

Leszek Bylinko

Zarządzanie infrastrukturą transportową miasta



Redaktor Naczelny:
Redaktor Działu:
Sekretarz Redakcji:
Recenzent:

prof. dr hab. Kazimierz Nikodem
prof. dr hab. inż. Ryszard Barcik
mgr Grzegorz Zamorowski
dr hab. inż. Sebastian Kot, prof. PCz.

Wydawnictwo Naukowe Akademii Techniczno-Humanistycznej
w Bielsku-Białej
43-309 Bielsko-Biała, ul. Willowa 2
tel. (33) 827 92 68
e-mail: wydawnictwa@ath.bielsko.pl

Skład i druk: AGENCJA REKLAMOWA TOP Agnieszka Łuczak
ul. Toruńska 148
87-800 Włocławek



65 918/W



ISBN 978-83-65182-26-5



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt **ATH ŁĄCZY – droga do wspólnego celu – gospodarki opartej na wiedzy**
jest współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

SPIS TREŚCI

Spis treści.....	1
Wprowadzenie	3
1 Transport miejski jako narzędzie realizacji potrzeb przemieszczania w przestrzeni miasta.....	5
1.1 Podstawowe informacje związane z transportem miejskim	5
1.2 Miasto – charakterystyka i definicja w kontekście potrzeb transportowych.....	9
1.3 Procesy urbanizacyjne a potrzeby transportowe	14
1.4 Potrzeby transportowe w przestrzeni miasta	18
1.5 Funkcje i zadania transportu miejskiego	24
2 Infrastruktura transportu miejskiego.....	27
2.1 Zadania infrastruktury transportu miejskiego.....	27
2.2 Infrastruktura fizyczna transportu miejskiego	28
2.2.1 Infrastruktura liniowa transportu miejskiego.....	30
2.2.1.1 Ulice.....	30
2.2.1.2 Skrzyżowania.....	32
2.2.2 Infrastruktura punktowa drogowego transportu miejskiego.....	33
2.2.2.1 Węzły drogowe.....	34
2.2.2.2 Urządzenia postojowe.....	34
2.2.2.3 Przystanki i dworce autobusowe	35
2.3 Infrastruktura informacyjna transportu miejskiego	37
2.3.1 Zadania infrastruktury informacyjnej transportu miejskiego	37
2.3.2 Inteligentne systemy transportowe jako element infrastruktury informacyjnej transportu miasta	37
2.4 Infrastruktura instytucjonalna transportu miejskiego.....	38
2.5 Infrastruktura transportu miejskiego jako element systemu logistycznego.....	40
2.6 Kongestia w transporcie miejskim.....	43
2.7 Podstawowe przesłanki organizacji infrastruktury transportu miejskiego	47
3 Podstawowe założenia zarządzania infrastrukturą transportu miejskiego	50
3.1 Cele i zadania zarządzania infrastrukturą transportu miejskiego	50
3.2 Kryteria zarządzania infrastrukturą transportową w miastach	55
3.3 Uwarunkowania zarządzania infrastrukturą transportową miasta.....	58
3.3.1 Uwarunkowania rynkowe.....	59
3.3.2 Uwarunkowania organizacyjno-zarządcze	60
3.3.3 Uwarunkowania prawne	62
3.3.4 Uwarunkowania społeczno-polityczne.....	63
3.3.5 Uwarunkowania ekonomiczno-finansowe.....	63
3.3.6 Uwarunkowania marketingowe	65
3.4 Znaczenie zarządzania popytem na transport jako koncepcji związanej z zarządzaniem infrastrukturą transportową	66
3.4.1 Polityka transportowa jako narzędzie realizacji strategii zarządzania infrastrukturą transportową.....	66

3.4.2	Koncepcja zarządzania popytem na transport miejski	69
3.4.3	Narzędzia zarządzania popytem na transport	72
3.5	Praktyka zarządzania infrastrukturą transportu miejskiego w Polsce	77
4	Wybrane narzędzia wspomagające zarządzanie infrastrukturą transportową w miastach	84
4.1	Modelowanie i symulacje transportowe	85
4.2	Systemy telematyki transportowej	90
4.3	Monitorowanie ruchu miejskiego, identyfikacja pojazdów	94
4.4	Źródła informacji dla kierowców w mieście	98
	Podsumowanie	101
	Bibliografia	103
	Spis rysunków	108
	Spis tabel	110

WPROWADZENIE

Istotą zarządzania jest takie kierowanie procesem aby jego realizacja zmierzała do osiągnięcia postawionych przed nim celów. W ujęciu, które obejmuje usługi transportowe zarządzanie traktowane jest jako postępowanie, którego celem jest spełnienie wymagań konsumentów procesu transportowego. Na potrzeby tych rozważań bardzo istotna jest definicja klienta procesu usług transportowych. Wskazanie klienta, w tym także otoczenia w jakim realizowany jest proces transportowy, jego wymagań w systemach usług transportowych jest warunkiem ekonomicznego i zrównoważonego transportu.

Współcześnie zagadnienia związane z popytem na usługi transportowe rozpatrywane są głównie w kategoriach konsumpcyjnych. W tym sensie istota rynku usług transportowych polega na zaspakajaniu bezpośrednio zapotrzebowania konsumentów. Zarządzanie zapotrzebowaniem na przewozy może skutecznie wpływać na podnoszenie jakości infrastruktury transportowej, stanowić swoisty regulator popytu na przewozy a tym samym wpływać na funkcjonowanie operatorów na rynku transportowym w sposób, który umożliwił będzie sprostanie wymogom rynku i konkurencji.

Trudno nie zgodzić się z twierdzeniem, że transport jest bodźcem rozwoju. Faktem jest również to, że zapotrzebowanie na przewozy zmienia świat i że zmiany skutkują bardzo poważnymi problemami środowiskowymi. Z punktu widzenia wpływu transportu na środowisko i funkcjonowania samego transportu można stwierdzić, że transport jest największym poborcą energii. Skutkiem tego są trudności ze zrównoważeniem rozwoju transportu. W Polsce największe problemy środowiskowe stwarza duża skala działalności szeroko pojętego transportu samochodowego. Za szczególnie zagrożone patologiami procesów przewozowych w transporcie materiałów i osób przyjmuje się obszary zurbanizowane. Przestrzenie miejskie ze względu na charakter, który ogniskuje życie społeczne i gospodarcze a także ograniczoność zasobów wymagają szczególnego podejścia. To podejście ujmowane jest najczęściej w ramach koncepcji logistyki miejskiej.

Do niedawna uważano, że inwestycje drogowe nie nadążają za rozwojem transportu wyłącznie z powodu braku pieniędzy i gdyby budować drogę za drogą i modernizować stare – udałooby się przywrócić znośne warunki jazdy. Opracowania studialne i wiele negatywnych doświadczeń w tym zakresie, zmuszają do rewizji tych opinii. Obrazki z zatłoczonych ulic są tego najlepszą ilustracją. Nigdzie – niezależnie od nakładów – nie udało się nadążyć drogowcom za rozwojem motoryzacji i wzrostem zapotrzebowania na przewozy.

Właściwe zarządzanie infrastrukturą transportową może ten rozwój efektywnie wspierać. Realizując prawidłowo określoną strategię zarządzania infrastrukturą transportową należy korzystać z możliwie najszerzego spektrum dostępnych narzędzi. Proces ten powinien mieć charakter ciągły i świadomy. Skuteczność takich działań zależy w dużej mierze od konsekwencji i współdziałania wszystkich aktorów ruchu miejskiego. Taka współpraca może być warunkiem koniecznym jej powodzenia. W przedstawionym ujęciu można traktować zarządzanie jako działania związane z osiągnięciem ustalonych celów i właściwe dysponowanie zasobami.

Powyższe rozważania stały się kanwą tego skryptu. Praca w związku z tym jest próbą scharakteryzowania i usystematyzowania zagadnień związanych z zarządzaniem infrastrukturą transportową miasta. Przedstawia najważniejsze składowe procesów transportowych zachodzących w obszarach zurbanizowanych – te podmiotowe jak i przedmiotowe. W osobny sposób traktuje problemy związane z efektywnością zarządzania transportem w obszarze miasta.

Rozdział pierwszy definiuje transport miejski i uwarunkowania jego organizacji. Praca w tej części przedstawia również specyfikę funkcjonowania obszarów zurbanizowanych.

W rozdziale drugim scharakteryzowano infrastrukturę transportową i podstawowe zasady jej doboru i organizacji. Część ta w osobny sposób prezentuje problemy natury kongestii transportowej.

Rozdział trzeci poświęcony został samemu zarządzaniu infrastrukturą transportową miasta. Przedstawiono wybrane strategie zarządzania ze szczególnym naciskiem na obszar dotyczący transportochłonności obszarów miejskich.

W rozdziale ostatnim zaprezentowano narzędzia wspierające zarządzanie miejską infrastrukturą transportową. Są to przede wszystkim narzędzia teleinformatyczne oraz aplikacje służące do modelowania i symulacji miejskich układów transportowych.

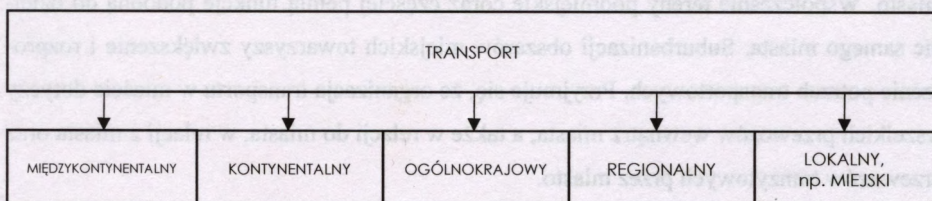
Za względu na rozległość zagadnień związanych z transportem w obszarach zurbanizowanych przyjęto w pracy ograniczenia, które pozwoliły zawęzić obszar zainteresowań do transportu drogowego. Niemniej przedstawione zasady czy uwarunkowania zarządzania, a także strategie czy narzędzia wspierające odnoszą się również do innych, wykorzystywanych w przestrzeni miasta gałęzi transportu.

1 TRANSPORT MIEJSKI JAKO NARZĘDZIE REALIZACJI POTRZEB PRZEMIESZCZANIA W PRZESTRZENI MIASTA

1.1 Podstawowe informacje związane z transportem miejskim

Specyfika transportu miejskiego jako dziedziny gospodarowania powoduje trudności w jednoznacznym jego zdefiniowaniu. W polskim prawodawstwie w odniesieniu do transportu miejskiego stosowane są zróżnicowane określenia, jak np. „gminny transport zbiorowy” (Ustawa Prawo Przewozowe), „lokalny transport zbiorowy” (Ustawa o Samorządzie Gminnym), „komunikacja miejska” (Ustawa o Transporcie Drogowym)¹. Pojęcia te używane są zamiennie w podobnym kontekście.

Transport miejski w sensie technicznym nie jest gałęzią transportu w klasyfikacji pionowej, jednak ze względu na specyfikę operacji transportowych wyodrębniany jest w poziomej klasyfikacji w ramach jednostek terytorialnych jako transport lokalny (rysunek 1). Ze względu na specyfikę działania wynikającą z potrzeby zaspokajania potrzeb przewozowych podmiotów funkcjonujących na nietypowym obszarze jakim są miasta transport ten traktowany jest z reguły w sposób odrębny.



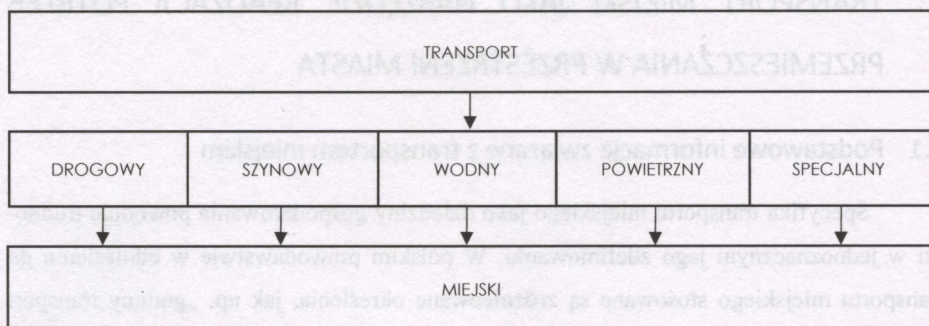
Rys. 1. Podział transportu wg kryterium zasięgu terytorialnego

Źródło: opracowanie własne

Charakterystyczne cechy zgłaszanych w obszarach zurbanizowanych potrzeb przewozowych oraz warunki, w jakich są one zaspokajane, pozwalają wyodrębnić transport miejski, pomimo że w jego ramach eksploatowane są środki transportu należące do różnych gałęzi (rysunek 2)².

¹ O. Wyszomirski (red.), *Transport miejski. Ekonomia i organizacja*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2010, s. 12

² Ibidem, s. 13



Rys. 2. Wyodrębnienie transportu miejskiego w ramach klasyfikacji pionowej transportu

Źródło: O. Wyszomirski (red.), *Transport miejski. Ekonomia i organizacja*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2010, s. 13

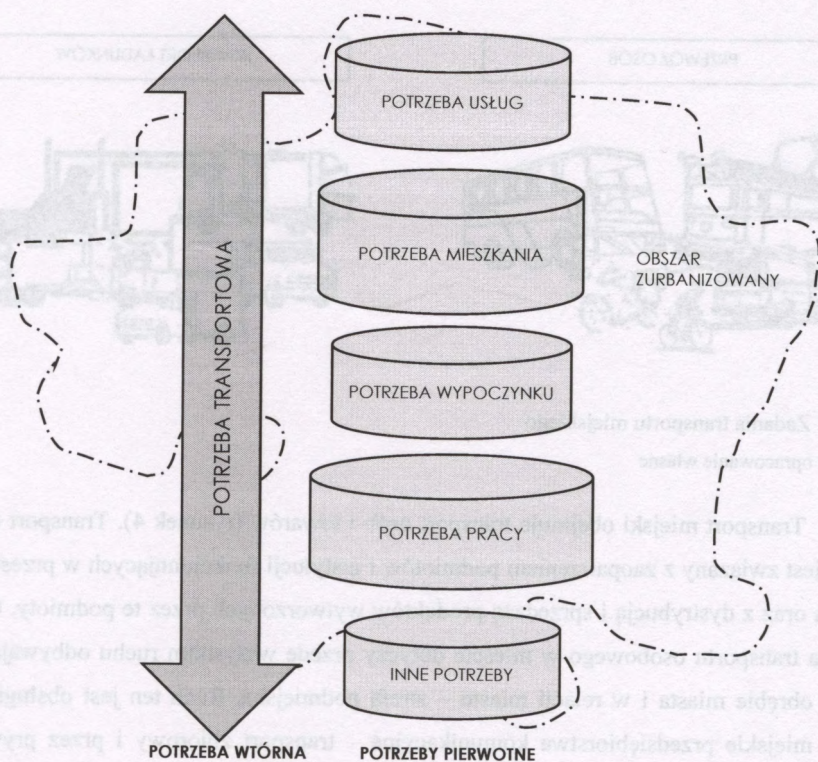
W myśl ujęcia, które definiuje transport jako przemieszczanie osób i rzeczy w przestrzeni stosownie do potrzeb ludzkich można przyjąć, że transport miejski to przemieszczanie osób i przewóz towarów na obszarze miasta w celu realizacji potrzeb pierwotnych podmiotów miasta³.

Należy zaznaczyć jednak, że określenie „miejski” nie zawsze w pełni odzwierciedla obszar działania tego transportu. Transport określany jako miejski często wykracza poza miasto. Współcześnie tereny podmiejskie coraz częściej pełnią funkcje podobną do dzielnic samego miasta. Suburbanizacji obszarów miejskich towarzyszy zwiększenie i rozproszenie potrzeb transportowych. Przyjmuje się, że organizacja transportu w mieście dotyczy wszelkich przewozów wewnątrz miasta, a także w relacji do miasta, w relacji z miasta oraz przewozów tranzytowych przez miasto.

Przez analogię można przyjąć, że ujęte w definicji transportu miejskiego podmioty miasta to poza mieszkańcami i podmiotami gospodarczymi funkcjonującymi na danym obszarze również korzystający z infrastruktury danego obszaru sporadycznie lub okazjonalnie (np. w ramach tranzytu).

Dla powstania potrzeby transportowej konieczne jest zaistnienie innej potrzeby – tzw. „potrzeby pierwotnej” – wymagającej zmiany lokalizacji. Potrzeby transportowe rozwijają się wraz z kształtującymi się pierwotnymi potrzebami społecznymi i gospodarczymi (rysunek 3).

³ K. Towpik, *Infrastruktura transportu kolejowego*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004, s. 7



Rys. 3. Potrzeba transportu jako potrzeba wtórna

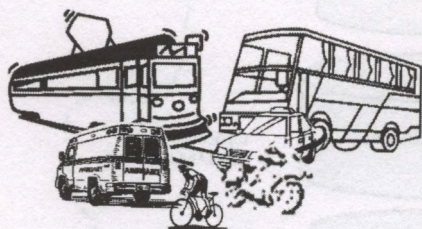
Źródło: opracowanie własne

Idealny byłby stan, w którym miejsca zamieszkania lokalizowane byłyby w bezpośrednim sąsiedztwie miejsc pracy, usług czy wypoczynku. Niestety – z naturalnych, społecznych czy środowiskowych powodów tak być nie może.

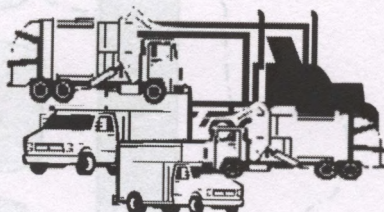
Charakterystyka samego transportu wskazuje także na jego komplementarny charakter w stosunku do reszty gospodarki. Komplementarność oznacza brak możliwości zastąpienia działalności transportowej jakąkolwiek inną działalnością⁴. W warunkach ograniczonej zasobów właściwy dobór elementów infrastruktury transportu, a także narzędzi i metod zarządzania nią może stać się kluczowym czynnikiem efektywności systemu transportu miejskiego.

