony jest ściśle związany z procesami silnej urbanizacji i efektami zatłoczenia, a z drugiej strony możliwościami technologicznymi. Poziom integracji gałęziowej współczesnych systemów transportowych powoduje, że dość trudno odróżnić szybką kolej (w szczególności miejską) od metra czy szybkiego tramwaju.

Metro stanowi jeden z najszybszych rodzajów kolei miejskiej [Wojcieszak, 2003, s. 31–50]. Wśród powodów, które zdeterminowały jego powstanie, były potrzeby związane z koniecznością zapewnienia szybkiej komunikacji miejskiej przy jednoczesnej niwelacji zakłóceń w ruchu na ulicach wielkich miast. Kolej i metra są przeznaczone do obsługi większych potoków wzdłuż jednego kierunku na większe odległości. Tramwaj to pojazd szynowy, który charakteryzuje się tym, że porusza się w ruchu mieszanym po jezdni lub na wydzielonym albo niezależnym torowisku i służy do obsługi większych potoków, ale na mniejsze odległości, bardziej rozproszone [Freidberg, 2010, s. 62; Przygodzki, 2012, s. 89–90; Wesołowski, 2008, s. 79–87].

Procesom integracji w zakresie obsługi miast powinien podlegać także transport towarowy. Jest to proces zdecydowanie trudniejszy do realizacji, jednak możliwy i pożądany w zakresie procesów transportowych bezpośrednich, od drzwi do drzwi, ze specjalnymi urządzeniami załadunku i wyładunku, oraz od węzła do węzła, z tworzeniem i dystrybucją małych ładunków. Integracja ta przebiega zarówno na poziomie infrastrukturalnym, między innymi z wykorzystaniem lokalnych centrów dystrybucji towarów (terminali miejskich) czy szerzej – bardziej efektywnych centrów transportu towarowego, jak i na poziomie organizacyjnym, przede wszystkim między przewoźnikami [Schaffeler, Wichser, 2002].

Transport zintegrowany to także transport intermodalny, jednak pojęcie to najczęściej służy charakterystyce sposobów przemieszczania towarów na większe odległości niż te o zasięgu aglomeracyjnym. Transport intermodalny utożsamiany jest często z multimodalnym. Różnica natomiast wynika stąd, że pojęcie transportu multimodalnego rozpowszechnione jest w USA, a intermodalnego w Europie [Tomanek, 2004, s. 16]. Inni autorzy uważają, że transport intermodalny jest szczególnym rodzajem multimodalnego. Do transportu multimodalnego zalicza się każdy przewóz składający się z dwóch lub więcej gałęzi transportu. Natomiast transport intermodalny jest typem transportu multimodalnego i stanowi każdy przewóz w jednej i tej samej jednostce ładunkowej lub tym samym pojeździe przez kolejne gałęzie transportu bez przeładunku samych towarów w zmieniających się jednostkach transportu. Z tego podejścia wynika, że pojęcie transportu multimodalnego nie determinuje przewozu w jednostkach ładunkowych [Mendyk, 2002, s. 79].

Używane są także inne pojęcia pokrewne: transport kombinowany i transport łamany. Pojęcie transportu kombinowanego rozumiane jest jako przewóz ładunków co najmniej dwiema gałęziami transportu i najczęściej za podróż odpowiada dwóch przewoźników. Termin ten uwypukla technologiczny aspekt przewozu. Transport łamany natomiast odnosi się do sytuacji, gdy przewóz odbywa się za pomocą dwóch lub więcej środków transportowych w ramach jednej gałęzi transportu [Tomanek, 2004, s. 16].

Transport towarów w mieście jest koniecznym założeniem i przesłanką jego sprawnego funkcjonowania. Do podstawowej infrastruktury transportowej

(w miastach) na potrzeby przewozu towarów i ładunków zalicza się: drogi i ulice z całym ich wyposażeniem służącym do organizacji ruchu kołowego, parkingi, miejsca przeładunku, miejsca postojowe oraz sygnalizację świetlną. Do realizacji transportu potrzebne są także odpowiednia struktura i środki transportu, na które składają się przede wszystkim pojazdy, urządzenia i wyposażenie służące sprawnej organizacji załadunku, przewozu i wyładunku. W tym aspekcie transport towarów (ładunków) powinien być zintegrowany, warunkujący płynność przepływu ładunków do miejsc przeznaczenia (odbiorców) [Szymczak, 2008, s. 50–51]. Przykłady rozwiązań w tym zakresie można wskazać w Zurychu (tramwaj towarowy służy tam do wywózki odpadów ponadgabarytowych), w Dreźnie (CarGoTram, który służy do zaopatrzenia zakładów Volkswagena oraz zapewniania dostaw towarów do licznych sklepów w mieście) [Tundys, 2008, s. 244–248], tramwaj towarowy w Amsterdamie, Monachium (CargoTram) Regensburgu (RegLog) [Kauf, 2010].

Integracja i tym samym optymalizacja transportu towarowego w mieście jest zagadnieniem bardzo trudnym do wprowadzenia przede wszystkim ze względu na niechęć przedsiębiorstw logistycznych do współpracy oraz brak porozumienia po stronie klientów na rzecz organizacji wspólnych systemów dostaw. Niemniej zagadnienie to jest wyzwaniem dla przyszłości miast, ponieważ z roku na rok rosną zapotrzebowanie na towary i usługi oraz konsumpcja. Biorąc pod uwagę jedynie udział operacji odbioru i dostarczenia, które najczęściej odbywają się na terenach miejskich, ich koszt w transporcie kombinowanym „od drzwi do drzwi” jeszcze przed rokiem 2000 wynosił około 40% sumy kosztów. Waga tych kosztów jest zwiększona przez ograniczenie składów oraz zmniejszenie wielkości partii towaru przy jednoczesnym wzroście ich liczby [Miejski transport ciężarowy, 2003, s. 6]. „Okolo ¼ odbiorców w miastach europejskich nie ma zorganizowanych umów logistycznych. Otrzymują zamówione towary albo bezpośrednio od producenta, albo poprzez firmę dystrybucyjną. Skutkiem tego jest duża ilość dostawców do indywidualnego odbiorcy” [Miejski transport ciężarowy, 2003, s. 17].