⁴ W. Rydzikowski, K. Wojewódzka-Król (red.), *Transport*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002, s. 13

PRZEWÓZ OSÓB



TRANSPORT ŁADUNKÓW



Rys. 4. Zadania transportu miejskiego

Źródło: opracowanie własne

Transport miejski obejmuje transport osób i towarów (rysunek 4). Transport towarowy jest związany z zaopatrzeniem podmiotów i instytucji funkcjonujących w przestrzeni miasta oraz z dystrybucją i sprzedażą produktów wytworzonych przez te podmioty. Organizacja transportu osobowego w mieście dotyczy przede wszystkim ruchu odbywającego się w obrębie miasta i w relacji miasto – strefa podmiejska. Ruch ten jest obsługiwany przez miejskie przedsiębiorstwa komunikacyjne – transport zbiorowy i przez prywatne środki transportu – transport indywidualny. Inną grupę przewozów osobowych stanowią wymienione wcześniej przewozy tranzytowe.

Miejska infrastruktura transportu składa się z infrastruktury różnych gałęzi transportu, dostosowanych do specyfiki danego obszaru, związanego z miastem lub zespołem miejskim. Granica terytorialna występowania transportu miejskiego zależy od miejsca w układzie funkcjonalnym, jakie zajmują obszary, które administracyjnie nie przynależą do miasta. Więzi funkcjonalne danego terytorium z miastem związane są przede wszystkim z obsługą transportu pasażerskiego (podmiejskie obszary przemysłowe, dzielnice pełniące funkcje tzw. sypialni, obszary rekreacyjne, centra handlowe). Przykładem tego rodzaju zapotrzebowania na przewozy są średnie i wielkie (pow. 50 tys. mieszkańców) aglomeracje miejskie⁵.

Problematyka transportu miejskiego w znaczeniu pojęciowym ma stosunkowo mało uporządkowany charakter. W literaturze tematu coraz częściej znaleźć można ujęcie „transport w obszarach zurbanizowanych”. Termin taki wskazuje na problemy związane z

⁵ Ibidem, s. 223

kongestią, która jest cechą charakterystyczną miast i wsi przede wszystkim ze względu na położenie w układzie lokalnym.

Koordinacja celów poszczególnych grup użytkowników infrastruktury transportowej jest głównym wyzwaniem polityki transportowej i gospodarczej miasta. Zrozumienie przesłanek zaangażowanych stron jest podstawą do formułowania pragmatycznych rozwiązań usprawniających.

1.2 Miasto – charakterystyka i definicja w kontekście potrzeb transportowych

Zagadnienia transportu miejskiego muszą być rozpatrywane w ścisłym związku z potrzebami związanymi z przemieszaniem w obszarach zurbanizowanych⁶. Transport nie jest celem samym w sobie. Jest czymś, co umożliwia realizację różnych innych celów.

W przeszłości główny problem polegał na zaspokojeniu popytu na usługi transportowe, zwłaszcza za pomocą nie zawsze do końca przemyślanych inwestycji. Doświadczenia państw rozwiniętych transportowo pokazują, że nigdzie – niezależnie od nakładów – nie udało się nadażyć zarządzającym infrastrukturą transportową za rozwojem motoryzacji i wzrostem popytu na przewozy.

Funkcje miast zależą w głównym stopniu od zadań stanowiących cechy charakterystyczne miasta. Cechy te determinują rodzaj i strukturę infrastruktury technicznej. Szczególnego charakteru nabiera fakt, że bez względu na cechę dominującą (przemysł, handel, usługi, wypoczynek itd.) każde miasto spełniać musi funkcję transportową.

Ścisłe zdefiniowanie pojęcia miasta jest trudne ze względu na wieloznaczność wyróżniających go cech⁷. Miasto postrzegane jest z różnych punktów widzenia. Wynika to z faktu, że dotychczasowe próby zdefiniowania miasta oparte były na różnych znaczeniowych kryteriach, często dobieranych intuicyjnie lub przypadkowo. Bardzo popularnym kryterium tych definicji jest różnica cech typologicznych, opisujących układy osadnictwa miejskiego i wiejskiego. Najstarsza i zarazem najbardziej powszechna definicja miasta oparta jest na arbitralnej decyzji władzy: „miastem jest miejscowość, której nadano odpowiednie prawa”⁸. Definicja miasta zmieniała się w historii wielokrotnie.

⁶ Termin „transport miejski” może być w tym kontekście używany jako synonim transportu w obszarach zurbanizowanych

⁷ Por.: R. Brol, M. Maj, D. Strahl, *Metody typologii miast*, Wydawnictwo AE we Wrocławiu, Wrocław 1990, s. 266

⁸ R. Brol (red.), *Ekonomika i zarządzanie miastem*, Wydawnictwo AE we Wrocławiu, Wrocław 2004, s. 16



Rys. 5. Postrzeganie miasta zmieniało się na przestrzeni wieków

Źródło: opracowanie własne

W ujęciu encyklopedycznym zwraca się uwagę na aspekt terytorialny miasta: „miasto jest to jednostka podziału terytorialnego, obejmująca obszar o zwartej, intensywnej zabudowie, zamieszkały przez ludność czerpiącą źródła utrzymania z zawodów nierolniczych”⁹. Za obszar zurbanizowany w dokumentach międzynarodowych uważa się „obszar o gęstości zaludnienia min. 400 osób na kilometr kwadratowy (w USA – 1000 osób na milę kwadratową)”¹⁰.

W „Słowniku pojęć geograficznych” znaleźć można definicję o następującej treści: „Miasto to jednostka osadnicza o dużym skupieniu domów; osiedle przekraczające 1000 mieszkańców, przy czym rolnictwem zajmuje się nie więcej niż 25% mieszkańców. Statut prawny to kryterium wyróżniające wśród osiedli – prawa miejskie”¹¹.

Widać w tym kontekście, że miasto jest pojęciem trudnym do jednoznacznego zdefiniowania. Postępujący rozwój cywilizacyjny powoduje, że poszczególne elementy cha-

⁹ Słownik współczesnego języka polskiego, Wydawnictwo Wilga, Warszawa 1996, s. 145.

¹⁰ Demography. World Urban Areas & Population Projections, 5th Comprehensive Edition April 2009 Revision, s. 2-3.

¹¹ Słownik pojęć geograficznych, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1972, s. 266.

rakteryzujące ośrodki miejskie ulegają bezustannym zmianom (rysunek 5). Pogłębiające się procesy społecznego podziału pracy oraz podejmowanie decyzji o zaspokajaniu potrzeb w sposób inny niż działalność rolnicza, doprowadziły do wykształcenia nowej osiedleńczej formy skupiania ludności na określonym terenie, czyli miasta, jednostki terytorialnej stanowiącej połączenie współdziałających sfer: społecznej, gospodarczej i przestrzennej¹².

W literaturze przedmiotu przeważa pogląd, że miasto jest rodzajem osiedla, którego cechami są¹³:

- odpowiednia liczba ludności (kryterium demograficzne),
- zróżnicowana struktura funkcji, wykazująca przewagę funkcji pozarolniczych (kryterium funkcjonalne),
- odpowiadające strukturze funkcji i liczbie mieszkańców forma i struktura zagospodarowania, wyróżniające się odpowiednią zawartością (kryterium przestrzenne),
- specyficzny tryb życia mieszkańców (kryterium socjologiczne).

Miasto jest historycznie ukształtowaną jednostką osadniczą, charakteryzującą się wysoką intensywnością zabudowy, małą ilością terenów rolniczych, ludnością pracującą poza rolnictwem (w przemyśle lub usługach), prowadzącą specyficzny miejski styl życia. Miasta są miejscem, gdzie najbardziej koncentrują się zasoby gospodarcze ludzkości, gromadzą na swoim terenie potencjały umożliwiające podejmowanie większości znanych rodzajów działalności¹⁴.

Definicje miast są różnie konstruowane przez wzgląd na osoby, które dokonują definicji oraz przez cel, jakemu ma służyć definicja. Zazwyczaj jednak eksponują fakt względnie stałej koncentracji ludności na niewielkiej przestrzeni, pozarolniczy charakter działalności i kulturotwórczy wkład ludności¹⁵. Miasta określane są również w zależności od przyjętego systemu kryteriów:

- prawno-administracyjnego – o tym czy osada zostanie uznana za miasto (uzyska prawa miejskie) decyduje właściwy organ prawny,
- fizjonomicznego – miasta wyróżnia się na podstawie cech zewnętrznych, takich jak typ zabudowy, architektura,
- infrastrukturalnego – decydującym czynnikiem jest stopień rozwoju infrastruktury miejskiej (kanalizacja, sieć ciepłownicza, energetyczna) oraz komunikacji miejskiej,

¹² B. Tundys, *Logistyka miejska. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo DIFIN SA, Warszawa 2013, s. 13

¹³ R. Brol (red.), *Ekonomika...* op. cit., s. 15.

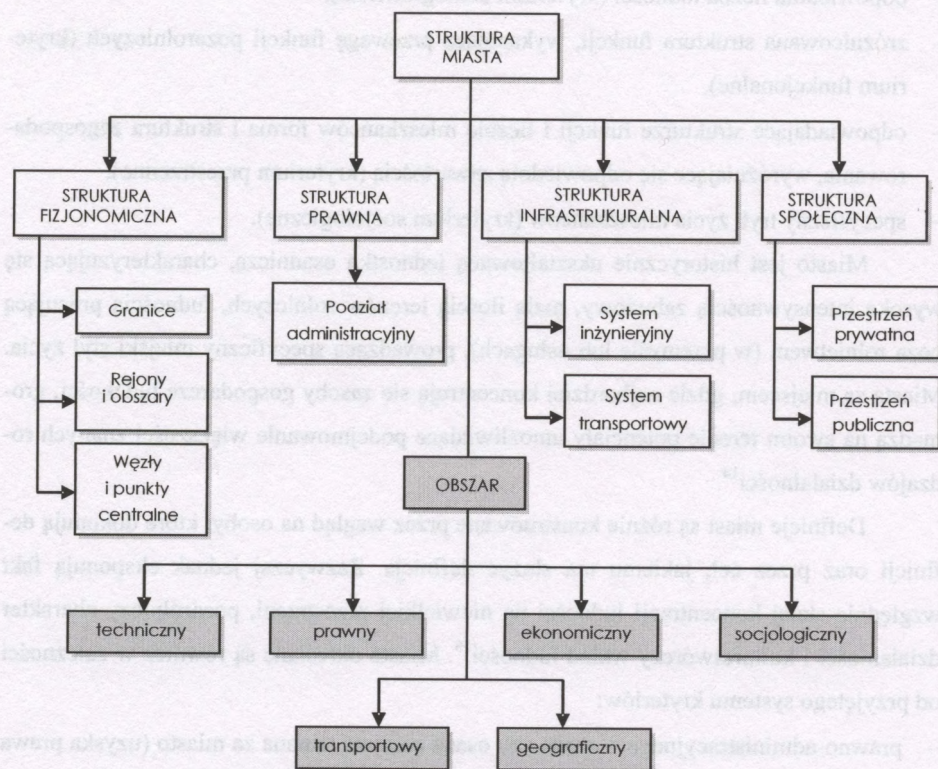
¹⁴ M. Czornik, *Miasto Ekonomiczne aspekty funkcjonowania*, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2004, s. 11.

¹⁵ J. Szołtysek, *Podstawy logistyki miejskiej*, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2009, s. 15

– socjalnego – wyznacznikiem jest stopień upowszechnienia miejskiego stylu życia¹⁶.

Ujęcie strukturalne miasta, które prezentuje podstawowe obszary funkcjonalne przedstawiono na rysunku 6.

Obszar miasta to nie jedynie miejsce zamieszkane przez lokalną społeczność, ale również powierzchnia transportowa, miejsca pracy, wypoczynku, spędzania czasu wolnego. Miasto jest uznaną prawnie jednostką organizacyjną, areną rozwoju gospodarczego, miejscem zaopatrywania w usługi i dobra.



Rys. 6. Struktury i obszary miasta

Źródło: opracowanie własne na podstawie: J.M. Chmielewski, Teoria urbanistyki w projektowaniu i planowaniu miast, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001, s. 26

Od końca XX wieku miasto stało się obszarem szerszego zainteresowania badaczy wywodzących się ze środowiska logistycznego. Na potrzeby zarządzania infrastrukturą transportową miasta wybiera się takie definicje, które okazują się dogodne do rozważania

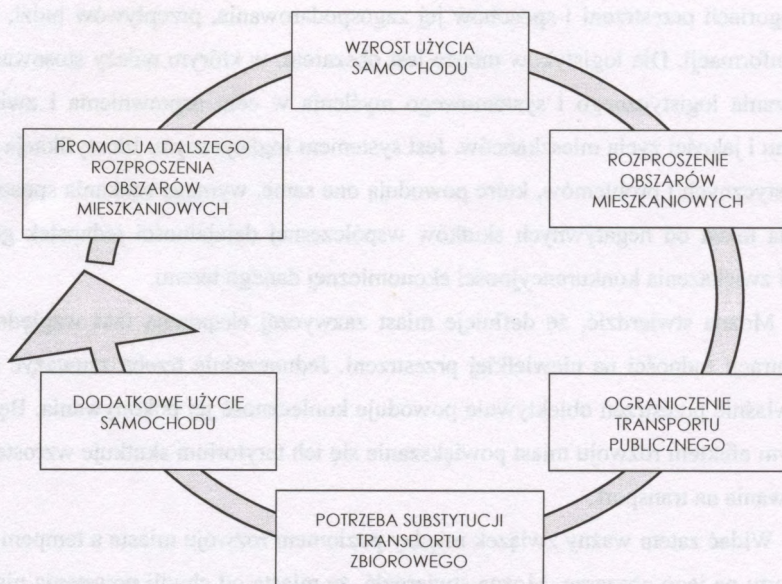
¹⁶ Ibidem, s. 16

w kategoriach przestrzeni i sposobów jej zagospodarowania, przepływów ludzi, materiałów i informacji. Dla logistyków miasto jest obszarem, w którym należy stosować zasady zarządzania logistycznego i systemowego myślenia w celu usprawnienia i zwiększenia poziomu i jakości życia mieszkańców. Jest systemem logistycznym. Identyfikacja strumieni logistycznych i problemów, które powodują one same, wymaga szukania sposobów odciążenia miast od negatywnych skutków współczesnej działalności jednostek gospodarczych i zwiększenia konkurencyjności ekonomicznej danego terenu.

Można stwierdzić, że definicje miast zazwyczaj eksponują fakt względnie stałej koncentracji ludności na niewielkiej przestrzeni. Jednocześnie trzeba zauważyć również, że to właśnie przestrzeń obiektywnie powoduje konieczność jej pokonywania. Będące naturalnym efektem rozwoju miast powiększanie się ich terytorium skutkuje wzrostem zapotrzebowania na transport.

Widać zatem ważny związek między poziomem rozwoju miasta a tempem rozwoju transportu na jego obszarze. Można stwierdzić, że miasta od chwili powstania nieustannie się rozwijają. Rozwój dotyczy zwiększenia aktywności w ramach funkcji wiodących oraz podejmowania aktywności w dziedzinie nowych dla miasta funkcji. Rozwojowi działalności towarzyszy rozwój podmiotów gospodarczych funkcjonujących na obszarze miasta. Wskutek tego odpowiednie obszary miejskie rozrastają się przestrzennie. Wchłaniane są podmiejskie obszary rolnicze i przeobrażane w obszary przemysłowe. Potrzeby w zakresie siły roboczej inicjują przepływ ludności wiejskiej do miast i jednoczesną zmianę źródła utrzymania. Napływ nowych mieszkańców skutkuje z kolei dalszym terytorialnym powiększaniem się miasta. Wchłaniane są kolejne obszary podmiejskie i przekształcane w osiedla.

Wzrastanie odległości między miejscem zamieszkania a miejscem pracy spowodowane uprzemysłowieniem, przy wzrastającej dostępności samochodu, prowadzi do rozlewania się obszarów zurbanizowanych (ang. *urban sprawl*) i w konsekwencji znacznego wzrostu potrzeb transportowych. W tym samym czasie zmniejszenie gęstości obszarów mieszkaniowych powoduje trudności w zapewnieniu konkurencyjnej względem samochodu komunikacji zbiorowej w tym obszarze. Zmiany w strukturze gospodarstw domowych oraz m.in. rozwój peryferyjnych centrów handlowych wzmacniają te trendy. Należy tutaj zaznaczyć, że transport zaczyna się sam napędzać w negatywnych tendencjach. Dostęp do mobilności kreuje dodatkową mobilność, która często może być efektywnie zaspokojona tylko przez samochód (rysunek 7).



Rys. 7. Samonapędzający się mechanizm wzrostu potrzeb transportowych

Źródło: opracowanie własne.

Rozwój rozległych przedmieść i ekspansja miasta na tereny wiejskie skutkują tworzeniem luźnej formy zabudowy mieszkaniowej, brakiem jej ciągłości i segregacją funkcjonalną¹⁷.

1.3 Procesy urbanizacyjne a potrzeby transportowe

W drugiej połowie XX wieku w wyniku znacznego przyrostu demograficznego oraz postępujących zmian społeczno-gospodarczych, w wielu krajach nastąpił dynamiczny wzrost procesów urbanizacyjnych. Przez taki proces należy rozumieć zmiany sieci osadniczej polegające na zwiększaniu roli miast w stosunku do osiedli niemiejskich poprzez rozbudowę istniejących miast, zakładanie nowych miast lub przekształcanie się dużych wsi w miasta¹⁸.

Kształtowanie się miejskich układów osadniczych mogących tworzyć różne formy strukturalne związane są z miejskim stylem życia. Przyczyny urbanizacji wynikają ze stałego rozwoju cywilizacji miejskich oraz przyrostu liczby ludności miejskiej. Przejawia się to rozwojem terytorialnym i ludnościowym miast istniejących dzięki powstaniu stref zabu-

¹⁷ M. Szymczak, *Logistyka miejska*, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2008, s. 16.

¹⁸ J. Szołtysek, *Podstawy...*, op. cit., s. 13.

dowy nierolniczej na obszarach aglomeracji i konurbacji miejskich, a także przez powstawanie nowych miast i osiedli¹⁹.

Urbanizacja jest jednym z procesów charakterystycznych dla XX i XXI wieku. Ludność przenosi się do miast, w których skoncentrowana jest znakomita większość elementów życia gospodarczego i społecznego. Jest to proces ogólnosiwiatowy o różnym tempie i stopniu zaawansowania w poszczególnych krajach, wykazującym oznaki wyraźnego przyspieszania²⁰.