Najistotniejszą kwestią w zakresie integracji transportu towarowego w mieście jest współpraca przewoźników w celu redukcji zbędnych przejazdów i jednocześnie podniesienia rentowności przewozów. Nieliczne przykłady dowodzące słuszności takiej działalności można obserwować przede wszystkim w systemach transportowych wybranych miast niemieckich. Dla przykładu po wdrożeniu umów między przewoźnikami liczba pokonywanych tras w dojazdach gospodarczych zmniejszyła się o 50% we Frankfurcie nad Menem, o 56% w Bremie czy o 43% w Lipsku [Tundys, 2008, s. 203].

6.3.2. Inteligentne systemy transportowe (ITS) w logistyce miejskiej

Logistyka miejska to obszar olbrzymich możliwości stosowania technologii informacyjno-komunikacyjnych. Inteligentne systemy transportowe, zwane także telematyką transportu, są z powodzeniem wdrażane w celu poprawy jakości użytkowania dróg, szczególnie w obrębie aglomeracji miejskich [Barcik, 2002, s. 187]. Telematyka to połączenie rozwiązań telekomunikacyjnych, informacyjnych i informatycznych oraz rozwiązań w zakresie automatycznego sterowania, dostosowane do potrzeb obsługiwanych systemów fizycznych i zintegrowane z tymi systemami. Zaangażowanie telematyki do sterowania i zarządzania systemami i sieciami transportowymi nazywa się telematyką transportu, która „uzbrojona w różnego rodzaju aplikacje optymalizująco-sterujące określa się mianem inteligentnych systemów transportowych. System taki tworzą współpracujące ze sobą trzy układy: inteligentna droga, inteligentny pojazd, czyli pojazd wyposażony w urządzenia utrzymu-

transport intermodalny

telematyka

inteligentne systemy transportowe

jące ciągłą, szczególnie bezprzewodową, wymianę informacji z urządzeniami zainstalowanymi przy trasach transportowych oraz inteligentne centrum zarządzania” [Mikulski, 2010, s. 36].

Działanie ITS oparte jest na procesach zbierania, analizowania i przetwarzania informacji w celu zinterpretowania sytuacji na badanym odcinku drogi i podjęcia lub propozycji decyzji w zakresie możliwych, sugerowanych rozwiązań. ITS opierają się na wielu źródłach danych pozyskiwanych z całego obszaru miasta lub aglomeracji, stąd decyzje optymalizujące procesy transportowe w określonym miejscu podejmowane są w kontekście analizy bieżącej sytuacji otoczenia. Całość procesu realizowana jest przez system w czasie rzeczywistym. Podstawowymi cechami ITS są [Pałys, 2008, s. 224–225]:

- ▶ integracja technologii, wykorzystywanych narzędzi i oprogramowania zapewniająca sprawny przepływ informacji;
- ▶ „inteligencja” rozumiana jako zdolność systemu do podejmowania samodzielnych decyzji w zmiennych sytuacjach;
- ▶ elastyczność i duża zdolność adaptacji zarówno systemu do nowych warunków, jak i proponowanych rozwiązań w zależności od bieżącej sytuacji na drogach;
- ▶ efektywność rozumiana jako powszechność korzyści (gromadzone dane mogą być wykorzystywane nie tylko w celu bieżących procesów zarządzania, ale także mogą służyć do: (a) formułowania celów perspektywicznych w procesie zarządzania strategicznego dotyczącego transportu i szerzej procesów gospodarczych w mieście; (b) zarządzania środowiskiem, przygotowywania raportów na temat oddziaływania na środowisko; (c) planowania remontów i budów związanych z zajmowaniem przestrzeni publicznej itp.

Rozwój systemów telematycznych w Polsce

Początki systemów sterowania i zarządzania ruchem w Polsce sięgają 1997 roku. Wtedy taki system zainstalowano w Poznaniu. Projekt polegał na wdrożeniu systemu sterowania ruchem na wszystkich skrzyżowaniach w pełni od niego zależnych oraz nadaniu priorytetu pojazdom komunikacji miejskiej, a także wprowadzeniu innowacyjnego systemu centralnego zarządzania i monitorowania ruchu pojazdów kursujących w obszarze jego działania. Trudno jednak mówić o dynamicznym rozwoju tej sfery, niestety częściej wdrażane rozwiązania w niektórych miastach mają jednak fragmentaryczny charakter. Kilka większych inwestycji zostało zrealizowanych w Polsce po 2004 roku, m.in. w takich miastach, jak: Kraków, Warszawa, Wrocław, Rzeszów, Gdynia, Olsztyn, Łódź. Na przykład obecnie (kwiecień 2015 r.) we Wrocławiu system ITS składa się z kilkunastu zintegrowanych ze sobą podsystemów informatycznych, które zasilane są w dane dostarczane z ponad 3 tys. urządzeń rozlokowanych na terenie całego miasta. Do systemu włączonych jest prawie 70% istniejących w mieście sygnalizacji świetlnych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Hadas, 2015, s. 8; Dydkowski, 2009, s. 112.

Wprowadzenie rozwiązań z zakresu ITS przynosi korzyści dla wszystkich użytkowników dróg: pieszych, rowerzystów, transportu zbiorowego, kierowców, a także dla władz miasta i środowiska, m.in. poprzez: zwiększenie przepustowości ciągów komunikacyjnych i płynności ruchu, obniżenie kosztów eksploatacji pojazdów, obniżenie kosztów środowiskowych, redukcję kosztów funkcjonowania transportu, zmiany zachowań komunikacyjnych, zwiększenie efektywności wykorzystania przestrzeni miejskiej, dostęp do danych ilustrujących procesy komunikacyjne w mieście,

możliwość priorytetyzacji środków transportu w ruchu miejskim, skrócenie czasu przejazdu, zmniejszenie zmienności czasu trwania podróży transportem zbiorowym – a tym samym zwiększenie poczucia niezawodności transportu zbiorowego, poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego i publicznych przestrzeni transportowych.

Wdrażanie systemów ITS jest bezpośrednio związane z rozwojem koncepcji Smart city. Należy jednak pamiętać, że najważniejszym elementem, kluczowym z punktu widzenia efektywności całego systemu, jest mimo wszystko człowiek. Maszyny, urządzenia i automaty pozyskują i prezentują zebrane dane z czujników oraz po przeprowadzeniu analiz na podstawie kryteriów i warunków logicznych określonych przez osobę decyzyjną w zakresie zarządzania ruchem podejmują działania. Programy decyzyjne mogą się uczyć, jeśli ludzie zaprogramują im taką funkcję, przy czym o skuteczności tej nauki póki co i tak decydują ludzie zaangażowani w działanie systemu [Hadas, 2015, s. 8].