Funkcjonowanie wielkich regionów miejskich powoduje wiele problemów natury ekologicznej, gospodarczej, społecznej i kulturalnej, a przede wszystkim problem utrzymania środowiska naturalnego i społecznego zapewniającego godny byt. Rozwojowi miast towarzyszy pokonywanie pojawiających się barier, których istota i charakter zmieniają się w ciągu lat²¹.

Nową „jakością” urbanizacji są następujące zjawiska, występujące w sferze społecznej, ekonomicznej oraz w przestrzeni²²:

- zróżnicowanie kierunków migracji, nie tylko z terenów mniej zurbanizowanych ku bardziej zurbanizowanym, ale i odwrotnie,
- wzrost udziału zatrudnionych w usługach, nie tylko w aglomeracjach, ale i na terenach słabiej zurbanizowanych; wyraźne zróżnicowanie się rynku pracy zarówno w miastach, jak i na wsi,
- kształtowanie się nowego typu struktur osiedleńczych, przybierających formę stref podmiejskich, konurbacji, obszarów metropolitarnych, wchłaniających mniejsze miasta i wsie,
- powstawanie lokalnych zespołów osadniczych, takich jak osiedla wiejskie oraz małe miasta funkcjonalne zintegrowane w zespoły osadnicze.

Tworzenie się tego typu zespołów jest związane nie tylko z postępami uprzemysławiania na wsi i w małych miastach, ale także z rozwijającymi się usługami w ośrodkach lokalnych oraz ze specjalizacją rolnictwa i profesjonalizacją zawodu rolnika.

Początek okresu industrialnego charakteryzował się osiedlaniem ludzi pochodzących z klas wyższych, uprzywilejowanych w centrum dużych miast. Przedmieścia były

¹⁹ J. M. Chmielewski, *Teoria urbanistyki w projektowaniu i planowaniu miast*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001, s. 404.

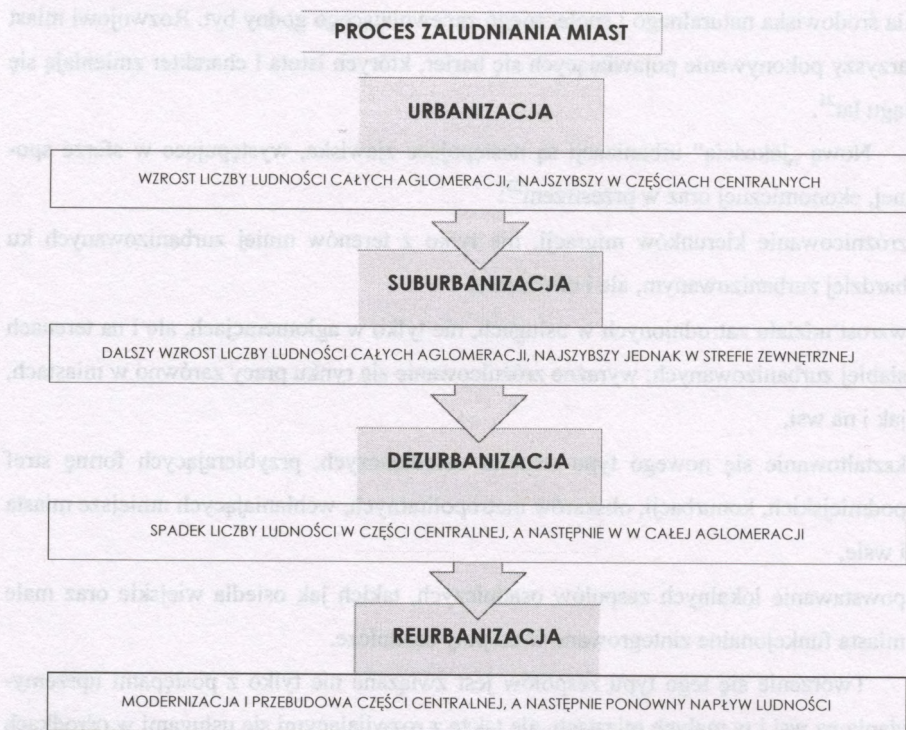
²⁰ J. Szołtysek, *Podstawy...*, op. cit., s. 13.

²¹ J. Szołtysek, *Logistyczne aspekty zarządzania przepływami osób i ładunków w miastach*, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2005, s. 18

²² R. Brol (red.), *Ekonomika...* op. cit., s. 12.

strefą zamieszkania dla ludzi uboższych, w głównej mierze pracowników fabryk. Rozwój motoryzacji oraz zwiększenie jej dostępności dla ludzi słabiej sytuowanych wywołały zwiększenie procesów budowlanych na obrzeżach istniejących miast. Powstawanie miast-ogrodów, luźno rozsianych osiedli.

Współczesne miasta to zwarta zabudowa, przeważnie wielokondygnacyjna oraz rosnąca liczba instytucji publicznych, administracyjnych i kulturalnych znajdujących się w ścisłym centrum lub jego najbliższym sąsiedztwie. Funkcje mieszkaniowe zostają przenoszone z dala od centrum, na rozlewające się przedmieścia. Procesy zaludniania miast przedstawiono na rysunku 8.



Rys. 8. Procesy zaludniania miasta

Źródło: opracowanie własne na podstawie: R. Domański, *Zasady geografii społeczno-ekonomicznej*, PWE, Warszawa 1993, s. 41

Perspektywa spojrzenia na miasto podobnie jak na przedsiębiorstwa pozwala dostrzec, że przechodzi one przez wszystkie fazy cyklu życia²³:

- fazę powstawania i początkowego rozwoju,

²³ A. Duliniec, *Finansowanie przedsiębiorstwa*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2007, s. 104

- fazę wzrostu,
- fazę dojrzałości,
- fazę schyłku działalności.

Przedstawiona przez L. Klassena koncepcja cyklu życia miejskiego (zaprezentowana w tabeli 1) składa się z następujących faz:

- 1) Faza urbanizacji – liczba ludności centralnej części miasta rośnie szybciej niż peryferii, których populacja maleje, ale wolniej niż rośnie ludność części centralnej (faza urbanizacji absolutnej – UA), później następuje faza, w której liczba ludności peryferii i obszarów centralnych rośnie mniej więcej w tym samym tempie (faza urbanizacji relatywnej – UR). Faza ta jest związana z uprzemysłowieniem: miasta rosną szybko, stają się lokalizacją przemysłu i przyciągają siłę roboczą z regionu, osiedlając się w centrum miast.
- 2) Faza suburbanizacji – cały obszar liczba ludności peryferii rośnie szybciej niż obszarów centralnych, najpierw relatywnie (SR), a następnie absolutnie (SA). W tej fazie ludzie wyprowadzają się z hałaśliwych i drogich centrów miejskich do dzielnic podmiejskich. Wraz z komunikacją samochodową i ulepszeniami w infrastrukturze w początkowym okresie możliwe jest zachowanie miejsc pracy w centrach miast.
- 3) Faza dezurbanizacji – cały obszar metropolitalny traci mieszkańców w wyniku dezurbanizacji relatywnej (DR), kiedy liczba mieszkańców centrum maleje szybciej niż rośnie populacja peryferii, a następnie zarówno centrum, jak i peryferia tracą mieszkańców i ma miejsce dezurbanizacja absolutna (DA). Faza ta następuje wraz z dalszym przeprowadzaniem się ludzi do dalej położonych miast satelickich. Wraz z nimi przenoszą się miejsca pracy w przemyśle i usługach.
- 4) Faza reurbanizacji relatywnej (RR) – liczba ludności centrum zmniejsza się wolniej niż peryferii, a następnie zaczyna rosnąć, podczas gdy populacja peryferii maleje (reurbanizacja absolutna – RA). Warunkiem zaistnienia tej fazy jest opanowanie niekorzystnych trendów dezurbanizacyjnych poprzez przyciąganie nowych dziedzin aktywności ekonomicznej oraz nowych grup zawodowych do centrów miast.



Tabela 1. Cykl życia miejskiego wg L. Klassena

Cykl życia miejskiego		Kierunek i tempo zmian populacji	
		centrum miasta	peryferie
Urbanizacja	UA	rośnie szybciej niż peryferii	maleje wolniej niż rośnie populacja centrum
	UR	rośnie w tempie peryferii	rośnie w tempie centrum
Suburbanizacja	SR	rośnie wolniej niż peryferii	rośnie szybciej niż centrum
	SA	maleje wolniej niż rośnie populacja peryferii	rośnie szybciej niż centrum
Dezurbanizacja	DR	maleje szybciej niż rośnie populacja peryferii	rośnie wolniej
	DA	maleje	maleje
Reurbanizacja	RR	maleje wolniej niż peryferii	maleje szybciej niż centrum
	RA	rośnie wolno	maleje szybciej

Źródło: opracowanie własne na podstawie: B. Jałowiecki, M. Szczepański, *Miasto i przestrzeń w perspektywie socjologicznej*, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 2002, s. 135-136

Doświadczenie miast, które odniosły największe sukcesy w walce z towarzyszącymi rozwojowi negatywnymi konsekwencjami, wskazuje, że aby zachęcić biznes i ludzi do nie poddawania się trendom dezurbanizacyjnym, niezbędne jest wysokiej jakości środowisko miejskie w obszarze warunków mieszkaniowych, jakości instytucji kultury i organizacji wypoczynku. Poprzez właściwe inwestycje zaspokajające potrzeby użytkowników miast, zachęcające ich do korzystania z infrastruktury miejskiej, zarządy miast mogą wiele uczynić dla powodzenia ekonomicznego swojego miasta²⁴.

1.4 Potrzeby transportowe w przestrzeni miasta

Jak już wspomniano wcześniej liczne definicje miasta podkreślają podstawowe znaczenie transportu, które może warunkować działanie układu jako systemów zależnych od siebie elementów oraz ich relacji z otoczeniem. Potrzeby przewozowe związane z transportem w obszarach miejskich mogą mieć źródła pierwotne lub wtórne. Literatura podaje wiele mechanizmów powstawania potrzeb. Jednym z nich jest mechanizm wtór-

²⁴ B. Jałowiecki, M. Szczepański, *Miasto i przestrzeń w perspektywie socjologicznej*, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 2002, s. 135-136

nych celów, polegający na tym, że działanie zaspokajające potrzebę samo staje się potrzebą samoistną²⁵.

Pierwotnym źródłem popytu na usługi transportu miejskiego jest potrzeba komunikacyjna, którą określa się jako „chęć, potrzebę czy też żądanie jednostki lub określonej zbiorowości dotyczące realizacji procesu przemieszczanie z jednego miejsca na drugie”²⁶. Potrzeba komunikacyjna realizowana wewnątrz obszarów zurbanizowanych należy zatem do grupy potrzeb wywołanych mechanizmem wtórnych celów²⁷.

Potrzeby komunikacyjne wewnątrz obszarów zurbanizowanych charakteryzują się określonymi specyficznymi cechami, którymi są²⁸:

- koncentracja na ograniczonym przestrzennie obszarze, determinująca niewielką średnią odległość podróży,
- powszechność występowania,
- nierównomierność występowania,
- masowość występowania.

Wynikająca z wtórnego charakteru potrzeb komunikacyjnych ich niejednorodność znajduje swój wyraz w stosowanych klasyfikacjach, z których najbardziej istotne są dwie, tj. według:

- celu podróży,
- siły oddziaływania źródeł podróży.

Znaczenie celu podróży, jako kryterium podziału potrzeb komunikacyjnych, wynika z tego, że determinuje on w głównej mierze częstotliwość, okres podróży i nawet wybór środka przewozowego. Według kryterium celu podróży potrzeby komunikacyjne wewnątrz obszarów zurbanizowanych można dzielić mniej lub bardziej szczegółowo. Najbardziej ogólny podział bierze za podstawę następujące cele podróży²⁹:

- zawodowe,
- bytowe,
- rekreacyjne,
- pozostałe.

²⁵ M. Daszkowska, J. Senyszyn, *Elementy teorii konsumpcji*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1994, s. 9-14

²⁶ Z. Pawlicka, *Przewozy pasażerskie*, WKiŁ, Warszawa 1978, s. 14

²⁷ O. Wyszomirski (red.), *Transport...* op. cit., s. 55

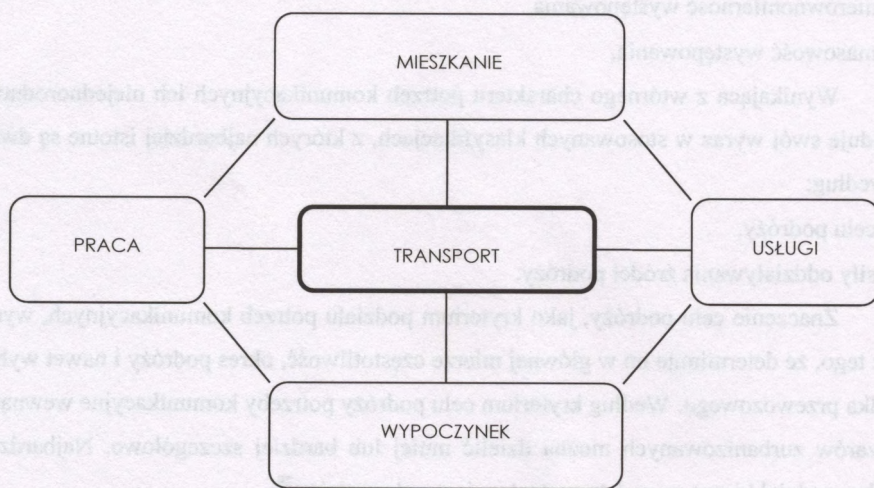
²⁸ O. Wyszomirski, *Ekonomika komunikacji miejskiej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1986, s. 30

²⁹ A. Zalewski, *Problemy oceny efektywności rozwoju miejskich systemów transportowych*, SGPiS, Warszawa 1981, s. 24-25

Problemy natury transportowej, choć naturalnie w innej niż dziś skali, były domeną polityki transportowej już na początku XX wieku. Potrzeby transportowe definiowane są przez popyt na określone usługi. Usługi te definicja wypracowana w 1933 roku na IV Międzynarodowym Kongresie Architektury Nowoczesnej w Atenach i zredagowana kilka lat później przez znanego architekta francuskiego le Corbusiera wpisuje transport w schemat, w którym zajmuje on pozycję jednej z podstawowych funkcji miasta³⁰:

Miasto = mieszkanie + praca + wypoczynek + usługi komunalne + komunikacja

Układ funkcjonalny miasta w ujęciu Karty Ateńskiej, która stanowi podsumowanie obrad Ateńskiego Kongresu i przez wiele lat stanowił dla zarządzających infrastrukturą transportową wskaźnik polityki transportowej, przedstawia rysunek 9.



Rys. 9. Układ funkcjonalny miasta według Karty Ateńskiej (1933)

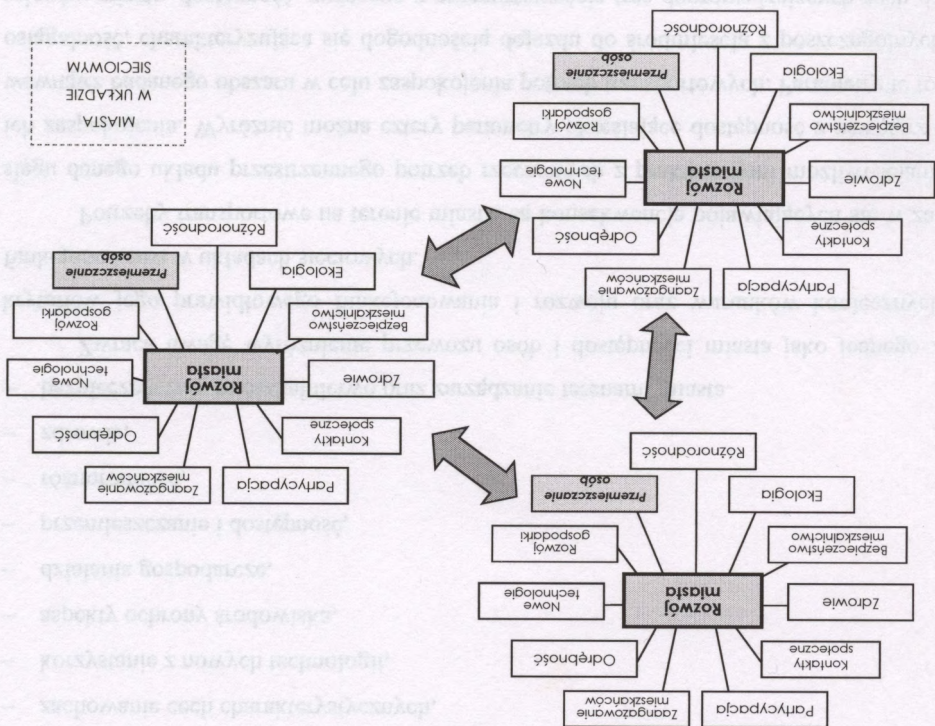
Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Nowa encyklopedia powszechna PWN*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2003, s. 236

Szczególną rolę w opisywanym układzie spełnia transport, który warunkuje działanie układu jako systemów zależnych od siebie elementów oraz ich relacji z otoczeniem. Współzależność wszystkich pięciu czynników i poziomy ich jakości funkcjonalnej decydu-

³⁰ B. Rzeczyński, *Technologia i logistyka transportu a dynamika przestrzeni ekonomicznej miasta*, Logistyka 2/2004, s. 14

ją często o wizernunku miasta, w tym o jego atrakcyjności dla mieszkańców, gospodarki i otoczenia³¹. Współczesna wizja rozwoju miast została zaproponowana na Konferencji w Lizbonie w 2003 roku³². Jest to koncepcja zwana Nową Kartą Atlenską 2003³³. Nowa Karta Atlenska precyzuje, na czym polega współczesnie pojmowane planowanie przestrzenne oraz wskazując, jakie wymogi kwalifikacyjne muszą spełniać dzisiaj w Europie planiści przestrzeni. Obrazowo ideę rozwoju miast według Karty Atlenskiej przedstawia

rysunek 10.