6.3.3. Miasta przyjazne pieszym i rowerzystom

Jednym z istotniejszych elementów współczesnych działań na rzecz równoważenia systemów transportowych jest rozwój środków transportu innych niż pojazdy silnikowe i samochodowe, w tym przede wszystkim rozwój transportu rowerowego oraz tzw. pedestrianizacja miast. Poza korzyściami społecznymi, środowiskowymi i przestrzennymi wynikającymi z działań w tym kierunku rozwój infrastruktury przyjaznej dla transportu pieszego i rowerowego ma dodatkowo tę zaletę, że czyni miasta bardziej przyjaznymi dla użytkowników, którzy zaczynają dobrze się czuć w urządzonych na potrzeby tego rodzaju przemieszczeń przestrzeniach publicznych. Projektowanie przestrzeni przyjaznych dla pieszych i rowerzystów wpisuje się tym samym w pięć kluczowych zasad projektowania przestrzeni miejskich, zgodnie z którymi [Gehl, 2014, s. 232]:

1. Rozmieszczenie funkcji w mieście powinno odbywać się w sposób zmniejszający odległości i budujący masę krytyczną ludzi i zdarzeń.
2. Należy zapewnić integrację funkcji i równoważenie struktur społecznych oraz poczucie bezpieczeństwa.
3. Należy zapewnić budowanie przestrzeni miejskich atrakcyjnych przede wszystkim dla pieszych i rowerzystów.
4. Należy zapewnić otwarcie krawędzi między miastem a budynkami (zapewnić dostęp do maksymalnie dużej liczby przestrzeni publicznych).
5. Należy wzmacniać występowanie różnorodnych form zapraszania do dłuższego pozostawania w przestrzeni miejskiej.

Na skutek powyższych działań przestrzenie miejskie stają się atrakcyjniejsze i zachęcają do dłuższego i częstszego w nich przebywania. W konsekwencji poprawia to wizerunek miasta, a poprzez generowanie w nim ruchu o małych prędkościach – tworzy potencjalny popyt na różnorodne usługi miejskie i tym samym może przyczyniać się do kreowania nowych miejsc pracy.

Badania prowadzone w Kopenhadze od końca lat 60. XX wieku wskazują, że zwiększenie traktów pieszych zwiększa także znacznie liczbę użytkowników przestrzeni [Gehl, 2009, s. 32–33] (rys. 6.4).

Kluczowym wyzwaniem dla rozwoju zrównoważonych systemów transportowych w mieście jest uwzględnienie w ich projektowaniu infrastruktury dla rowerów. Obecnie coraz częściej dostrzega się wartość tego środka transportu jako ekologicznego, stosunkowo mało inwazyjnego dla komfortu przebywania w mieście (mała terenochłonność, brak emisji hałasu), a jednocześnie efektywnego z punktu widzenia kosztów i czasu dojazdu na odległości do ok. 10 km (rys. 6.5).

Rysunek 6.4. Relacja dostępności traktów pieszych do liczby użytkowników przestrzeni w Kopenhadze

A. 1968. 25 500 m² traktów pieszych

B. 1986. 55 000 m² traktów pieszych

C. 1995. 71 000 m² traktów pieszych

D. Ruch pieszcy przed zamknięciem i po zamknięciu ulicy dla ruchu kołowego (Bjerregade, Elsynor, Dania)

Źródło: Gehl, 2009, s. 32–33.

Rysunek 6.5. Porównanie średnich prędkości pojazdów w mieście

Źródło: Miasta rowerowe..., 2000, s. 11.

W systemach komunikacyjnych miast stosuje się coraz więcej rozwiązań zachęcających, umożliwiających i zwiększających bezpieczeństwo ruchu rowerowego. Do najważniejszych rozwiązań należą:

- 1) Pasy i drogi rowerowe (DDR).
- 2) Kontrapasy – możliwość jazdy rowerem w obu kierunkach na drogach jednokierunkowych dla innych pojazdów.
- 3) Śluzy rowerowe.
- 4) Rozwiązania techniczne służące uspokajaniu ruchu (wyniesione przejazdy, separatory, różnice poziomów, „tempo 30”, *shared spaces*).
- 5) Rozwiązania zwiększające komfort jazdy rowerzystów.

Pierwszym i zarazem jednym z najbardziej popularnych rozwiązań usprawniających ruch rowerowy w mieście jest budowa dróg dla rowerów (DDR). Według zapisów ustawy Prawo o ruchu drogowym (Dz.U. z 1997 r. Nr 98, poz. 602 z późn. zm., art. 2 ust. 5) DDR to droga lub jej część przeznaczona do ruchu rowerów, oznaczona odpowiednimi znakami drogowymi oraz oddzielona od innych dróg lub jezdni tej samej drogi konstrukcyjnie lub za pomocą urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego. Należy pamiętać, że dla komfortu i bezpieczeństwa jazdy rowerzystów droga rowerowa powinna posiadać określone standardy w zakresie szerokości, stopnia odseparowania od innych uczestników ruchu (który co do zasady rośnie wraz z ustanowioną dopuszczalną prędkością na drodze), rodzaju wykorzystanej nawierzchni, rozwiązań związanych z jej przeprowadzeniem przez skrzyżowania oraz powiązania z innymi drogami rowerowymi. W polskich warunkach nie istnieją jednak jednolite wytyczne w zakresie projektowania dróg rowerowych, co skutkuje często tworzeniem w polskich miastach dróg rowerowych niewygodnych, a czasem wręcz niebezpiecznych z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu, oraz dróg nietworzących całościowego systemu. Jednakże w ostatnich latach coraz więcej samorządów polskich miast wychodzi naprzeciw potrzebom ruchu rowerowego, wprowadzając za pomocą aktów prawa miejscowego lokalne standardy rowerowe. W konsekwencji z roku na rok obserwuje się rozwój sieci DDR bądź poprzez ich budowę wzdłuż istniejących ciągów drogowych, bądź przy okazji budowy nowych dróg lub modernizacji istniejących.

Należy przy tym pamiętać, że o jakości dróg rowerowych w mieście decyduje w pierwszej kolejności nie ich długość wyrażona w liczbach absolutnych, ale jakość ich przebiegu, wykonania i wzajemnych powiązań, którą kształtują odpowiednio:

- ▶ systemowość, tj. powiązanie istniejących DDR w spójną całość oraz ich integracja z innymi środkami transportu (np. za pomocą systemów *bike and ride* lub możliwość przewozu rowerów środkami komunikacji zbiorowej);
- ▶ jakość DDR, przede wszystkim z punktu widzenia ich szerokości, stosowanej nawierzchni oraz dodatkowych udogodnień (np. automatycznie wzbudzone sygnalizatory dla rowerzystów, stosunkowo krótkie okresy oczekiwania na zmianę świateł na skrzyżowaniach, podpórki dla rowerzystów na skrzyżowaniach etc.);
- ▶ bezpieczeństwo na drogach rowerowych, które zapewniają m.in. sposób przebiegu drogi przez skrzyżowanie, separatory ruchu oraz oznakowanie za pomocą oświetlenia drogowego i wyrazistej kolorystyki.

Specyficzną formą drogi dla rowerów pozostaje pas rowerowy, czyli wydzielony na potrzeby ruchu rowerowego pas jezdni. Rozwiązania tego typu stosuje się najczęściej wtedy, gdy ograniczenia przestrzenne uniemożliwiają budowę odrębnych dróg dla rowerów (np. w historycznych centrach miast), w gęstej zabudowie oraz przy dopuszczalnych prędkościach typowych dla obszarów zabudowanych w ciągu dnia (do 50 km/h). Jako zaletę pasów rowerowych wskazuje się także sto-

sunkowo niskie koszty realizacji, lepsze możliwości przeprowadzenia pasów na skrzyżowaniach, lepszą widoczność rowerzystów oraz mniejsze ryzyko ich kolizji z pieszymi.

Rysunek 6.6. Elementy infrastruktury dla rowerów

Pas rowerowy zakończony przed skrzyżowaniem służą rowerową, Oslo
 fot. M. E. Sokołowicz

Separatory ruchu, Montpellier
 fot. M. E. Sokołowicz

Udogodnienia dla przewozu rowerów w komunikacji zbiorowej, Kopenhaga
 fot. M. E. Sokołowicz

Przechowalnia dla rowerów Park+Tram, Montpellier
 fot. M. E. Sokołowicz

Bezpieczny przejazd przez skrzyżowanie, Kopenhaga
 fot. M. E. Sokołowicz

Kontrapas, Łódź
 fot. M. E. Sokołowicz

kontraruch rowerowy

służa rowerowa

Kolejnym rozwiązaniem ułatwiającym dostępność przestrzeni miast jest dopuszczanie ruchu rowerowego w obu kierunkach na drogach jednokierunkowych dla pozostałych pojazdów. Tak zwany kontraruch rowerowy może przyjąć formę wydzielonego pasa jezdni lub polegać na umożliwieniu rowerom jazdy w obu kierunkach bez wyznaczania takiego pasa, a jedynie poprzez umieszczenie pod znakiem zakazu wjazdu lub zakazu ruchu tabliczki „Nie dotyczy rowerów”. Rozwiązanie to uprzywilejowuje rowery w stosunku do pozostałych uczestników ruchu drogowego i stosowane jest najczęściej w gęstej zabudowie miejskiej, zwykle na ulicach o małym natężeniu ruchu. Jest przy tym tańsze niż budowa odrębnej drogi rowerowej i co istotne, stwarza niejednokrotnie szansę na uzupełnienie brakujących elementów systemu powiązań rowerowych w mieście.

Rozwiązaniem zwiększającym bezpieczeństwo rowerzystów na skrzyżowaniach jest fragment pasa ruchu dla rowerów, zwany służą rowerową. W praktyce stanowi ona poziomy (malowany na jezdni) znak drogowy przeznaczony do zatrzymania wyłącznie rowerów (między linią zatrzymania dla samochodów a skrzyżowaniem). Rozwiązanie to zwiększa widoczność rowerzystów dla innych użytkowników drogi podczas opuszczania skrzyżowania, a tym samym komfort opuszczania skrzyżowania przez rowerzystów.

Do pozostałych rozwiązań w zakresie projektowania infrastruktury rowerowej należą różnorodne techniki uspokajania ruchu oraz inne udogodnienia zwiększające komfort jazdy rowerem. Do pierwszej grupy rozwiązań zmniejszających prędkość poruszania się na drogach zalicza się zarówno drobne rozwiązania techniczne, jak np. fizyczne separatory ruchu rowerowego i pieszego od innych rodzajów ruchu czy też wyniesione przejazdy dla rowerzystów i drogi dla rowerów, jak i rozwiązania bardziej systemowe, jak np. tzw. strefy „tempo 30” lub projektowanie ulic w sposób umożliwiający korzystanie z nich na tych samych prawach przez pojazdy i pieszych (tzw. *home zone*, *shared space*, *woonerf*, *gårdsgata*, *sivegade*).

Idea *woonerf* w oczach miejskich aktywistów

Pojęcie to pochodzi z języka holenderskiego i w wolnym tłumaczeniu oznacza „ulicę do mieszkania”. Termin ten dotyczy sposobu projektowania ulicy w strefie zurbanizowanej w taki sposób, aby przy zachowaniu podstawowych funkcji danej ulicy położyć szczególny nacisk na uspokojenie ruchu. Idea *woonerven* pojawiła się w latach 70. XX wieku w Holandii, kiedy gwałtowny wzrost liczby samochodów zmusił inżynierów do ograniczenia ruchu w obszarach wymagających szczególnej ochrony – w pobliżu szkół i stref zamieszkania. Rewolucyjnym podejściem przy projektowaniu stref *woonerf* jest takie gospodarowanie zasobami ulicy, że przy zachowaniu jej wszystkich kluczowych funkcji (komunikacyjnej, zagwarantowania miejsc parkingowych, obsługi przez pojazdy specjalne) można stworzyć przestrzeń o wysokim poziomie bezpieczeństwa, o wysokich walorach estetycznych, a przede wszystkim – gdzie przyjemnie można spędzić czas. W pewnym sensie *woonerf* jest sposobem komponowania ulicy, gdzie po nadaniu priorytetu osobom pieszym i cyklistom stwarzamy miejsce, które poza funkcją komunikacyjną staje się niewielką przestrzenią publiczną. Można zatem powiedzieć, że *woonerf* jest jednocześnie ulicą, deptakiem, parkingiem i miejscem spotkań mieszkańców.

Źródło: Fundacja Normalne Miasto FENOMEN, http://woonerf.dlalodzi.info/czym_jest_woonerf.html [dostęp 26.08.2015].