Rys. 10. Koncepcja rozwoju miast według Karty Atlenskiej

Zródło: opracowanie własne na podstawie: A. Jędraszko, Dwywergencja czy powrót do Europy? Urbanista 5/2005, s. 14

³¹ B. Rzezyński, Logistyka miejska XXI wieku. Słowo odrębne z refleksją nad jej przeznaczeniem, Logistyka 3/2002, s. 28
³² na podstawie: Nowa Karta Atlenska opublikowana. Towarzystwo Urbanistów Polskich, Witryna internetowa: www.bizplac.pl (dostęp: 12.12.2014)
³³ Nowa Karta Atlenska 2003, Witryna internetowa Portalu dla architektów i inwestorów: www.architekci.pl (dostęp: 11.12.2014)

Podstawowe założenia tej koncepcji określają, że na najogólniejszym poziomie planowanie przestrzenne dotyczyć powinno promowania konkurencyjności ekonomicznej i zatrudnienia, popierania spójności gospodarczej i społecznej, poprawy transportu i tworzenia transeuropejskich systemów oraz wspierania zrównoważonego (trwałego) rozwoju i podnoszenia jakości życia. Te generalne zasady przełożone zostały na zalecenia, które stanowią jednocześnie postulatywne zadania miast, mające następujące hasłowe tytuły³⁴:

- miasto dla wszystkich,
- rzeczywiste zaangażowanie społeczne,
- kontakty międzyludzkie,
- zachowanie cech charakterystycznych,
- korzystanie z nowych technologii,
- aspekty ochrony środowiska,
- działania gospodarcze,
- przemieszczanie i dostępność,
- różnorodność,
- zdrowie,
- bezpieczeństwo, mieszkalnictwo oraz zarządzanie terenami miasta.

Zwraca uwagę wyróżnienie przewozu osób i dostępności miasta jako jednego z kryteriów jego prawidłowego funkcjonowania i rozwoju oraz warunków koniecznych funkcjonowania w układach sieciowych.

Potrzeby transportowe na terenie miasta, są konsekwencją pojawiających się w zasięgu danego układu przestrzennego potrzeb rzeczowych z praktycznymi możliwościami ich zaspokojenia. Wyróżnić można cztery parametry określające dostępność z zewnątrz i wewnątrz badanego obszaru w celu zaspokojenia potrzeb transportowych. Parametry te to: osiągalność, charakteryzująca się dogodnością dojazdu do śródmieścia z poszczególnych rejonów miasta, dostępność, związana z przepustowością tras doprowadzających ruch do śródmieścia, zmniejszona o potok tranzytowy i wyrażona w pojazdach umownych na godzinę ruchu szczytowego, chłonność, obejmująca ruch samochodów osobowych, która zależy od średniej prędkości ruchu na ulicach śródmieścia, oraz powierzchni komunikacyjnej, zwartość, określająca podróże wewnętrzne a której miarą jest odwrotność średniej długości przemieszczania³⁵.

³⁴ A. Jędraszko, *Dywergencja czy powrót do Europy?* Urbanista 5/2005, s. 14.

³⁵ J. Małasek, *Obsługa komunikacyjna centrów miast*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1981, s. 49-50

Potrzeba przemieszczania ewoluowała wspólnie z rozwojem społeczno-gospodarczym społeczeństw i poprzez odpowiednie środki i urządzenia transportowe przekształciła się w potrzebę zorganizowanego i celowego przemieszczenia ładunków, osób i wiadomości.

Potrzebę transportową tworzy zawsze jakaś inna potrzeba o charakterze pierwotnym. Zasada ta odnosi się również do komunikacji miejskiej, którą interpretuje się, jako pasażerski transport realizowany w mieście i na terenie aglomeracji. Mówić wówczas można o potrzebie komunikacyjnej, czyli potrzebie odbycia podróży z punktu wyjścia do punktu docelowego w konkretnym momencie³⁶. Potrzeby komunikacyjne mogą być różnie klasyfikowane. Do najważniejszych wymogów należą³⁷:

- rodzaj potrzeby pierwotnej, która wywołuje potrzebę komunikacyjną, np. potrzeby związane z pracą, uczestnictwem w życiu kulturalnym czy utrzymywaniem więzi towarzyskich;
- konieczność zaspokojenia potrzeby, która wskazuje na potrzeby obligatoryjne, np. związane z dojazdami do pracy i szkoły, fakultatywne, np. związane z zaspokojeniem potrzeb w zakresie rekreacji czy kultury;
- relację przestrzenną, która może być określona kierunkiem jazdy, nazwami jednostek obszarowych (początkową i docelową), funkcjonalne (dom – praca);
- żądany czas zaspokojenia potrzeby, który oznacza żądany czas dotarcia do celu, a tym samym wskazuje na okres występowania potrzeby komunikacyjnej, np. dojazdy do centrów handlowych realizowane w godzinach otwarcia.

Funkcjonowanie miasta powinno zaspokajać określone potrzeby jego użytkowników – taki jest cel zarządzania infrastrukturą miasta. Wymienione w tabeli 2 potrzeby, realizowane poprzez funkcje zewnętrzne i wewnętrzne miasta, wywołują określone implikacje transportowe. Zakłócenia w funkcjonowaniu transportu mogą więc wywołać zakłócenia w realizacji funkcji miasta – a w ślad za tym – w zaspokajaniu potrzeb użytkowników. Narastająca niewydolność systemu transportowego może więc wywołać takie zakłócenie w realizacji potrzeb, które jest w stanie zagrozić dalszemu rozwojowi organizmu miejskiego.

³⁶ M Szymczak, *Logistyka...*, op. cit., s. 107

³⁷ Ibidem, s. 108

Tabela 2. Transportowe implikacje potrzeb i funkcji miasta.

Potrzeby	Implikacja transportowa
Żywnościowe	Przewozy surowców do punktów produkcji, przewozy zaopatrzeniowe do punktów handlowych
Zapewnienie miejsc pracy	Przewozy osób do miejsc pracy i z miejsc pracy do miejsc zamieszkania
Oświatowe	Przewozy osób do szkół elementów instytucji edukacyjnych
Mieszkaniowe	Infrastruktura osiedlowa dróg komunikacyjnych, parkingi, garaże
Komunikacyjne	Infrastruktura transportowa, drogi elementów, chodniki dla pieszych, parkingi, ścieżki rowerowe, system komunikacji miejskiej, przystanki
Opieki zdrowotnej	Dojazdy do placówek, parkingi, lądowiska dla służb powietrznych, system ratunkowo – wypadkowy
Bezpieczeństwa i komfortu przebywania w mieście	System wywozu nieczystości elementów odpadów, system oznakowań, system dróg ewakuacyjnych, system odśnieżania o oczyszczania, ekrany przeciwhałasowe, system bezkolizyjnych skrzyżowań dróg komunikacyjnych, edukacja komunikacyjna
Transportu, tranzytu towarów, dowozu towarów do klientów	Infrastruktura, przepustowość, odpowiednio zorganizowana sygnalizacja

Źródło: B. Tundys, Logistyka miejska, Wydawnictwo DIFIN, Warszawa 2008, str. 121

1.5 Funkcje i zadania transportu miejskiego

Transport jako podsystem logistyki miejskiej³⁸ integruje wszystkie obszary funkcjonalne miasta: produkcyjny, handlowy, usługowy, mieszkaniowy, rekreacyjny itp. Zasadniczym składnikiem systemu transportu miejskiego jest system komunikacji miejskiej, definiowany jako zespół sprzężonych i zorganizowanych działań, których celem jest zapewnienie obsługi ruchu pasażerskiego miasta. Jego sprawność funkcjonowania zależy od jakości świadczonych usług przewozowych oraz wysokości nakładów finansowych na komunikację miejską, wyrażających maksymalizację logistycznego poziomu obsługi klien-

³⁸ Logistyka miejska to ogół procesów zarządzania przepływami osób, ładunków i informacji wewnątrz systemu logistycznego miasta, zgodnie z potrzebami i celami rozwojowymi miasta, z poszanowaniem ochrony środowiska naturalnego, uwzględniając, że miasto jest organizacją społeczną, której nadrzędnym celem jest zaspokojenie potrzeb swoich użytkowników (cyt. za J. Szołtysek, *Logistyczne aspekty zarządzania przepływami osób i ładunków w miastach*, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2005, s. 105)

ta pasażera przy danych kosztach lub minimalizację kosztów przy określonym poziomie obsługi³⁹.

Skupiając się na kierunkach i strukturze transportu miejskiego można wyodrębnić następujące jego funkcje:

- dystrybucyjna,
- transportowa,
- tranzytowa.

Dystrybucja i dostawy towarów w mieście wiążą się najczęściej z przewozami przeznaczonymi dla wielu odbiorców co wpływa na złożoność strukturalną sieci logistycznych. Powiązanie tego z trudnościami wynikającymi z nienajlepszej dostępności transportowej miasta (spowodowane na przykład czynnikami historycznymi) rodzi problemy z zarządzaniem przewozem towarów.

Transport miejski charakteryzuje się złożonością zachodzących w nim procesów, zróżnicowaniem bezpośrednich użytkowników (dostawcy, odbiorcy, przewoźnicy, klienci) oraz stron biorących udział w tym procesie pośredni (lokalne władze, mieszkańcy, przyjezdni). Owocuje to powstawaniem wielu zależności noszących charakter funkcjonalny i ekonomiczny.

Zarządzanie systemem transportowym dąży do stworzenia jak najbardziej optymalnych warunków do realizowania przewozów. Uwidacznia się to w obniżaniu kosztów samego transportu oraz kosztów społecznych z nim związanych. Ze względu na złożoność transportu miejskiego jest to szczególnie trudne. Niżej wymienione czynniki najbardziej wpływają na typ i model transportu na terenach zurbanizowanych:

- funkcjonujące gałęzie przemysłu,
- lokalizacja miejsc podróży docelowych mieszkańców,
- położenie miasta w układzie lokalnym i regionalnym,
- dostępność komunikacji publicznej,
- lokalizacja przemysłu,
- utarte schematy dostaw w przedsiębiorstwach przemysłowych,
- wdrożona infrastruktura transportowa,
- wielkość powierzchni magazynowych oraz ich umiejscowienie,
- gabaryty pojazdów mogących poruszać się po mieście,

³⁹ Na podstawie: E. Gołębska (red): *Kompendium wiedzy o logistyce*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2001, s. 300

- regulacje związane z przewozami osób,
- prawo regulujące dostawy w mieście,
- infrastruktura drogowa,
- zachowania komunikacyjne mieszkańców miasta,
- zwyczaje klientów.

2 INFRASTRUKTURA TRANSPORTU MIEJSKIEGO

2.1 Zadania infrastruktury transportu miejskiego

Realizacja potrzeb pierwotnych podmiotów obszarów miejskich z reguły wiąże się z koniecznością przemieszczania. Zależność ta determinuje postać i intensywność infrastruktury transportowej. Znaczenie infrastruktury transportowej wzmacnia fakt rosnącego znaczenia układów sieciowych, które wymuszają większą dostępność komunikacyjną miast zarówno wewnętrzną jak i zewnętrzną⁴⁰.

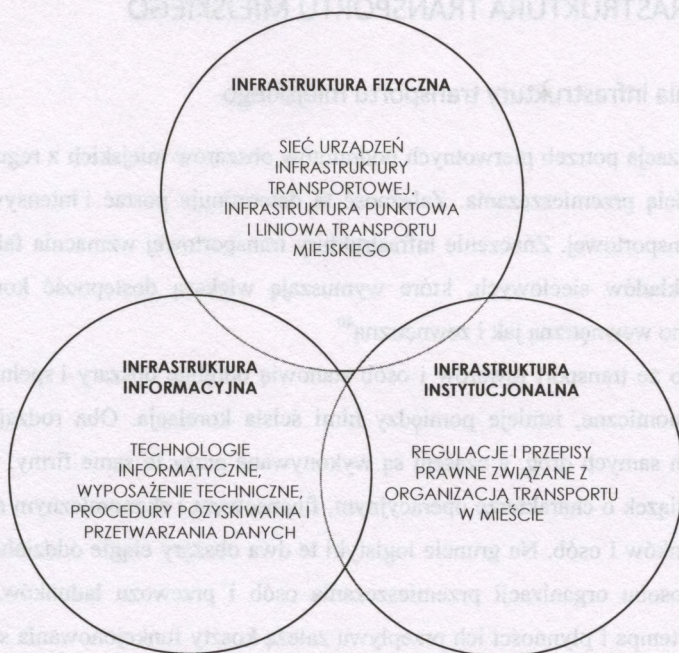
Mimo że transport towarów i osób stanowią odrębne obszary i spełniają odrębne funkcje ekonomiczne, istnieje pomiędzy nimi ścisła korelacja. Oba rodzaje transportu używają tych samych dróg, a czasem są wykonywane przez te same firmy. Stąd istnieje znaczący związek o charakterze operacyjnym, finansowym i ekonomicznym między przewozem ładunków i osób. Na gruncie logistyki te dwa obszary ciągle oddziałują na siebie, gdyż od sposobu organizacji przemieszczania osób i przewozu ładunków, a więc od sprawności, tempa i płynności ich przepływu zależą koszty funkcjonowania systemu logistycznego, a w ślad za nimi, konkurencyjność oferty na rynku. Szczególnie uwidacznia się to w dużych aglomeracjach miejskich.

Infrastruktura transportu charakteryzuje się specyficznymi cechami, wywierającymi wpływ na rozwój całego transportu. Można ją rozpatrywać w aspekcie technicznym, ekonomicznym i organizacyjnym⁴¹.

Z perspektywy techniczno-organizacyjnej efektywny transport w ramach miasta wymaga wsparcia trzech rodzajów infrastruktury: fizycznej, informacyjnej i instytucjonalnej. Składniki infrastruktury transportu miejskiego przedstawia rysunek 11.

⁴⁰ na podstawie: E. Golemska, P. Czajka, D. Tomaszewska, *Logistyka miejska XXI wieku*, EuroLogistics 3/2001, s. 65-71

⁴¹ K. Wojewódzka-Król, R. Rolbiecki, *Infrastruktura transportu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2009, s. 16



Rys. 11. Składniki infrastruktury transportu miejskiego

Źródło: opracowanie własne

2.2 Infrastruktura fizyczna transportu miejskiego

Infrastruktura fizyczna transportu miejskiego obejmuje stworzone przez człowieka, trwale zlokalizowane podstawowe urządzenia dróg (infrastruktura liniowa) i punktów transportowych (infrastruktura punktowa). Można wskazać następujące cechy infrastruktury fizycznej transportu⁴²:

- niepodzielność techniczna – oznacza istnienie minimalnej wielkości inwestycji infrastrukturalnych, warunkująca ich użyteczność; określa niektóre cech techniczne obiektów, które determinują budowę minimum dwutorowej drogi kołowej; rozumiana jako konieczność stworzenia dodatkowych urządzeń infrastrukturalnych,
- długi okres żywotności,
- długi czas powstawania,
- brak możliwości importu.

⁴² Ibidem, s. 17-18.

Fizyczna infrastruktura transportu miejskiego składa się z infrastruktury różnych gałęzi transportu, dostosowanych do specyfiki danego obszaru określonego terytorialnie, związanego z miastem. Tak przedstawione kryterium wyłącza z pojęcia infrastruktury urządzenia przeładunkowe i magazyny.

Każdy z tych elementów ma określone funkcje obsługi podmiotów miast i jest uzależniony m. in. od wielkości przestrzeni ekonomicznej miasta i relacji przestrzennych z otoczeniem miasta. Szczególne znaczenie dla dostępności systemów transportu miejskiego ma rodzaj użytego środka transportu. Aby zbadać użyteczność lokalnego systemu transportu zbiorowego należy określić różne rodzaje transportu będące względem siebie dobrami substytucyjnymi. W tabeli 3 została przedstawiona zdolność przewozowa wybranych środków transportu miejskiego. Wskazuje ona na możliwości zastosowania poszczególnych rodzajów transportu w zależności od wielkości miasta. Obrazuje ona również potencjalne możliwości łączenia różnych rodzajów transportu w jednym mieście.

Tabela 3. Zdolność przewozowa wybranych środków transportu miejskiego

Środki transportu miejskiego	Pojemność środków transportu mierzona liczbą pasażerów	Maksymalna liczba pasażerów [godz./kierunek]	Wielkość miasta najlepszego do zastosowania danego transportu
Samochód osobowy	4-5	2400-4000	małe, średnie, duże
Autobus standardowy	54-97	4860-9700	małe, średnie, duże
Autobus przegubowy	104-148	6240-10360	średnie, duże
Trolejbus	72-97	5040-8730	średnie, duże
Tramwaj	158-234	7900-16380	średnie, duże
Metro	1020-1440	34680-57600	duże
Kolej	1020-1440	34680-57600	duże

Źródło: J. Platje, B. Fortuński, Teoria użyteczności a dostępność komunikacji miejskiej(w) Logistyka a infrastruktura miejska, I Konferencja Naukowo-Techniczna. Wrocław 7-8.10.2004. Wrocław 2004, s. 115

Analizując poszczególne rodzaje transportu można uporządkować preferencje i określić, które z nich posiadają większą użyteczność. W ten sposób wspomóc można dobór optymalnych rozwiązań komunikacyjnych dla badanego obszaru⁴³. Infrastruktura fizyczna transportu miejskiego zawiera zarówno liniowe jak i punktowe elementy infrastruktury różnych gałęzi transportu.

Osobną kwestią jest udział poszczególnych gałęzi transportu w przewozach miejskich. Typowy w miastach jest model, w którym podstawowym środkiem transportu miejskiego jest samochód osobowy.

2.2.1 Infrastruktura liniowa transportu miejskiego

Infrastruktura liniowa transportu miejskiego to przede wszystkim istniejąca sieć drogowa. Zalicza się do niej każdy wydzielony pas terenu, który jest przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów wraz ze wszystkimi obiektami leżącymi w obrębie wydzielonego pasa. Do tych obiektów zaliczamy place, zatoki, chodniki, ścieżki rowerowe, drzewa, krzewy, obiekty i urządzenia techniczne⁴⁴.

2.2.1.1 Ulice

Ulice miejskie są to drogi publiczne w obszarach zurbanizowanych lub przeznaczonych do urbanizacji. Nie wszystkie drogi publiczne w granicach administracyjnych miast są „ulicami”. Niektóre drogi przybiegające przez tereny niezurbanizowane, a zwłaszcza obwodnice miast będące przedłużeniem dróg wyższych klas (autostrad, dróg ekspresowych i dróg III klasy) są projektowane według przepisów dla dróg zamiejskich.

Rozróżnia się sześć klas ulic. Klasy te oznacza się następującymi symbolami:

- E –miejska droga ekspresowa
- GP – ulica główna ruchu przyspieszonego
- G – ulica główna
- Z – ulica zbiorcza
- L – ulica lokalna
- D – ulica dojazdowa

⁴³ na podstawie: J. Platje, B. Fortuński, *Teoria użyteczności a dostępność komunikacji miejskiej (w) Logistyka a infrastruktura miejska*. I Konferencja Naukowo-Techniczna. Wrocław 7-8.10.2004. Wrocław 2004, s. 115

⁴⁴ R. Kasperczyk, *Transport i spedycja. Część I –Transport*, Wydawnictwo DIFIN, Warszawa 2010 str. 26

Miejskie drogi ekspresowe (E) służą do powiązania odległych rejonów aglomeracji lub konurbacji miejskich. Mogą być przedłużeniem drogi ekspresowej zamiejskiej oraz tworzyć powiązania układu dróg miejskich z autostradami i drogami ekspresowymi zamiejskimi. Dostępne są tylko dla pojazdów samochodowych. Stosuje się dwie jezdnie, najczęściej o 3 lub 2 pasach ruchu każda. Droga E nie obsługuje przyległego terenu. Obowiązuje zakaz zatrzymywania się i postoju.

Ulice główne ruchu przyspieszonego (GP) służą do powiązania odległych rejonów dużych miast. Mogą stanowić przedłużenie w mieście drogi zamiejskiej III klasy oraz służyć do powiązania układu dróg miejskich z autostradami lub drogami ekspresowymi. Stosuje się dwie jezdnie po 3 lub 2 pasy każda. Połączenia z innymi ulicami na skrzyżowaniach i w węzłach. Nie obsługuje przyległego terenu, obowiązuje zakaz zatrzymywania się i postoju.



Rys. 12. Przykład miejskiej ulicy głównej

Źródło: opracowanie własne

Ulice główne (G) służą do powiązania rejonów miasta (rysunek 12). Mogą stanowić przedłużenie dróg zamiejskich IV klasy i służyć do powiązania układu dróg miejskich

z drogami zamiejskimi ekspresowymi i III klasy. Stosuje się dwie jezdnie lub jedną jezdnię łącznie dla 4 lub 6 pasów ruchu. Ulica G może obsługiwać przyległy teren, lecz zaleca się parkowanie tylko na pasach postojowych.

Ulice zbiorcze (Z) służą do obsługi zespołu osiedli lub dzielnicy przemysłowej. Mogą być kontynuacją dróg zamiejskich V i VI klasy. Z reguły są to jezdnie dwukierunkowe dla 4 pasów ruchu. Połączenia tylko z innymi ulicami Z lub G. Parkowanie dopuszczone na pasach postojowych.

Ulice lokalne (L) służą do obsługi osiedli. Nie łączy się ich z drogami zamiejskimi. Połączenia na skrzyżowaniach tylko z ulicami klasy Z i G oraz D. Obsługa otoczenia bez ograniczeń

Ulice dojazdowe (D) służą do obsługi zespołów budynków lub obiektów. Połączenia na skrzyżowaniach dopuszczone tylko z ulicami klasy L i Z oraz D. Oprócz ulic dojazdowych, które są drogami publicznymi, a więc ogólnodostępnymi istnieją drogi wewnętrzne w zakładach przemysłowych, osiedlach, których parametry są zbliżone do ulic L i D, lecz których dostępność jest ograniczona przez jednostki nimi zarządzające i utrzymujące je⁴⁵.

2.2.1.2 Skrzyżowania

Skrzyżowanie jest to przecięcie, połączenie lub rozwidlenie ulic w jednym poziomie z pełną lub częściową możliwością wyboru kierunku jazdy. Skrzyżowania powinny uwzględniać wymagania w zakresie: bezpieczeństwa, sprawności ruchu, dostosowania do ruchu pieszych, ekonomiczności rozwiązań⁴⁶.

Ze względu na organizację ruchu rozróżnia się skrzyżowania zwykłe, częściowo skanalizowane i skanalizowane (rysunek 13), a ze względu na liczbę wlotów skrzyżowania na trzy-, cztero- i wielowlotowe⁴⁷.

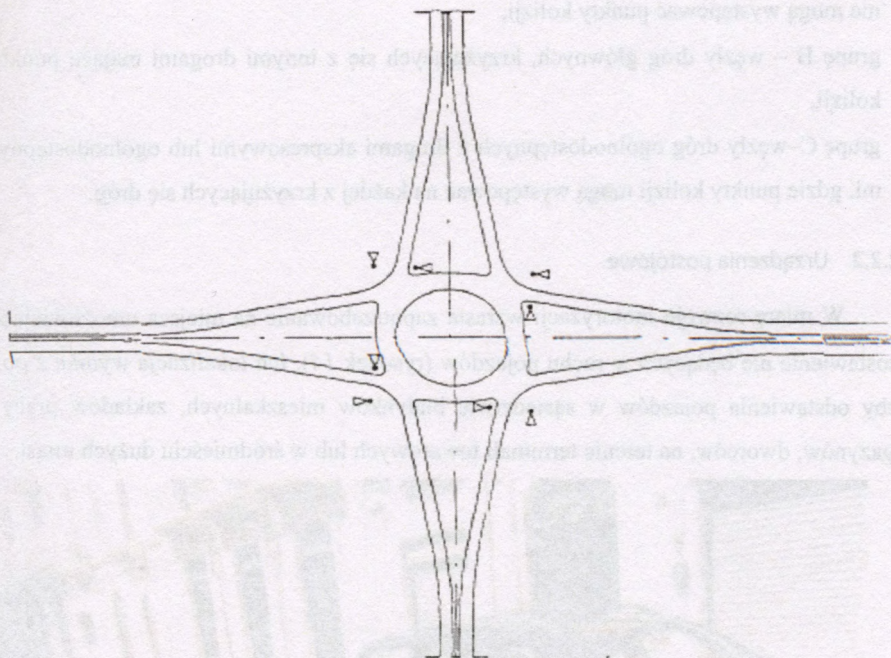
Skrzyżowanie typu rondo przewiduje się w miejscu krzyżowania się zasadniczo nie więcej niż czterech kierunków. Ten typ skrzyżowania powinno się projektować na drogach wlotowych do miast i osiedli, ponieważ rozwiązanie takie skutecznie informuje o potrzebie

⁴⁵T. Basiewicz, A. Gołaszewski, L. Rudziński, *Infrastruktura transportu*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007, str. 99 -101

⁴⁶Ibidem, s. 102

⁴⁷K. Towpik, A. Gołaszewski, J. Kukulski, *Infrastruktura transportu samochodowego*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006, str. 98

ograniczenia prędkości ruchu. Rozróżnia się minirondo z wyspą o średnicy 3 -5 m., małe rondo (11-28 m), średnie (28-50 m) oraz rondo duże o średnicy ponad 50 m⁴⁸.



Rys. 13. Skrzyżowanie skanalizowane

Źródło: Portal drogowy, http://edroga.pl/images/stories/ir_projektowanie/ronda-wplyw-oznakowania-na-zachowania-kierowcow/r3.jpg (dostęp: 13.11.2014)

2.2.2 Infrastruktura punktowa drogowego transportu miejskiego

Do infrastruktury punktowej drogowego transportu miejskiego zaliczane są obiekty wykorzystywane do stacjonarnej obsługi pasażerów, ładunków oraz środków transportu samochodowego. Do tych obiektów zaliczamy m.in. węzły drogowe, przystanki autobusowe, parkingi⁴⁹.

⁴⁸ Ibidem, s. 99

⁴⁹ Ibidem, s. 27

2.2.2.1 Węzły drogowe

Międzynarodowa klasyfikacja rozróżnia trzy grupy węzłów drogowych⁵⁰:

- grupę A – węzły autostrad, dróg ekspresowych lub dróg ogólnodostępnych, na których nie mogą występować punkty kolizji,
- grupę B – węzły dróg głównych, krzyżujących się z innymi drogami mające punkty kolizji,
- grupę C – węzły dróg ogólnodostępnych z drogami ekspresowymi lub ogólnodostępnymi, gdzie punkty kolizji mogą występować na każdej z krzyżujących się dróg.

2.2.2.2 Urządzenia postojowe

W miarę rozwoju motoryzacji wzrasta zapotrzebowanie na miejsca umożliwiające pozostawienie nie będących w ruchu pojazdów (rysunek 14). Ich lokalizacja wynika z potrzeby odstawienia pojazdów w sąsiedztwie budynków mieszkalnych, zakładów pracy, magazynów, dworców, na terenie terminali towarowych lub w śródmieściu dużych miast.



Rys. 14. Parkowanie jest jednym z najpoważniejszych problemów związanych z miejską infrastrukturą transportową

Źródło: opracowanie własne

⁵⁰ Ibidem, s. 99

Wyróżnia się parkingi: przykrawężnikowe, na chodnikach i wydzielone, oraz garażowe. Pojemność parkingów przykrawężnikowych ocenia się na 60 do 70 samochodów na 1 km, na chodnikach około 100 samochodów na 1 km, wydzielonych garażowych do 400 samochodów na 1 hektar powierzchni⁵¹.

2.2.2.3 Przystanki i dworce autobusowe

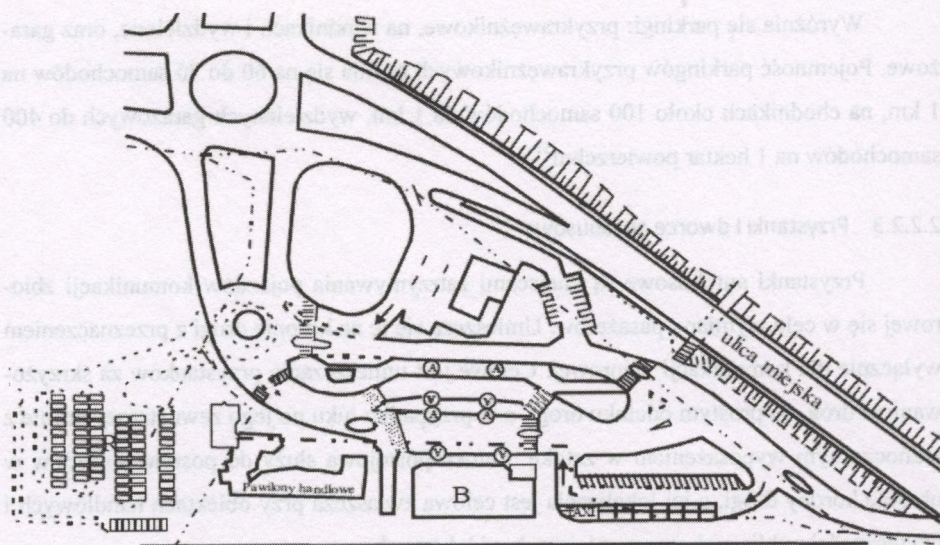
Przystanki autobusowe są miejscami zatrzymywania pojazdów komunikacji zbiorowej się w celu wymiany pasażerów. Umieszcza się je na koronie drogi z przeznaczeniem wyłącznie dla komunikacji zbiorowej. Celowe jest umieszczanie przystanków za skrzyżowaniem dróg, na prostym odcinku drogi, a w przypadku łuku po jego zewnętrznej stronie z jednoczesnym wyposażeniem w zatokę. Zatoka postojowa służy do postoju pojazdów w obrębie korony drogi, a jej lokalizacja jest celowa zwłaszcza przy obiektach handlowych i użyteczności publicznej oraz w miejscach widokowych.

Dworce autobusowe spełniają rolę w zakresie: przyjęcia i odprawy pasażerów, zapewnienia ruchu i postoju pojazdów samochodowych (osobowych i autobusów) na czas niezbędnych operacji. Przyjęcie pasażerów wiąże się z ich dogodnym dojściem do dworca od środków komunikacji miejskiej lub dojazdem i parkowaniem ich indywidualnych samochodów. Odprawa zaś związana jest ze sprzedażą biletów, informacją i oczekiwaniem, przechowywaniem lub wydawaniem bagaży oraz dogodnym dojściem i zajęciem miejsca w autobusie. Obsługa pasażerów wymaga więc zapewnienia na dworcu autobusowym takich urządzeń jak: przejścia jedno- lub dwupoziomowe, chodniki, schody, parkingi z pasami manewrowymi, budynek dworcowy z wyposażeniem, perony autobusowe z zadaszeniami, a także urządzeń przekazywania informacji pasażerom.

Układ drogowy, wymiary i rozmieszczenie stanowisk postojowych, oraz pasów manewrowych dla autobusów powinien uwzględniać rodzaje stosowanych autobusów i zapewnić ich postoje po powrocie z trasy dla przeglądów, drobnych napraw, zmiany oznakowania i uprzątnięcia, oraz na stanowiska przy peronowe- wysiadanie lub wsiadanie pasażerów⁵².

⁵¹ Ibidem, s.102-103

⁵² Ibidem, s.109



Rys. 15. Przykładowe rozmieszczenie obiektów dworca autobusowego

Źródło: K. Towpik, A. Gołaszewski, J. Kukulski, Infrastruktura transportu samochodowego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006, s.110

Na rysunku 15 przedstawiono przykładowe rozmieszczenie obiektów dworca autobusowego. Użyte na rysunku symbole literowe oznaczają:

- A – stanowiska przyperonowe autobusów,
- P – parking samochodów osobowych pasażerów,
- TAXI – stanowiska postojowe taksówek,
- B – budynek dworcowy,
- R – rezerwa stanowisk parkingowych dla samochodów osobowych.

W zależności od liczby autobusów korzystających z dworca w czasie doby wyróżnia się trzy kategorie dworców autobusowych:

- I kategoria ponad 200 autobusów,
- II kategoria 150 do 200 autobusów,
- III kategoria do 150 autobusów⁵³.

⁵³ Ibidem, s.110

2.3 Infrastruktura informacyjna transportu miejskiego

2.3.1 Zadania infrastruktury informacyjnej transportu miejskiego

W transporcie miejskim przemieszczanie ludzi i przewóz materiałów łączy się ściśle z przepływem informacji. Sprawność tych przemieszczeń zależy od sprawności funkcjonowania systemu informacji z transportem związanych. Infrastrukturę informacyjną transportu tworzą we wzajemnej współzależności technologie informatyczne, wyposażenie techniczne i odpowiednie procedury, zapewniające zbieranie i przetwarzanie danych oraz dostarczanie informacji niezbędnej do planowania, realizacji i kontroli działań w zakresie transportu miejskiego⁵⁴.

Integracja i koordynacja działalności podmiotów odpowiedzialnych za systemowe podejście do transportu w obszarach zurbanizowanych należy do podstawowych przesłanek zarządzania infrastrukturą transportową miasta. Przesłanki ściślejszej integracji zarządzania poszczególnymi elementami infrastruktury transportowej i operujących na tej infrastrukturze podmiotów realizujących czynności związane z przemieszczaniem osób oraz przepływem ładunków mimo odmienności celów poszczególnych jednostek są związane z faktem, że wspólnym dążeniem wszystkich jest zaspokojenie swoich potrzeb transportowych na odpowiednim poziomie przy akceptowalnej wysokości kosztów.

Częste rozproszenie funkcji zarządczych i operacyjnych w istniejących strukturach administracyjnych oraz różne rozwiązania praktyczne w zakresie zarządzania zasobami miasta mogą powodować problemy w skutecznym integrowaniu zarządzania infrastrukturą transportową i polityki transportowej z potrzebami jej użytkowników.

2.3.2 Inteligentne systemy transportowe jako element infrastruktury informacyjnej transportu miasta

Współczesny system informacji, wspierający transport miejski, może korzystać z nowoczesnych technologii informatycznych o uniwersalnym przeznaczeniu oraz technologii zorientowanych na potrzeby transportu. Poprawa sprawności transportu miejskiego jest możliwa nie tylko przez rozbudowę infrastruktury drogowej miasta. Współcześnie bowiem wskazuje się na możliwości tkwiące w lepszym wykorzystaniu istniejącej infrastruktury drogowej. Taką perspektywę tworzą m.in. intensywnie rozwijane i coraz powszechniej

⁵⁴ R. Brol (red.), *Ekonomika...* op. cit., s. 196

stosowane w wielu ośrodkach inteligentne systemy transportowe (ang. *intelligent transport systems* — ITS). W tworzeniu tych systemów łącznie stosuje się zaawansowane technologie informatyczne i telekomunikacyjne, określane jako technologie telematyczne⁵⁵.

Należy jednak zauważyć, że terminy „telematyka” oraz „inteligentne systemy transportowe” choć używane są niekiedy zamiennie nie są synonimami. Telematyka stanowi połączenie technologii obliczeniowej (informatyki) z technologią telekomunikacyjną (łącznością), natomiast ITS pozwalają przede wszystkim na zwiększenie efektywności i bezpieczeństwa poprzez zastosowanie najnowszych technologii informatycznych. Rozwiązania telematyczne mogą być elementem ITS⁵⁶. Telematyka i rozwiązania w ramach ITS mogą przyczyniać się do zwiększenia bezpieczeństwa ruchu m.in. dzięki zmniejszaniu liczby wykroczeń drogowych, oraz do przestrzegania zasad użytkowania dróg⁵⁷.

Można stwierdzić, że informacje należy traktować jako składnik o bardzo istotnym znaczeniu w procesie zarządzania infrastrukturą drogową w obszarze miasta. Ważne znaczenie dla sprawności transportu miejskiego mają partnerskie relacje pomiędzy zarządzającymi drogami publicznymi w mieście a użytkownikami dróg. Istotną funkcję w realizowaniu tych partnerskich relacji ma do spełnienia informacja⁵⁸.