W strefie „tempo 30” nie ma potrzeby budowy dróg rowerowych, ponieważ prędkość poniżej 30 km/h zapewnia odpowiedni komfort i bezpieczeństwo ruchu zarówno dla pieszych, jak i rowerzystów. Ograniczenie to przede wszystkim zmniejsza różnicę prędkości pomiędzy samochodami a innymi uczestnikami ruchu. Kierowca może zatem znacznie łatwiej zauważyć, co dzieje się na ulicy, mózg zyskuje czas na reakcję, gdyż nie uruchamia się widzenie „tunelowe” (30 km/h to naturalne dla człowieka tempo szybkiego biegu; więcej informacji wraz z ilustracjami i filmami można

znaleźć na stronie internetowej Fundacji Normalne Miasto FENOMEN oraz <http://tempo30.dlalodzi.info/tempo30.html> <http://www.rowerowalodz.pl/infrastruktura/strefa-tempo-30>). Co ciekawe, takie strefowe ograniczenie prędkości upłynnia jazdę i zwiększa przepustowość skrzyżowań. Wyniki badań prowadzonych w Wielkiej Brytanii wykazały na przykład, że strefy ograniczenia prędkości do 30 km/h zmniejszyły liczbę wypadków o 27%, zdarzeń będących przyczyną obrażeń o 61%, a poważnych zderzeń o 70%. Koszty wdrożenia i konserwacji tego rodzaju rozwiązań są uzależnione od wielkości strefy i zainstalowanych obiektów [Najlepsze praktyki..., 2010].

Komfort jazdy zwiększa się natomiast przez unikanie w nawierzchni szukan typu kratki ściekowe, krawężniki lub bruk, przez montowanie na skrzyżowaniach podpórki dla rowerów, umożliwianie przewozu rowerów w środkach transportu zbiorowego, stosowanie przyjaznych dla rowerów sekwencji zmiany sygnalizacji świetlnej oraz upowszechnienie w przestrzeni publicznej miast wygodnych stojaków rowerowych, a także odśnieżanie dróg rowerowych w okresie zimowym.

6.3.4. Stawiając na transport miejski – ekonomia transportu zbiorowego

Ważna rola transportu w zwiększaniu efektywności przemieszeń w mieście oraz dążenie do zapewnienia mobilności mieszkańców miast powodują, że rynek komunikacji zbiorowej ma charakter regulowany. Usługi przewozowe są zamawiane przez organizatora transportu (miasto) u przewoźników (usługodawców). W większości przypadków organizator transportu wychodzi z założenia, że rynek komunikacji miejskiej przyjmuje cechy monopolu naturalnego (jest to sytuacja, w której z punktu widzenia interesu społeczności miejskiej – kosztów świadczenia usług, utrzymania wysokiego poziomu bezpieczeństwa dostępności do usług przewozowych oraz innych kosztów alternatywnych – zasadne jest dopuszczenie i celowe utrzymanie na rynku tylko jednego usługodawcy) i ogranicza się do wyboru jednego usługodawcy świadczącego usługi przewozowe. W takim przypadku usługodawcą jest najczęściej przedsiębiorstwo kontrolowane przez miasto.

Rynek komunikacji miejskiej ma szczególny charakter, ponieważ zaliczany jest do sektora użyteczności publicznej, co oznacza między innymi, że w interesie publicznym jest utrzymanie w jak najszerszej skali transportu zbiorowego w mieście. Priorytet ten jest na tyle istotny, że akceptowana jest sytuacja braku rentowności przewozów na skutek zaniżonej opłaty za przejazd tylko po to, aby w jak najszerszej skali zachęcić użytkowników miasta do wyboru właśnie tego środka transportu. W tym przypadku miasto dotuje przewoźników w sposób i w wysokości ustalonej indywidualnie w kontraktach. Przeciętnie poziom tych dofinansowań wynosi od 50 do 70% faktycznych kosztów organizacji usług. Według *Raportu o stanie komunikacji miejskiej w Polsce w latach 2000–2012* średni poziom pokrycia kosztów funkcjonowania komunikacji miejskiej wpływami ze sprzedaży biletów wyniósł w 2011 r. 35% [Radziejewicz, Grzelec, Karolak, Wolański, 2013, s. 59]. Uzasadnieniem takich zachowań w tym przypadku jest eliminacja wysokich kosztów alternatywnych w postaci tzw. kosztów społecznych, generowanych przez nadmierne wykorzystanie samochodów w ruchu miejskim (koszty społeczne to szeroka kategoria kosztów zewnętrznych związanych m.in. z zanieczyszczeniem środowiska, chaosem urbanistycznym i planowaniem przestrzennym, rozlewaniem się miast, degradacją estetyczną miast, kongestią transportową, czyli zatłoczeniem). Priorytety te są na tyle istotne, że niektóre miasta decydują się zupełnie wyeliminować opłaty za usługi przewozowe na rzecz maksymalizacji liczby klientów i jednocześnie minimalizacji wykorzystania prywatnych samochodów w ruchu miejskim. Tym samym ograniczają znacząco występowanie tak zwanego efektu gapowicza („wolnego jeźdźca”), czyli

ludzi korzystających z komunikacji miejskiej bez wniesienia opłaty za przejazd. Według badań i szacunków w różnych miastach skala tego efektu waha się średnio od 5 do 10% korzystających z komunikacji miejskiej.