2.4 Infrastruktura instytucjonalna transportu miejskiego

Przepływ osób i przewóz ładunków w obrębie systemu transportowego miasta wymaga od zarządzających infrastrukturą transportową decyzji, które kształtują procesy przemieszczania w miastach w sposób, który umożliwiał będzie miastu spełnianie jego funkcji. W celu realizacji postulatów zarządzania infrastrukturą transportową miasta konieczne jest zastosowanie środków planistycznych, prawnych i organizacyjnych. Środki te nazwać można umownie infrastrukturą instytucjonalną transportu. Celem instrumentów infrastruktury instytucjonalnej transportu miejskiego mogą być projekty o następującym zakresie⁵⁹:

⁵⁵ Ibidem, s. 197

⁵⁶ na podstawie: J. Szołtysek J., Jaroszyński, *Telematyka transportowa w sterowaniu przepływami ładunków na terenie miasta*, Gospodarka Materiałowa i Logistyka 4/2009, s. 11

⁵⁷ na podstawie: M. Szymczak, *Logistyka...* op.cit., s. 177

⁵⁸ na podstawie: L. Kowalczyk, *Zarządzanie drogami publicznymi a wymagania transportowo-logistyczne (w) Transport w logistyce. Łańcuch logistyczny*, Prace naukowe Akademii Morskiej w Gdyni, Wydawnictwo Akademii Morskiej w Gdyni, Gdynia 2003, s. 125

⁵⁹ na podstawie m.in.: *Strategia rozwoju miasta stołecznego Warszawy do 2020 roku*, Wydawnictwo Urzędu Miasta Stołecznego Warszawy, Warszawa 2005 oraz *Strategia Zrównoważonego Rozwoju Systemu Transportowego Warszawy do 2015 roku i na lata kolejne*, w tym Zrównoważony Plan Rozwoju Transportu Publicznego

- racjonalizacja wykorzystania istniejącej infrastruktury i taboru przez uruchomienie rezerw tkwiących w układzie, m.in. poprzez racjonalizację eksploatacji (poprawę organizacji przewozów, w tym korektę linii) i modernizację,
- działania w zakresie organizacji ruchu (strefy ograniczonej dostępności, parkowania i prędkości, uspokajanie ruchu); szczególne znaczenie ma tu zapewnienie priorytetów w ruchu pojazdom komunikacji zbiorowej,
- rozbudowa sieci komunikacji zbiorowej,
- zróżnicowanie dostępności samochodu w różnych obszarach miasta (niska – w strefach wysokiej koncentracji podróży oraz w innych strefach konfliktowych); zróżnicowanie takie może być uzyskiwane również dzięki narzędziom fiskalnym (opłaty za parkowanie i wjazd),
- strefowanie rozwoju sieci ulic i parkingów; zaniechanie rozbudowy ulic i kontrola wielkości programu parkingowego w obszarze intensywnej zabudowy, rozbudowa sieci ulic i lokalizacja nowych parkingów na pozostałym obszarze miasta,
- niedopuszczenie do dekapitalizacji infrastruktury transportowej (w tym taboru i torowisk komunikacji miejskiej),
- zachowywanie równowagi między funkcją ruchu i postoju samochodów,
- integracja i substytucja różnych środków komunikacji zbiorowej i indywidualnej (m.in. system Park&Ride⁶⁰ oraz Bike&Ride⁶¹, węzły przesiadkowe),
- zapewnienie spójności systemów transportowych: lokalnego (miejskiego), regionalnego, krajowego i kontynentalnego,
- stymulowanie grupowego korzystania z transportu indywidualnego (np. zwiększenie wykorzystania pojemności samochodu osobowego – tzw. „car pooling”),
- promowanie ruchu niezmotoryzowanego (pieszego i rowerowego),
- stosowanie środków ochrony akustycznej (np. ekrany) oraz środków przeciw drganiom (np. torowiska kolejowe i tramwajowe z wibroizolacją); poprawa oraz ściśle egzekwowanie norm emisyjnych pojazdów,
- polityka przestrzenna (w tym decyzje lokalizacyjne),

⁶⁰ W. Fan, *Reliability analysis of stochastic park-and-ride network*, Journal of Modern Transportation, Springer-Verlag 2012, s. 57

⁶¹ *Park&Ride* – dojazd samochodem do przystanku komunikacji zbiorowej, zaparkowanie pojazdu i kontynuowanie podróży komunikacją zbiorową; *Bike&Ride* – dojazd rowerem do przystanku komunikacji zbiorowej, zaparkowanie pojazdu i kontynuowanie podróży komunikacją zbiorową lub kontynuowanie podróży komunikacją zbiorową z rowerem w formie bagażu

- oddziaływanie na: ruchliwość mieszkańców, wybór celów podróży i środka przewozowego; efektem może być zmniejszenie potrzeb przewozowych przy zwiększeniu ich stopnia koncentracji na wybranych ciągach oraz zmniejszenie uzależnienia się od samochodu,
- komercjalizacja otoczenia węzłów komunikacyjnych,
- polityka finansowa, w tym w zakresie taryf, opłat parkingowych i za korzystanie z dróg, podatków i dotacji; uważa się, że użytkownik powinien ponosić pełne koszty podróży danym środkiem transportu, w tym koszty zewnętrzne, wynikające z obciążenia środowiska,
- integracja przestrzenne i funkcjonalna systemu (węzły przesiadkowe, wspólne rozkłady jazdy i jednolity system taryfowy),
- doskonalenie struktur zarządzania transportem.

2.5 Infrastruktura transportu miejskiego jako element systemu logistycznego

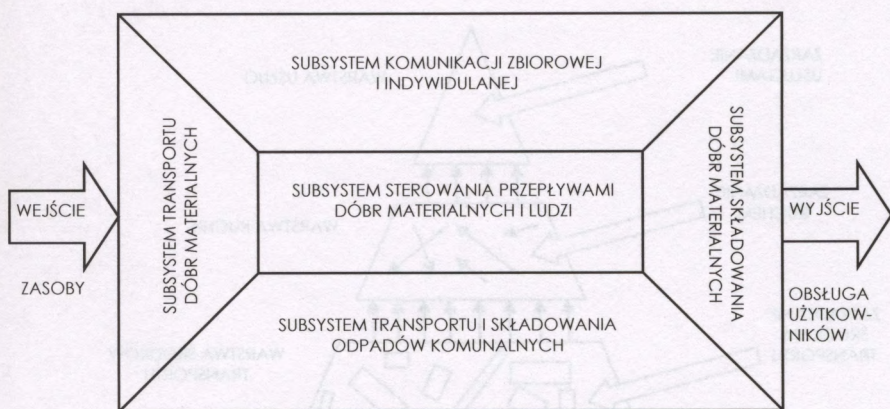
System logistyczny miasta jest złożonym systemem procesów przepływów materiałowych, osób i informacyjnych. Jako taki składa się z następujących subsystemów funkcjonalnych⁶²:

- 1) transportu, obejmującego transport dóbr materialnych, w tym również przesył mediów.
- 2) transportu i składowania odpadów komunalnych.
- 3) komunikacji zbiorowej i indywidualnej.
- 4) składowania dóbr materialnych w dzielnicach przemysłowo-handlowych i w sieciach handlowych miasta.
- 5) sterowania przepływami dóbr materialnych i osób.

Tak określony system logistyczny miasta przedstawia rysunek 16.

Subsystemy, które decydują o kształcie i organizacji systemu transportowego miasta są podstawą realizacji powiązań zapewniających drożność kanałów przemieszczeń ludzi. System transportowy integruje wszystkie obszary funkcjonalne aglomeracji.

⁶² na podstawie: J. Szoltysek, *Podstawy...*, op. cit. s. 43-44



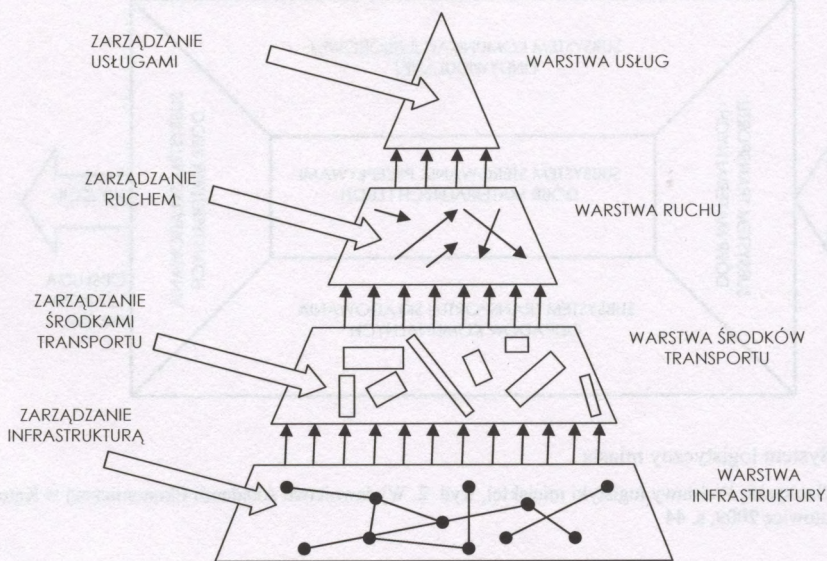
Rys. 16. System logistyczny miasta

Źródło: J. Szołtysek, Podstawy logistyki miejskiej, wyd. 2. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach. Katowice 2009, s. 44

Transport jest także najważniejszym czynnikiem przestrzennego rozwoju miast. Dynamiczny rozwój transportu samochodowego przyczynił się do wzrostu poziomu ich dostępności przestrzennej i komunikacyjnej. Transport samochodowy uniezależnił ludność miejską od komunikacji zbiorowej, a tym samym pozwolił na mieszkanie z daleka do ciągów komunikacyjnych. Migracja mieszkańców poza granice aglomeracji wpłynęła na wielkości i kształt współczesnych miast skutkiem czego jest zdefiniowana we wcześniejszych częściach pracy suburbanizacja. Obserwowanemu wzrostowi towarzyszy ewolucja sposobu podejścia do zarządzania systemem transportowym.

Wszystkie elementy składowe systemu transportowego podlegają oddziaływaniu polityki transportowej w procesie transformacji oraz popytu na usługi transportowe, tworząc strukturę funkcjonalną systemu transportowego. Model struktury funkcjonalnej systemu transportowego można przedstawić w postaci 4-warstwowego, hierarchicznego modelu odniesienia, który przedstawia rysunek 17⁶³.

⁶³ S. Krawiec, Podsystem transportu miejskiego w modelu funkcjonalnym systemu transportowego w warunkach gospodarki rynkowej, Transport Miejski i Regionalny 2/2007, s. 20



Rys. 17. Hierarchiczny model struktury funkcjonalnej systemu transportowego

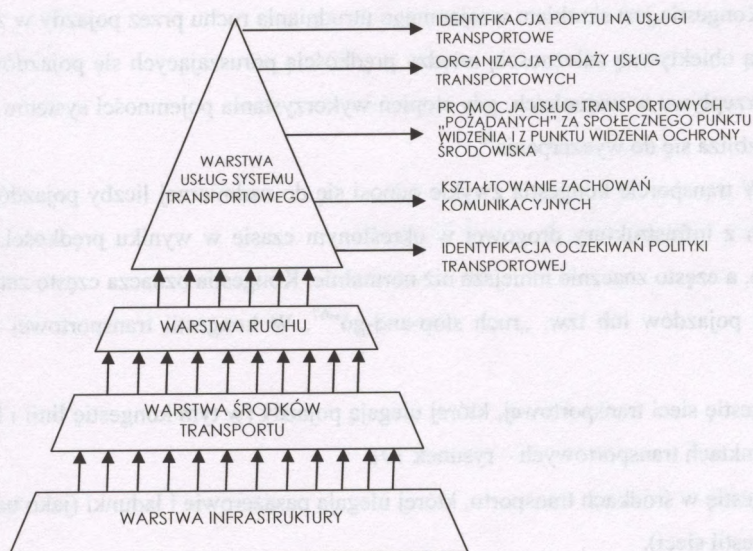
Źródło: S. Krawiec, Podsystem transportu miejskiego w modelu funkcjonalnym systemu transportowego w warunkach gospodarki rynkowej. *Transport Miejski i Regionalny*, nr 2/2007, s.20

W modelu tym warstwy niższe świadczą usługi warstwie wyższej, natomiast warstwa usług świadczy usługi na rzecz otoczenia systemu transportowego. Z punktu widzenia otoczenia systemu transportowego funkcje tego systemu odpowiadają funkcjom warstwy usług (niektóre z nich przedstawiono na rysunku 18).

Zarządzanie usługami, ruchem, środkami transportu i infrastrukturą realizowane jest przez elementy aktywne systemu transportowego, czyli elementy struktury ekonomicznej tego systemu, które mogą realizować swoje funkcje w różnych konfiguracjach, tzn. ww. platformy zarządzania mogą być skonfigurowane w ramach jednego podmiotu, elementu aktywnego systemu transportowego lub w dowolnych innych konfiguracjach.

Element aktywny systemu transportowego może więc świadczyć usługi zawierające elementy wszystkich warstw modelu funkcjonalnego systemu transportowego (występuje wtedy konieczność zarządzania tymi elementami w takiej hierarchii, jak w modelu funkcjonalnym systemu transportowego) lub może świadczyć usługi specjalistyczne dotyczące jednej lub kilku warstw tego modelu, w kontekście jednej lub kilku gałęzi transportu⁶⁴.

⁶⁴ Ibidem, s. 21



Rys. 18. Wybrane funkcje struktury funkcjonalnej systemu transportowego

Źródło: S. Krawiec, Podsystem transportu miejskiego w modelu funkcjonalnym systemu transportowego w warunkach gospodarki rynkowej. Transport miejski i regionalny, nr 2/2007, s. 20

Zarządzanie infrastrukturą procesów transportowych realizowanych w obszarach miejskich powinno umożliwiać sprawne zarządzanie wyższymi w hierarchii warstwami odniesienia – warstwie ruchu i usług. Potencjał organizacyjny warstwy infrastrukturalnej kreuje podaż na przewozy w ramach miasta. Zarówno infrastruktura fizyczna, informacyjna jak i instytucjonalna, stanowiące elementy współzależne i wzajemnie uzupełniające się, mogą realizować cele warstwy usług systemu transportowego miasta.

2.6 Kongestia w transporcie miejskim

Sprawność funkcjonowania transportu w mieście pozostaje w ścisłej zależności z nadmiernym obciążeniem (skupieniem, zatłoczeniem) miejskiej infrastruktury drogowej. Zjawisko to nazywane jest kongestią. Kongestia definiowana jest jako wzajemne utrudnianie ruchu przez pojazdy, gdy stopień wykorzystania pojemności systemu transportowego zbliża się do wyczerpania. Zjawisko kongestii odpowiada sytuacji, w której przepustowość infrastruktury transportu w mieście jest za mała w stosunku do rejestrowanego w danej chwili zapotrzebowania na tę infrastrukturę⁶⁵.

⁶⁵ J. Szołtysek J., *Podstawy...* op. cit., s. 34-37

Kongestia jest skutkiem wzajemnego utrudniania ruchu przez pojazdy w związku z istniejącą obiektywną zależnością między prędkością poruszających się pojazdów a wielkością przepływu w warunkach, gdy stopień wykorzystania pojemności systemu transportowego zbliża się do wyczerpania⁶⁶.

W transporcie kongestia zwykle odnosi się do nadmiernej liczby pojazdów korzystających z infrastruktury drogowej w określonym czasie w wyniku prędkości, które są mniejsze, a często znacznie mniejsze niż normalnie. Kongestia oznacza często zatrzymania w ruchu pojazdów lub tzw. „ruch stop-and-go”⁶⁷. W kongestii transportowej wyróżnia się⁶⁸:

- kongestię sieci transportowej, której ulegają pojazdy (w tym kongestię linii i kongestię w punktach transportowych – rysunek 19),
- kongestię w środkach transportu, której ulegają pasażerowie i ładunki (jako następstwo kongestii sieci).

Ogólne przyczyny kongestii wynikają z sytuacji, w której ilość zasobów wydatkowanych na jednostkę konkretnego dobra lub jakość dobra muszą być ściśle uzależnione od czasu jego nabycia (więcej niż jeden nabywca ubiega się o pewne dobro, które nie może być udostępnione w postaci oddzielnych jednostek, co zazwyczaj wiąże się z dobrami publicznymi, konsumowanymi wspólnie). Taka sytuacja dotyczy właśnie transportu miejskiego, w którym przyczyną kongestii są trudności w osiągnięciu stanu równowagi między popytem i podażą jako skutek zmienności w czasie i nierównowagi przestrzennej. Podstawowym źródłem tego stanu jest niedoinwestowanie transportu i infrastruktury transportowej oraz niedoceniające podstawowych zasad logistyki, których istotą jest koordynacja działań oraz systemowość rozwiązań dotyczących transportu, magazynowania i konfiguracji sieci logistycznej⁶⁹.

Kongestia jest skutkiem wzajemnego utrudniania ruchu przez pojazdy w związku z istniejącą obiektywną zależnością między prędkością poruszających się pojazdów a wielkością przepływu w warunkach, gdy stopień wykorzystania pojemności systemu transportowego zbliża się do wyczerpania. Oddziaływanie na kształtowanie kongestii może odbywać się praktycznie na każdym etapie jej tworzenia. Znaczący wpływ na regulowanie tego niekorzystnego zjawiska może mieć zarządzanie rozumiane m.in. jako proces podejmowa-

⁶⁶ na podstawie: J. M. Dargay, P. B. Goodwin, *Traffic Congestion in Europe, Introductory Report England (w) Traffic Congestion in Europe*, OECD 1999, s. 160

⁶⁷ na podstawie: *Traffic Congestion and Reliability. Trends and Advanced Strategies for Congestion Mitigation*, Cambridge Systematics, Inc. Cambridge 2005, s. 14

⁶⁸ na podstawie: R. Brol(red.), *Ekonomika...* op. cit., s. 189

⁶⁹ Ibidem, s. 189

nia i realizowania decyzji. Objęcie kongestii zarządzaniem może pozwolić na celowe zmniejszenie jej szkodliwego wpływu na otoczenie⁷⁰.