Bezpłatna komunikacja miejska

Bezpłatna komunikacja miejska działa w Polsce w ponad 30 miastach (w pełnym zakresie, na wybranych liniach bądź dotycząca wybranej grupy użytkowników). Najczęściej są to stosunkowo małe miejscowości. Bezpłatny transport miejski funkcjonuje na przykład w Żorach (od 2014 r.), Wadowicach (od 2015 r.) czy Lubinie (od 2014 r.). Przykładem dużego miasta, które zdecydowało się na nieodpłatną komunikację zbiorową, jest Tallin (stolica Estonii), gdzie wprowadzono ją od 1 stycznia 2013 r. Bezpłatnymi podróżami w granicach administracyjnych miasta objęto transport autobusowy, tramwajowy, trolejbusowy i kolejami podmiejskimi. Prawo do swobodnego korzystania z transportu publicznego w Tallinie posiadają mieszkańcy zameldowani w mieście, którzy wykupują w tym celu za 2 euro „zieloną kartę”. Muszą się nią legitymować podczas przejazdów. Inni użytkownicy mogą także tę kartę wykupić, „ładując” na niej potrzebną kwotę, aby swobodnie podróżować po mieście. Wprowadzone zmiany przyczyniły się do tego, że liczba użytkowników transportu publicznego w 2013 roku wzrosła o około 6% w porównaniu do roku 2012. Dodatkowo darmowy transport publiczny adresowany do mieszkańców jest jedną z zachęt motywujących do meldowania się w mieście i podawania prawdziwego miejsca zamieszkania, co wpływa na zwiększenie dochodów podatkowych Tallina. Zmiana ta jest jednym z wielu działań na rzecz poprawy jakości transportu zbiorowego w mieście. W konsekwencji zwiększone koszty utrzymania transportu zbiorowego przynoszą korzyści w postaci zwiększonych wpływów podatkowych oraz mniejszych kosztów związanych z kongestią w ruchu samochodowym, częściowo odciążonym na skutek „przesiadki” części użytkowników samochodów osobowych do komunikacji zbiorowej.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Sprawdzaj się bezpłatny transport publiczny w Tallinie, 12.11.2014, Redakcja edroga.pl, ELTIS.

Decyzje dotyczące wysokości opłat za przejazdy są ściśle powiązane z charakterystyką popytu, a dokładniej z motywami kształtującymi zakupy tego dobra i elastycznością cenową popytu. Rynek komunikacji miejskiej jest bardzo wymagający zarówno dla organizatora, jak i przewoźnika także dlatego, że często dobro, jakim są przewozy miejskim transportem zbiorowym, ma charakter dobra niższego rzędu (stan ten ilustrują krzywe na wykresie 6.2B). Oznacza to, że często zbiorowa komunikacja miejska ma ujemną elastyczność cenową, czyli wraz ze wzrostem dochodów maleje popyt na to dobro, przy czym poziom tej elastyczności może być zróżnicowany (widać to na przykładzie zróżnicowania konta nachylenia α^1 i α^2 krzywych Ppd^1 , Ppd^2 na wykresie 6.2B).

Ważnym i trudnym zadaniem po stronie przewoźnika i organizatora transportu zbiorowego jest zmiana negatywnego postrzegania transportu zbiorowego wśród potencjalnych usługobiorców i wywołanie efektu popytowego właściwego dla dóbr normalnych (wykres 6.2A). Czyli doprowadzenie do sytuacji, kiedy w miarę wzrostu dochodów ludności miasta będzie można obserwować wzrost liczby użytkowników komunikacji zbiorowej.

Aby władze miasta mogły odpowiedzialnie kształtować wysokość opłat za przejazdy miejskim transportem zbiorowym, powinny dysponować także wiedzą na temat wrażliwości użytkowników komunikacji miejskiej na cenę przejazdu. Fachowo

określa się to mianem elastyczności cenowej popytu, która informuje o tym, jak duże zmiany w zakresie skłonności do konsumpcji dobra (wykorzystania transportu zbiorowego) wywoła zwiększenie lub zmniejszenie opłaty za przejazd.

Wykres 6.2. Krzywa popytu na rynku komunikacji miejskiej

Źródło: opracowanie własne.

Wykres 6.3. Elastyczność cenowa popytu na rynku komunikacji miejskiej

Na rysunku krzywa popytu Pp^1 ilustruje stosunkowo niską elastyczność cenową, natomiast Pp^2 – wysoką. Należy zaobserwować, że wzrost ceny z poziomu c do c^1 dużo bardziej ograniczył zapotrzebowanie na transport zbiorowy przy wysokiej cenowej elastyczności popytu (Pp^2), zmniejszając liczbę użytkowników z poziomu y^4 do y^1 . W sytuacji stosunkowo niskiej elastyczności cenowej ograniczenie liczby użytkowników na skutek wzrostu ceny jest dużo mniejsze, co ilustruje zmiana z poziomu y^3 do y^2 .

Źródło: opracowanie własne.

Elastyczność cenowa uzależniona jest przede wszystkim od charakterystyki popytu i potrzeb, które są główną przyczyną jego powstawania. Najbardziej podstawowym sposobem ich wyróżnienia jest podział na potrzeby obligatoryjne i nieobligatoryjne. Potrzeby obligatoryjne charakteryzują się niską elastycznością

popytu, ponieważ konsumenci mają niewielkie możliwości, aby z nich zrezygnować bądź je zastąpić. Są to na przykład potrzeby dojazdu do pracy, szkoły, miejsca zamieszkania. Innymi kryteriami silnie oddziałującymi na wrażliwość cenową popytu są stan majątności klientów oraz wiek. Ludzie korzystający z komunikacji zbiorowej, ale jednocześnie dysponujący niewielkim budżetem, mogą charakteryzować się większą elastycznością cenową, podobnie jak ludzie młodzi, którzy są bardziej skłonni do rozwiązań alternatywnych (np. do podróży pieszych lub rowerowych). Ze względu na te i inne charakterystyki potrzeb transportowych można mówić o popycie efektywnym (wówczas kiedy potrzeby transportowe realizowane są za pomocą komunikacji miejskiej zbiorowej) oraz popycie potencjalnym (czyli przejazdach obecnie realizowanych za pomocą komunikacji samochodowej indywidualnej lub za pośrednictwem innych środków komunikacji, w tym o ruchu pieszym).

Potrzeby transportowe w dużej mierze determinują podaż na rynku komunikacji miejskiej, która w konsekwencji determinowana jest przez cztery podstawowe właściwości [Wyszomirski, 2008, s. 85]:

1. Jednoczesność produkcji i konsumpcji.
2. Dwukierunkowość produkcji.
3. Konieczność regularności produkcji.
4. Konieczność utrzymania wysokiej jakości usług.

Potrzeby transportowe mogą mieć charakter systematyczny lub niesystematyczny. Przy czym należy przez to rozumieć nierównomierność zapotrzebowania na przejazdy zarówno w cyklu rocznym (sezonowość potrzeb), tygodniowym (dni powszednie i ruch weekendowy), jak i dziennym (występowanie szczytów przewozowych). Cykliczność potrzeb jest zjawiskiem stosunkowo stałym, zatem możliwym do zdiagnozowania i efektywnego dopasowania podaży do popytu. Najwięcej problemów generuje natomiast nierównomierność potrzeb w cyklu dziennym, bowiem mimo że szczyty przewozowe są dość łatwe do zdiagnozowania, to zazwyczaj na drodze z punktu A do punktu B i z powrotem występują w różnych porach dnia.