Rys. 19. Kongestia na niektórych odcinkach dróg miejskich w Bielsku-Białej przekracza wartości dopuszczalne

Źródło: opracowanie własne

Ogólny wpływ na sprawność funkcjonowania transportu miejskiego ma sprowadzenie jej do poziomu powszechnie akceptowanego. Można to osiągać przez zmiany relacji między efektywnym popytem na przewozy a podażą transportową. Mogą temu służyć m.in.: modyfikacja rozkładu czasowego potrzeb pierwotnych, wywołujących popyt na przewozy, stosowanie instrumentów cenowych w postaci odpowiednio skalkulowanych podatków i opłat. Są to działania o ograniczonym wpływie na sprawność funkcjonowania transportu miejskiego. Znacznie pełniejszy wpływ można zapewnić przez odpowiednie kształtowanie systemu transportowego miasta, uwzględniającego transport pasażerski i transport towarów.

⁷⁰ na podstawie: J. Szołtysek, *Zarządzanie kongestią w miastach*, Transport Miejski i Regionalny 06/2008, s. 2-3

W odniesieniu do transportu pasażerskiego zasadnicze znaczenie ma system komunikacji miejskiej, zorientowany na potrzeby obligatoryjne, zaspokajane w ściśle określonych terminach i relacjach, np. dojazdy do pracy i szkół, a także potrzeby fakultatywne, zaspokajane w dowolnych terminach i relacjach. Do poprawy sprawności funkcjonowania transportu pasażerskiego może się przyczynić integracja transportu indywidualnego i transportu publicznego, a także integracja transportu samochodowego i szynowego.

System transportowy, stanowiący szkielet miasta, warunkuje jego funkcjonowanie pełniąc rolę usługową a także stymuluje jego rozwój. Elementy infrastruktury transportowej i ich sprawność mają istotny wpływ na strukturę przestrzenną i jakość krajobrazu miejskiego. Wielostronne zależności rozwiązań systemu transportowego i przestrzeni miejskiej oraz możliwości wykorzystania jego cech jako narzędzia warunkującego zrównoważony rozwój miasta obejmują szereg czynników o charakterze podstawowym dla funkcjonowania miasta.

Mimo iż kongestia transportowa nie jest zjawiskiem charakterystycznym jedynie dla współczesnych miast, na przestrzeni lat nie udało się w miastach zrównoważyć zapotrzebowania i wydajności transportu. Podejmowane w ramach zapobiegania kongestii działania bez powszechnej akceptacji użytkowników miasta nie są w stanie przyczynić się do odciążenia systemu transportowego. W kontekście działań uwzględniających potrzeby wszystkich użytkowników miasta takie podejście do problematyki kongestii ma większe szanse na sukces.

Konsekwencją pozostawienia problemów związanych ze sprawnością komunikacyjną miasta samym sobie może być zagrożenie rozwoju miasta, a wskutek tego stopniowa utrata potencjalnych korzyści oferowanych użytkownikom. Utrata korzyści może zagrozić funkcjonowaniu miasta i rozpocząć fazę dezurbanizacji, czyli stopniowego zmniejszania się liczby mieszkańców i utraty znaczenia miasta. Tabela 4 prezentuje obszary problemowe związane z funkcjonowaniem transportu w mieście oraz przykładowe kierunki poszukiwania rozwiązań.

Przytoczone w tabeli 4 kierunki poszukiwań rozwiązań problemów transportowych miast wskazują na możliwości stosowania znanych i sprawdzonych z zastosowań w biznesie rozwiązań logistycznych. Sprowadzają się one do zadań o charakterze lokalizacyjnym bądź optymalizacyjnym (zagadnienie transportowe). Jednocześnie implikacje stosowania

takich rozwiązań w mieście rozpatrywane są dotychczas szerszym niż dotychczas kontekście, obejmującym również problemy ochrony środowiska i jakości życia w mieście⁷¹.

Tabela 4. Kierunki poszukiwania rozwiązań problemów transportowych miast.

Kongestia dotyczy	Obszar problemowy	Przykładowe kierunki poszukiwania rozwiązań
Transportu ciężarowego	Zaopatrzenie punktów handlowych, oczyszczanie miasta, taxi towarowe, tranzyt	System magazynów zbiorczych na obrzeżach miast Promocja konsolidacji ładunków w obszarach zurbanizowanych Wybór wielkości jednostek transportowych używanych w dostawach Pojazdy wykorzystujące alternatywne paliwa Systemy e-procurement i B2B
Transportu osobowego	Transport miejski (autobusy, trolejbusy, tramwaje, kolej podmiejska, metro), taxi Samochody osobowe prywatne Rowery jako sposób przemieszczania się, tranzyt	Koordinacja taryf i rozkładów; dobór uczestników do programu wspólnych dojazdów samochodami; objęcie transportu towarowego miejskim systemem logistycznym; transport specjalny dla osób niepełnosprawnych, autobusy pracownicze, usługi dostawcze
Infrastruktury transportowej	Drogi, chodniki, ścieżki rowerowe, przejścia, parkingi	Telematyka, ograniczony czas dostaw i strefy ograniczonego ruchu Dostawy nocne, nocne oczyszczanie miast, strefy ograniczonego parkowania

Źródło: J. Szoltysek, Obszary poszukiwań rozwiązań problemów transportowych w mieście (w) *Logistyka a infrastruktura miejska*. I Konferencja Naukowo-Techniczna. Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu. Wrocław, 7-8 października 2004, s. 146

2.7 Podstawowe przesłanki organizacji infrastruktury transportu miejskiego

Gdy występuje sytuacja zabiegania o dostęp do limitowanego dobra (a z taką sytuacją mamy do czynienia w przypadku zasobów infrastruktury transportu miejskiego), rozważana jest zazwyczaj możliwość zwiększenia tego dobra. W przypadku infrastruktury transportowej miasta nie jest to łatwe do osiągnięcia. Kluczem do rozwiązania tego typu problemów może być właściwe dysponowanie zasobami już istniejącymi⁷².

⁷¹ na podstawie: J. Szoltysek J, *Obszary poszukiwań rozwiązań problemów transportowych w mieście (w) Logistyka a infrastruktura miejska*. I Konferencja Naukowo-Techniczna. Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu. Wrocław, 7-8 października 2004, s. 145

⁷² J. Szoltysek, *Koncepcja punktów mobilnościowych jako narzędzie kształtowania mobilności w mieście*, Transport Miejski i Regionalny 10/2008, s. 22

Można stwierdzić w tym kontekście, że należy obserwować rozwiązania innych, sprawdzone już praktyce, lecz ich wykorzystanie trzeba poprzedzać wnikliwą analizą porównawczą sytuacji. Rozwiązania lokowane w obszarze zarządzania infrastrukturą transportową miasta powinny zależeć od specyfiki zastanej sytuacji, nie odrzucają jednak podejścia systemowego do tej problematyki. Podejście systemowe określa różne konsekwencje myślenia kategoriami logistycznymi⁷³.

Do podstawowych przesłanek organizacji infrastruktury transportowej miasta poza minimalizowaniem kongestii należy ściślejsza integracja i koordynacja zarządzania w tym obszarze. Przesłanki ściślejszej integracji zarządzania poszczególnymi elementami infrastruktury transportowej i operujących na tej infrastrukturze podmiotów realizujących czynności związane z przemieszczaniem osób oraz przepływem ładunków mimo odmienności celów poszczególnych jednostek są związane z faktem, że wspólnym dążeniem wszystkich jest zaspokojenie swoich potrzeb transportowych na odpowiednim poziomie przy akceptowalnej wysokości kosztów.

Częste rozproszenie funkcji zarządczych i operacyjnych w istniejących strukturach administracyjnych oraz różne rozwiązania praktyczne w zakresie zarządzania zasobami miasta mogą powodować problemy w skutecznym integrowaniu zarządzania infrastrukturą transportową i polityki transportowej z potrzebami jej użytkowników.

Tego typu zadania nazywane zadaniami koordynacyjnymi wymagają struktury procesowej. Tradycyjny pionowy charakter struktur organizacyjnych w miastach jest tutaj dodatkową przeszkodą. Realizacja wspólnych celów związanych z infrastrukturą transportową przez rozproszone instytucjonalnie jednostki struktury organizacyjnej administracji może mieć znaczny negatywny wpływ na ich elastyczność i wrażliwość na zmiany. Można stwierdzić na tej podstawie, że w procesach zarządzania infrastrukturą transportową w miastach dominują dobrze znane w typowych strukturach administracyjnych problemy związane z koordynacją i integracją celów⁷⁴.

Właściwa identyfikacja problemów związanych z organizacją, integracją i koordynacją zarządzania infrastrukturą transportową może nie tylko zapewnić szybką reakcję na zaistniałe problemy, ale również zapobiegać przyszłym, prawdopodobnym zagrożeniom. Wyróżnienie w strukturze procesów zarządzania miastem procesów zarządzania infrastrukturą transportową, której elementem jest właściwe rozpoznanie i oddalona w czasie – przy-

⁷³ Na podstawie: R. Bról R (red.), *Ekonomika...* op. cit., s. 192-193

⁷⁴ J. Szoltysek, *Logistyczne...* op. cit., s. 76

3 PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA ZARZĄDZANIA INFRASTRUKTURĄ TRANSPORTU MIEJSKIEGO

3.1 Cele i zadania zarządzania infrastrukturą transportu miejskiego

Trudno nie zgodzić się z twierdzeniem, że wśród wielu zjawisk zagrażających rozwojowi miast problemy ich niewydolności komunikacyjnej są jednymi z najbardziej uciążliwych. Z jednej strony, miasta winny być atrakcyjnymi miejscami pracy, zakupów czy też spędzania czasu wolnego, a więc łatwo osiągalnymi, z drugiej zaś, miasta jako środowisko życia dążą do stałej poprawy jakości środowiska naturalnego, ograniczania emisji spalin i poziomu hałasu, zwiększania ilości terenów zielonych i wprowadzania ładu w zakresie usuwania zanieczyszczeń i odpadów.

Konieczność pogodzenia tych dwóch perspektyw wywołuje w miastach sytuację, które skutkują tzw. „kryzysem komunikacyjnym”. W syntetycznej formie działania i modele zachowań w obszarach kryzysu komunikacyjnego przedstawia tabela 5.

Tabela 5. Działania i modele zachowań w obszarze kryzysu komunikacyjnego

Działania podejmowane w związku z kryzysem komunikacyjnym w miastach	Towarzyszące tym działaniom modele zachowań
Dostosowywanie wymiarów infrastruktury do rosnących potrzeb ruchu samochodowego	W warunkach „popytu s tłumionego” – jeszcze szybszy wzrost ruchliwości
Budowa nowych systemów transportu publicznego podwyższającego jedynie koszty funkcjonowania transportu w mieście	Mieszkańcy nie rezygnują z poczucia samodzielności, niezależności bezpieczeństwa, jakie daje samochód
Zaostrzenie norm ochrony emisji spalin i hałasu	W warunkach rosnącego ruchu miejskiego – brak widocznej poprawy tych parametrów

Źródło: opracowanie własne

Obszary miejskie wytwarzają określone siły przyciągające zwane też grawitacyjnymi. Obszary te poprzez swą unikalną produkcję dla danego regionu oraz poprzez świadczone usługi stają się tak atrakcyjnym miejscem, iż skłaniają mieszkańców obszarów otaczających do utrzymywania z nim doraźnych lub stałych związków. Wobec faktu, że usługi mają charakter niematerialny – a ich świadczenie nie może być dokonane na zapas – jak i w zasadzie nie przyjmują postaci materialnej, a więc nie mogą być przesłane – wymagają osobistego współudziału usługobiorcy w procesie ich świadczenia. Ta specyfika wymaga w związku z tym realizacji przejazdów do miejsc, w których są one świadczone.

Tabela 6. Transportowe implikacje potrzeb i funkcji miasta

Potrzeby	Funkcja zewnętrzna	Funkcja wewnętrzna	Implikacja transportowa
Żywnościowe	Urządzenia do produkcji rolnej Handel hurtowy, supermarkety	Piekarnie lokalne Handel detaliczny, targi	Przewozy surowców do punktów produkcji Przewozy zaopatrzeniowe do punktów handlowych
Zapewnienie miejsc pracy	Przedsiębiorstwa publiczne i prywatne	Przedsiębiorstwa publiczne i prywatne	Przewozy osób do miejsc pracy i z miejsc pracy do miejsc zamieszkania
Oświatowe	Szkolnictwo ponadpodstawowe, wyższe	Szkolnictwo podstawowe, przedszkola	Przewozy osób do szkół i instytucji edukacyjnych
Mieszkaniowe	Budownictwo i remonty dla potrzeb rynku ponadlokalnego	Budowa mieszkań komunalnych, dysponowanie komunalnymi zasobami mieszkaniowymi	Infrastruktura osiedlowych dróg komunikacyjnych, parkingi, garaże
Komunikacyjne	Komunikacja krajowa, regionalna, pozamiejska	Komunikacja miejska Utrzymanie dróg, ulic, mostów, placów oraz organizacji ruchu drogowego Zapewnienie lokalnego transportu zbiorowego	Infrastruktura transportowa, drogi i chodniki dla pieszych, parkingi, ścieżki rowerowe, system komunikacji miejskiej, przystanki
Kulturalne	Placówki o znaczeniu ponadmiejskim – teatry, sale wystawowe, zabytki, kina	Placówki dla mieszkańców Utrzymanie cmentarzy komunalnych, obiektów kultury	
Opieki zdrowotnej	Placówki o znaczeniu ponadmiejskim – kliniki, poradnie specjalistyczne, sanatoria	Placówki dla mieszkańców	Dojazdy do placówek, parkingi, lądowiska dla służb powietrznych System ratunkowy – wypadkowy
Rekreacyjne i sportowe	Obiekty o znaczeniu ponadmiejskim	Obiekty dla mieszkańców	
Pomoc społeczna	Placówki o znaczeniu ponadmiejskim – fundacje	Placówki dla mieszkańców	
Bezpieczeństwa i komfortu przebywania w mieście		Dbanie o porządek publiczny, bezpieczeństwo obywateli oraz ochronę przeciwpożarową i przeciwpowodziową Kompleks działań związanych z ochroną środowiska	System wywozu nieczystości i odpadów, system oznakowań, system dróg ewakuacyjnych, system odśnieżania i oczyszczania, ekrany przeciwhałasowe, system bezkolizyjnych skrzyżowań dróg komunikacyjnych, edukacja komunikacyjna

Źródło: J. Szołtysek, Obszary poszukiwań rozwiązań problemów transportowych w mieście (w) Logistyka a infrastruktura miejska. I Konferencja Naukowo-Techniczna. Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu. Wrocław, 7-8 października 2004, s. 144

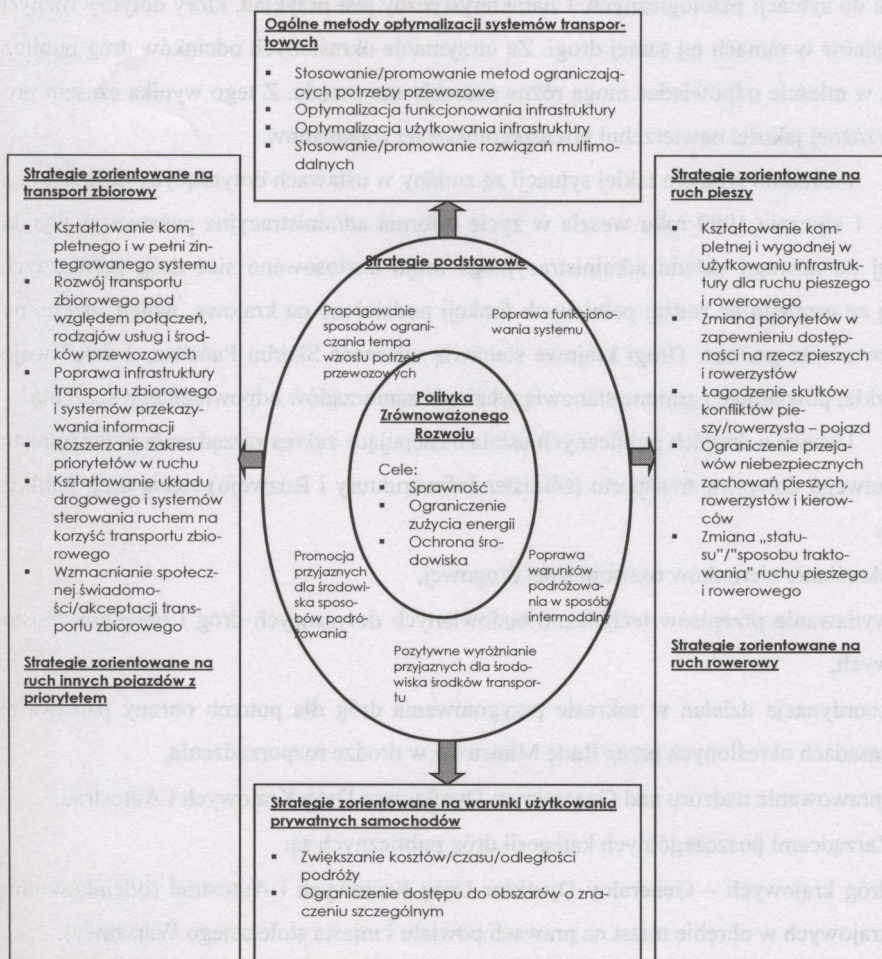
Potrzeby transportowe, wywoływane przez określone potrzeby miasta, implikują funkcjonowanie elementów transportowych na różnym poziomie. Dzięki transportowi zapewniana jest integracja wewnętrzna struktur miasta oraz eliminowana jego potencjalna izolacja. Stąd wszelkie społeczno-gospodarcze problemy funkcjonowania i rozwoju miast w istotny sposób związane są z transportem miejskim i regionalnym. Powiązanie potrzeb miasta, jego zewnętrznych i wewnętrznych funkcji z elementami transportowymi prezentuje tabela 6.

Funkcjonowanie miasta powinno zaspokajać określone potrzeby jego użytkowników – taki jest cel zarządzania infrastrukturą miasta. Wymienione w tabeli 6 potrzeby, realizowane poprzez funkcje zewnętrzne i wewnętrzne miasta, wywołują określone implikacje transportowe. Zakłócenia w funkcjonowaniu transportu mogą więc wywołać zakłócenia w realizacji funkcji miasta – a w ślad za tym – w zaspokajaniu potrzeb użytkowników. Narastająca niewydolność systemu transportowego może więc wywołać takie zakłócenie w realizacji potrzeb, które jest w stanie zagrozić dalszemu rozwojowi organizmu miejskiego⁷⁵.