Dodatkowo w związku z tym, że krzywa popytu na transport zbiorowy często ma kształt charakteryzujący dobra niższego rzędu, aby przekonać użytkowników miasta do korzystania z transportu zbiorowego, należy przede wszystkim zadbać o komfort podróży. Oznacza to między innymi, że częstotliwość przejazdów i pojemność środków przewozowych powinny być dopasowane do maksymalnego zapotrzebowania zgłoszonego przez klientów na trasie z punktu A do punktu B (rys. 6.7A). W przeciwnym razie dyskomfort jazdy (zatłoczenie, opóźnienia, przepełnienie pojazdu) skutkować będzie zniechęceniem klientów i zmniejszeniem popytu. To oczywiście najczęściej przekłada się na wzrost liczby użytkowników samochodów i zwiększenie negatywnych efektów zatłoczenia. Tym samym znaczną część trasy pojazd przejedzie przy niepełnym wykorzystaniu dostępnego miejsca. Dodatkowo znacznie większe straty wystąpią na ogół w drodze powrotnej, ponieważ szczyt przewozowy z punktu B do punktu A wystąpi w innym czasie i zapewne charakteryzować się będzie innym rozkładem. Nie ma też możliwości, aby „magazynować przejazdy” z powrotem, wstrzymując ich część do godzin wystąpienia szczytu przewozowego w drodze powrotnej, dlatego pojazd wykorzystany będzie jedynie w niewielkiej części. Nieefektywność ta jest jednak uzasadniona ze względu na koszty alternatywne, czyli wysokie koszty społeczne. Stopień wykorzystania miejsca w środkach transportu mierzy się współczynnikiem przeciętnego napełnienia, będącego relacją liczby pasażerokilometrów wykonanych w określonym czasie do liczby wykonanych miejscokilometrów. Współczynnik przeciętnego zapełnienia pojazdów w obu kierunkach w godzinach szczytu rzadko przekracza 50%, a w ciągu doby 30–35% [Wyszomirski, 2008, s. 87–88].

popyt efektywny

popyt potencjalny

potrzeby transportowe

A

Zacienione pole oznacza optymalną pojemność środka transportu zaproponowanego adekwatnie do diagnozy szczytu przewozowego.

B

Puste pole między okręgami ilustruje ograniczenie w podaży, a zacienione fragmenty kolumn oznaczają zakres straty w popycie efektywnym (przy czym rozmiar tej straty uzależniony jest od elastyczności popytu).

Źródło: opracowanie własne na podstawie Wyszomirski, 2008, s. 58.

Z drugiej strony należy pamiętać, że rozdzielenie funkcji organizatora i przewoźnika w transporcie zbiorowym skłania przewoźnika do rynkowych zachowań. W tym przypadku mamy do czynienia z sytuacją zbliżoną do zachowań monopolisty na rynku. Uprzywilejowana pozycja może skłaniać przewoźnika do ograniczania pojemności komunikacyjnej (np. do średniego poziomu zapętniania pojazdów na trasie) (rys. 6.7B). Co ciekawe, celem nie będzie wtedy maksymalizacja zysku, jak w klasycznym wolnorynkowym monopolu, ponieważ wykazanie wzrostu zysków z działalności przewoźnika skutkować będzie ograniczeniem datacji budżetowych do przejazdów. Prawdziwym zaś celem będzie utrzymanie *status quo* monopolisty na rynku. Oznacza

to, że zachowując się jak przedsiębiorca działający na rynku, przewoźnik w krótkim okresie może próbować racjonalizować stan przeciętnego napełnienia pojazdów, ograniczając pojemność przewozową. Jednak w konsekwencji, patrząc nawet tylko z jego perspektywy, czyli chęci utrzymania pozycji monopolistycznej na rynku, będą to działania niewłaściwe, a efekt tylko pozorny. Przewoźnik powinien bowiem w długim okresie wykazać się przed organizatorem rzetelnością i efektywnością w realizacji usług przewozowych, aby ponownie uzyskać kontrakt. A do tego jest mu potrzebne zwiększenie liczby pasażerów. Podstawowym warunkiem, który może wpływać na zmianę ich preferencji komunikacyjnych, jest jakość usług komunikacji zbiorowej przy jednoczesnym pogarszaniu się warunków jazdy własnym środkiem transportu.

Jakość komunikacji miejskiej jest kategorią złożoną i rozumie się pod tym pojęciem zarówno wygodę, czas, koszt, jak i bezpieczeństwo. Przy czym wygodę charakteryzują m.in. takie parametry, jak: łatwość wsiadania i wysiadania, kultura obsługi, łatwość zakupu biletu, odpowiedni standard przystanków, możliwość wypoczynku podczas podróży. Natomiast typowe parametry charakteryzujące czas to: bezpośredniość, dostępność, częstotliwość, informacja, niezawodność, punktualność, rytmiczność, prędkość [Wyszomirski, 2008, s. 68].

Poprawa jakości wymaga jednak znacznego wysiłku inwestycyjnego, dodatkowo znacznie rozciągniętego w czasie ze względu na rozmiary inwestycji (tzw. bryłowość i kosztochłonność infrastruktury) i długoletni proces budowania świadomości i zrozumienia, jak należy prawidłowo kształtować warunki rozwoju zrównoważonego miasta w zakresie transportu. W konsekwencji w krótkim okresie przewoźnik często dokonuje korekty w zakresie podaży środków transportu (częstotliwości jazdy lub pojemności) w celu tymczasowej poprawy wskaźników efektywności. Dochodzi wówczas do zaistnienia efektu błędnego koła komunikacji miejskiej, ponieważ pasażerowie, niezadowoleni z komfortu podróżowania, zaczynają poszukiwać alternatywnych środków transportu. W efekcie transport zbiorowy traci część popytu efektywnego i zmniejsza się jego udział w przewozach w mieście.

Przeciwdziałając negatywnym zjawiskom i procesom na rynku komunikacji miejskiej, ustawodawca w 2009 roku zobligował organizatora i przewoźnika do odpowiednich zachowań w zakresie zarządzania komunikacją zbiorową. W tym celu w ustawie o publicznym transporcie zbiorowym na gminy liczące co najmniej 50 000 mieszkańców, powiaty liczące co najmniej 80 000 mieszkańców, a także województwa samorządowe nałożono obowiązek przygotowania i realizacji tzw. planów zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego. Plany te muszą zawierać ustalenia dotyczące: planowania rozwoju transportu, organizowania publicznego transportu zbiorowego oraz zarządzania publicznym transportem zbiorowym. Norma ta staje się dzisiaj podstawą realizacji miejskiej polityki zrównoważonego rozwoju transportu.

Bibliografia

- ACEA, *The European Industry Pocket Guide 2015/2016* (2015), The European Automobile Manufacturers' Association, Brussels.
- Barcik R. (2002), *Logistyka. Perspektywy u progu wspólnej Europy*, Wydawnictwo Akademii Techniczno-Humanistycznej, Bielsko-Biała.
- Biała księga. *Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu* (2011), Komisja Europejska, KOM(2011)144.

- Dydkowski G. (2009), *Integracja transportu miejskiego*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice.
- Freidberg J. (2010), *W metropoliach metro nie musi być lepsze od tramwaju*, „Przegląd Komunikacyjny”, nr 4–6.
- Gehl J. (2014), *Miasta dla ludzi*, Wydawnictwo RAM, Kraków.
- Gehl J. (red.) (2009), *Życie między budynkami. Użytkowanie przestrzeni publicznych*, Wydawnictwo RAM, Kraków.
- Hadas A. (2015), *Zastosowanie zintegrowanego systemu transportu w aglomeracji miejskiej*, „Przegląd Komunikacyjny”, nr 4.
- Kronenberg J., Bergier T. (red.) (2010), *Wyzwania zrównoważonego rozwoju w Polsce*, Fundacja Sendzimira, Kraków.
- Janecki R., Krawiec S. (2011), *Koncepcja budowy pozycji kolejowych przewozów regionalnych w obsłudze potrzeb Aglomeracji Górnośląskiej*, „Transport Miejski i Regionalny”, nr 10.
- Kauf S. (2010), *Logistyka jako narzędzie redukcji kongestii transportowej w miastach*, „LogForum”, Elektroniczne czasopismo naukowe z dziedziny logistyki, vol. 6, Issue 1, nr 4.
- Kolanek Cz. (2011), *Ekologistyka*, [w:] T. Nowakowski (red.), *Systemy logistyczne*, Wydawnictwo Difin, Warszawa.
- Kompendium wiedzy o logistyce* (2002), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa–Poznań.
- Korzeń Z. (2001), *Ekologistyka*, Biblioteka Logistyka, Poznań.
- Kruszyna M. (2012), *Dworzec kolejowy jako węzeł mobilności*, „Przegląd Komunikacyjny”, nr 10.
- Mayer B. (1995), *Systemy komunikacyjne w aglomeracji*, Prace Wydziału Transportu i Łączności nr 7, US, Szczecin.
- Mendyk E. (2002), *Ekonomika i organizacja transportu*, WKiŁ, Warszawa.
- Miasta rowerowe miastami przyszłości* (2000), Biuro Oficjalnych Publikacji Wspólnot Europejskich, Luksemburg.
- Miejski transport ciężarowy i logistyka miasta* (2003), Materiały dydaktyczne w zakresie transportu, www.eu-portal.net.
- Mikulski J. (2010), *Telematyka – przyszłość transportu i logistyki?*, „Logistyka”, nr 2.
- Najlepsze praktyki w zakresie bezpieczeństwa drogowego. Przewodnik po środkach na szczeblu krajowym* (2010), Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg.
- Wyszomirski O. (red.) (2008), *Transport miejski. Ekonomika i organizacja*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- Pałys M., Pałys M. (2008), *Telematyczne systemy do monitorowania środowiska drogowego w strukturze ITS/Win*, „Czasopismo Techniczne”, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, z. 2-Ś.
- Passenger Transport Mode Shares in World Cities* (2011), „Journeys”, November.
- Przygodzki Z. (2012), *Transport szynowy w rozwoju miast. Współczesne trendy zrównoważonego rozwoju transportu*, [w:] M. Feltynowski, E. Kina, B. Niepiekto, A.W. Tomaszewska, Po kolei, Uniwersytet Łódzki, Łódź.
- Radziewicz C., Grzelec K., Karolak A., Wolański M. (2013), *Raport o stanie komunikacji miejskiej w Polsce w latach 2000–2012*, Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa.
- Raport Polskiego Związku Przemysłu Motoryzacyjnego* (2012).

- Schaffeler U., Wichser J. (2002), *Miejski transport ciężarowy i logistyka miejska*, Materiały dydaktyczne z dziedziny Wewnętrzno Miejskiego transportu towarowego, www.eu-portal.net.
- Sokołowicz M.E. (2013), *Wokół koncepcji zrównoważonego transportu. Ślepe tory polemik*, „Kronika Łódzka”, nr 2.
- Szołtysek J. (2005), *Logistyczne aspekty zarządzania przepływami osób i ładunków w miastach*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice.
- Szymczak M. (2008), *Logistyka miejska*, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań.
- TEMS – *The Modal Split Tool of the European Platform on Mobility Management* (2015), <http://www.epomm.eu/tems/index.phtml>. Data dostępu: 25.08.2015 r.
- Tomanek R. (2004), *Funkcjonowanie transportu*, Akademia Ekonomiczna, Katowice.
- Tundys B. (2008), *Logistyka miejska. Koncepcje, systemy, rozwiązania*, Difin, Warszawa.
- Wesołowski J. (2008), *Miasto w ruchu. Przewodnik po dobrych praktykach w organizowaniu transportu miejskiego*, Instytut Spraw Obywatelskich, Łódź.
- Wojcieszak J. (2003), *Komunikacja tramwajowa w Polsce*, „Technika Transportu Szybowego”, nr 9, Łódź.
- Zintegrowane łańcuchy transportowe* (2003), Materiały dydaktyczne w zakresie transportu, www.eu-portal.net.

WYDAWNICTWO
UNIwersYTETU
ŁÓDZKIEGO

www.wydawnictwo.uni.lodz.pl
e-mail: ksiegarnia@uni.lodz.pl
tel. (42) 665 58 63, faks (42) 665 58 62

ISBN 978-83-7969-968-1

9 788379 699681

Projekt „EkoMiasto. Kształcenie na rzecz zrównoważonego i partycypacyjnego rozwoju miasta”
finansowany ze środków funduszy norweskich oraz środków krajowych.

KATEDRA GOSPODARKI
REGIONALNEJ I ŚRODOWISKA

EFSS

norway
grants