Konsekwencją pozostawienia problemów związanych ze sprawnością komunikacyjną miasta samym sobie może być zagrożenie rozwoju miasta. Skutkiem tego może być stopniowa utrata potencjalnych korzyści oferowanych użytkownikom. To może zagrozić funkcjonowaniu miasta i rozpocząć fazę dezurbanizacji, czyli stopniowego zmniejszania się liczby mieszkańców i utraty znaczenia miasta.

Rysunek 20 przedstawia w zwartej formie cele zarządzania logistycznego miejską infrastrukturą transportową. Warto w tym kontekście zwrócić uwagę na wielowątkowy charakter działań związanych z osiąganiem celów zasadniczych polityki rozwoju miasta.

⁷⁵ Na podstawie: J. Szkutnik, L. Bylinko, *Rola zarządzania logistycznego w procesie rozwoju miasta (w) Zarządzanie w rozwoju gospodarczym*, Wydawnictwo Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej, Bielsko-Biała 2009, s. 263



Rys. 20. Cele zarządzania miejską infrastrukturą transportową

Źródło: Zarządzanie ruchem miejskim. Materiały dydaktyczne w zakresie transportu. Witryna internetowa Portalu promocji rezultatów badań i nauczania w zakresie transportu: www.eu-portal.net (dostęp: 06.12.2014)

Sprawność systemu transportowego miasta, ograniczenie zużycia energii w celach związanych z realizacją potrzeb przewozowych podmiotów we wszystkich płaszczyznach miasta i ochrona środowiska wymagają przedsięwzięć podejmowanych we wszystkich pośrednio i bezpośrednio związanych z osiąganiem postulatów polityki zrównoważonego rozwoju obszarach zarządzania.

Szczególny problem zarządzania infrastrukturą transportu w obszarach miejskich stanowi decentralizacja zarządzania związanej z drogami różnej kategorii. Często docho-

dzi tu do sytuacji patologicznych. Charakterystyczny jest przykład, który dotyczy różnych zarządców w ramach tej samej drogi. Za utrzymanie określonych odcinków dróg publicznych w mieście odpowiadać mogą różne szczeble samorządu. Z tego wynika czasem problem różnej jakości nawierzchni poszczególnych jej fragmentów.

Pośrednio źródłem takiej sytuacji są zmiany w ustawach dotyczących dróg publicznych. 1 stycznia 1999 roku weszła w życie reforma administracyjna państwa, w wyniku której do nowego układu administracyjnego kraju dostosowano sieć dróg publicznych, którą ze względu na rodzaj pełnionych funkcji podzielono na krajowe, wojewódzkie, powiatowe oraz gminne. Drogi krajowe stanowią własność Skarbu Państwa, a drogi wojewódzkie, powiatowe i gminne stanowią własność samorządów odpowiedniego szczebla.

Ustawa o drogach publicznych ustala następujący zakres zarządzania przez ministra właściwego do spraw transportu (Minister Infrastruktury i Rozwoju) siecią dróg publicznych:

- określanie kierunków rozwoju sieci drogowej,
- wydawanie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg i obiektów mostowych,
- koordynacja działań w zakresie przygotowania dróg dla potrzeb obrony państwa na zasadach określonych przez Radę Ministrów w drodze rozporządzenia,
- sprawowanie nadzoru nad Generalnym Dyrektorem Dróg Krajowych i Autostrad.
- Zarządcami poszczególnych kategorii dróg publicznych są:
 - dróg krajowych – Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad (odcinków dróg krajowych w obrębie miast na prawach powiatu i miasta stołecznego Warszawy),
 - dróg krajowych i wojewódzkich w miastach na prawach powiatu – zarządy miast,
 - dróg wojewódzkich – zarządy województw,
 - dróg powiatowych – zarządy powiatów,
 - innych – zarządy gmin.

W granicach miast na prawach powiatu funkcje zarządcy wszystkich dróg publicznych (z wyjątkiem autostrad i dróg ekspresowych) a więc dróg krajowych, wojewódzkich, powiatowych i gminnych pełni zarząd miasta. Zarządcą autostrad i dróg ekspresowych jest Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad z wyłączeniem autostrad płatnych, których zarządcą może być koncesjonariusz⁷⁶.

⁷⁶ Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych. Tekst pierwotny: Dz. U. 1985r. Nr 14 poz. 60. Tekst jednolity: Dz. U. 2000 r. Nr 71 poz. 838

Zdarzają się w związku z tym wnioski o przekwalifikowanie dróg samorządowych, głównie wojewódzkich, na drogi krajowe. Nie występuje raczej tendencja odwrotna, czyli chęć zarządców dróg publicznych do przekwalifikowywania dróg krajowych na drogi wojewódzkie lub powiatowe i ich przejmowania.

W praktyce występują utrudnienia, np. przy przebudowie skrzyżowań, rond i innych robotach budowlanych dotyczących dróg publicznych należących do różnej kategorii. Jednolity zarząd danej kategorii dróg (niezależnie od miejsca ich położenia) zapewnia możliwość ich całościowej konserwacji, przebudowy itp.

Podstawą do działań dotyczących budowy dróg jest m.in. ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg krajowych, tzw. „specustawa”, której celem było przyspieszenie przygotowania przedsięwzięć drogowych, w szczególności wobec możliwości wykorzystania środków unijnych na realizację projektów.

Zarządzanie drogami krajowymi jest zadaniem państwa i państwo nie powinno się z tego obowiązku wycofywać. Sprawne i jednolite zarządzanie podstawową siecią dróg, tj. drogami krajowymi na obszarze całego kraju, wymaga jednego zarządcy. Ponadto wymóg „jednego zarządzającego” jest podstawą zawartych zobowiązań międzynarodowych Polski.

W hierarchii struktury funkcjonalnej gospodarki miejskiej zarządzanie infrastrukturą transportową zajmuje miejsce warunkujące funkcjonowanie warstwy środków transportu, ruchu i usług. Jednak w warunkach ograniczoności zasobów finansowych, niedoskonałego prawa i braku konkurencji dostosowanie potencjału przewozowego do poziomu bieżącego popytu jest bardzo trudne.

3.2 Kryteria zarządzania infrastrukturą transportową w miastach

Realizacja zrównoważonej polityki transportowej stwarza nowe wyzwania dla zarządzania infrastrukturą transportową miasta. Nowe rozwiązania w tym zakresie muszą stwarzać warunki dla bardziej bezpiecznego, czystego i sprawnego transportu poprzez ograniczanie jego szkodliwych oddziaływań, lepszą kontrolę sytuacji potencjalnie niebezpiecznych, redukowanie zanieczyszczeń środowiska, pomaganie podróżującym w unikaniu zatłoczenia i niepotrzebnych przejazdów, uzyskiwanie dodatkowej przepustowości elementów istniejącej infrastruktury drogowej oraz poprzez nakłanianie do podróżowania w sposób bardziej przyjazny dla środowiska.

Oznacza to, że podczas gdy w ujęciu tradycyjnym zarządzanie transportową infrastrukturą miejską polegało głównie na rozwoju i stosowaniu środków służących optymalizacji

zacji sprawności funkcjonowania tej infrastruktury, to obecnie kładzie się głównie nacisk na zagwarantowanie sprawnego ruchu osobowego, poprzez rozwiązania prowadzące do zwiększenia udziału transportu zbiorowego w przewozach oraz innych – przyjaznych dla środowiska – sposobów podróżowania.

Tabela 7. Interdyscyplinarność w kształtowaniu miejskich zachowań – wybrane narzędzia

Dziedzina wiedzy	Przykładowy instrument kształtowania form mobilności użytkowników miasta pożądanых z logistycznego punktu widzenia
Ekonomia	Opłaty za korzystanie z infrastruktury transportowej (liniowej i punktowej)
Statystyka	Zarządzanie krótkookresową zmiennością wysokości opłat parkingowych na podstawie statystycznej analizy obciążenia parkingów w czasie
Marketing	Marketingowa analiza rynku na potrzeby procesu formułowania oferty komunikacji zbiorowej
Prawo	Warunki stawiane prowadzącym działalność z zakresu przewozu osób o zasięgu lokalnym
Politologia	Wywieranie wpływu o charakterze politycznym na przedsiębiorców (np. publiczny apel władz miasta)
Urbanistyka	Tworzenie stref funkcjonalnych miasta (przemysłowych, handlowych itp.)
Architektura	Promowanie budownictwa mieszkaniowego uwzględniającego możliwość przyszłego montażu komponentów proekologicznych (modułów fotowoltaicznych, przydomowych oczyszczalni ścieków itp.)
Psychologia	Stosowanie w pojazdach komunikacji zbiorowej bodźców zmysłowych pobudzających pożądane emocje (dźwięk, zapach, kolorystyka itp.)
Socjologia	Oddziaływanie na (i poprzez) zwyczaje i obyczaje. Przykładowo, rozpoznanie logistyczne niekorzystnych zwyczajów mieszkańców celem ich eliminacji bądź zmiany dzięki przedstawianiu pozytywnych zachowań autorytetów
Inżynieria transportu	Strefy bezwzględnej uprzywilejowania komunikacji zbiorowej (zasada strefowania miasta)

Źródło: P. Kołodziejczyk, J. Szołtysek, Instrumenty kształtowania mobilności w logistyce miasta. Gospodarka Materialowa i Logistyka 5/2009, s. 15

W zarządzaniu mobilnością w miastach, która występuje zazwyczaj w postaci cząstkowej i nieidentyfikowanej w sposób bezpośredni, wykorzystuje się różne narzędzia. Często też w praktyce uzyskuje się pożądane skutki niejako przez przypadek, gdyż w zamiarach zarządzających narzędzia te są pierwotnie stosowane w innych celach. Okoliczności te pozwalają wymienić instrumenty kształtowania pożądanых zachowań oraz przypisać je poszczególnym dziedzinom wiedzy, w ramach których są lub mogą być analizowane.

Struktura tabeli 7 opiera się na wymienionych w kontekście interdyscyplinarnego charakteru logistyki miejskiej obszarach badawczych. Warto zwrócić uwagę na to, że kła-

syfikacja ta nie ma charakteru rozłącznego, ponieważ wiele rozwiązań wykorzystuje się jednocześnie w kilku dziedzinach wiedzy⁷⁷.

Zarządzanie miejską infrastrukturą transportową jest sferą ściśle łączącą się z praktycznym wdrażaniem polityki transportowej UE. Wraz ze wzrostem liczby ludności zarządzanie infrastrukturą transportową staje się coraz trudniejszym wyzwaniem. Należy podkreślić, że w dokumentach Generalnej Dyrekcji ds. Energii i Transportu stwierdza się, że „ponieważ główne inwestycje infrastrukturalne osiągnęły już swoje granice, Komisja Europejska postrzega zintegrowane systemy transportowe jako skuteczny instrument usprawniający i podwyższający ekonomiczną efektywność przemieszczeń osób i towarów wszystkimi środkami transportu”.

Główną przesłankę stanowi zmiana orientacji polityki transportowej w kierunku potrzeb i wymagań obywateli z podkreśleniem prawa do korzystania ze sprawnego systemu oferującego wysoką jakość oraz bezpieczeństwo użytkowania, poprzez racjonalne i charakteryzujące się lepszą wyobraźnią wykorzystywanie różnych środków transportu i elementów infrastruktury.

Transport miejski obejmuje znaczną część ogólnej wielkości przewozów i w jeszcze wyższym stopniu wywiera szkodliwy wpływ na zdrowie obywateli oraz zabudowę. Dla przykładu, w krajach UE ogółem podróże odbywane w obszarach zurbanizowanych na odległość poniżej 15 km stanowią jedną piątą łącznej odległości wszystkich podróży. Prognozy przewidują, że w okresie 2015 – 2045 łączna odległość podróży odbywanych w krajach UE w miastach wzrośnie o 50%.

Warto wspomnieć w tym miejscu o jeszcze jednym bardzo ważnym kryterium organizacji systemów transportowych. Ludzie o ograniczonych zdolnościach ruchowych stanowią istotną część ludności krajów UE (około 35 – 40%). Są to głównie osoby niepełnosprawne i ludzie starsi, ale do grupy tej zaliczają się także ludzie podróżujący z ciężkimi bagażami lub torbami z zakupami, ludzie prowadzący wózki dziecięce, oraz ludzie z okresowymi uszkodzeniami ciała. Komisja podjęła i na bieżąco promuje szereg przedsięwzięć mających na celu ułatwienie i poprawę dostępności transportu zbiorowego dla ludzi omawianej kategorii⁷⁸.

Kryteria zarządzania infrastrukturą transportową tożsame są funkcjami miasta i z celami rozwoju miast. Transport jako czynnik integrujący miasta wewnątrz i zewnątrz-

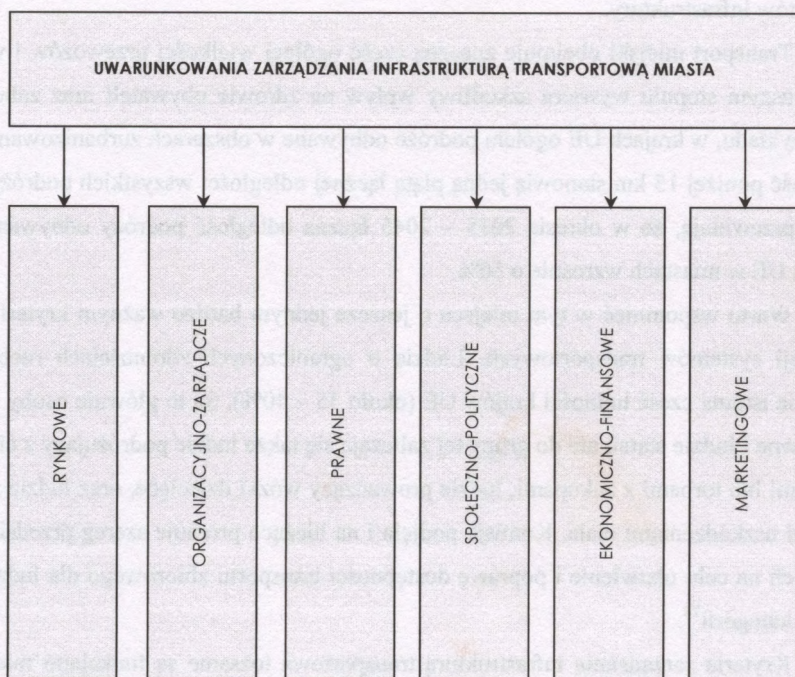
⁷⁷ Na podstawie: P. Kołodziejczyk, J. Szołtysek, *Instrumenty kształtowania mobilności w logistyce miasta*, Gospodarka Materialowa i Logistyka 5/2009, s. 15

⁷⁸ Ibidem, s. 14

nie jest jednym z priorytetów polityki państwowej i wspólnotowej. Można stwierdzić w tym kontekście, iż planowanie systemów transportu miejskiego prowadzące do zminimalizowania potrzeb przewozowych oraz realizujące zasady zrównoważonego rozwoju obszarów miejskich jest jednym z kluczowych aspektów zarządzania miastem.

3.3 Uwarunkowania zarządzania infrastrukturą transportową miasta

Miejska infrastruktura transportowa powinna stanowić określony system poddawany optymalizacji pod kątem dążenia do zaspokojenia potrzeb przewozowych na założonym poziomie. Kształtowanie i zarządzanie infrastrukturą transportową miasta jako systemem odpowiadającym na potrzeby przewozowe mieszkańców oraz preferencje i zachowania komunikacyjne ulega oddziaływaniu określonych uwarunkowań. Do najistotniejszych (rysunek 22) zalicza się uwarunkowania rynkowe, organizacyjno-zarządcze, prawne, społeczno-polityczne, ekonomiczno-finansowe i marketingowe.



Rys. 21. Uwarunkowania kształtujące infrastrukturę transportową miasta

Źródło: opracowanie własne

3.3.1 Uwarunkowania rynkowe

Uwarunkowania rynkowe kształtowania infrastruktury transportu miejskiego wynikają przede wszystkim z zapotrzebowania na przemieszczenia wewnątrz obszarów zurbanizowanych i z konkurencji pomiędzy komunikacją miejską a innymi rodzajami transportu publicznego i transportem indywidualnym.

Zapotrzebowanie na przemieszczenia wewnątrz obszarów zurbanizowanych jest rezultatem oddziaływania różnych czynników. Nie może ono być traktowane jako cel sam w sobie w aspekcie maksymalizacji. Wręcz przeciwnie, należy dążyć do racjonalizacji poziomu potrzeb przewozowych, ponieważ podróże miejskie angażują czas jako dobro o określonej wartości oraz pociągają za sobą wysokie koszty społeczne, obejmujące koszty własne i koszty zewnętrzne.

Przekonanie o konieczności racjonalizacji potrzeb przewozowych wymaga podejmowania przez władze miejskie określonych działań w zakresie zarządzania mobilnością. Powinny one być skierowane na te czynniki determinujące potrzeby przewozowe, których kształtowanie leży w kompetencji władz publicznych. Największe możliwości oddziaływania przez władze publiczne na mobilność ludności leżą w odpowiedniej polityce zagospodarowania przestrzennego.

Potrzeby przewozowe występujące wewnątrz obszarów zurbanizowanych mogą być zaspokojone w różny sposób. Komunikacja miejska konkuruje z innym transportem publicznym oraz z transportem indywidualnym, realizowanym głównie samochodami osobowymi. Oferta przewozowa komunikacji miejskiej powinna być tak ukształtowana, aby zapewniała wysoki stopień konkurencyjności jej usług w stosunku do przewozów innym transportem publicznym i samochodami osobowymi⁷⁹.

Mając na uwadze ciągły rozwój (także organizacyjno-instytucjonalny) komunikacji miejskiej oraz rolę, jaką odgrywa samorząd terytorialny konieczne jest doprecyzowanie szeregu definicji. Powinny być one na tyle otwarte, by swoim brzmieniem nie ograniczać rozwoju sektora komunikacji miejskiej, a z drugiej strony na tyle precyzyjne, by uniemożliwiać potencjalne nadużycia⁸⁰.

⁷⁹ M. A. Javid, T. Okamura, F. Nakamura, S. Tanaka, R. Wang, *People's behavioral intentions towards public transport in Lahore: Role of situational constraints, mobility restrictions and incentives*, KSCE Journal of Civil Engineering 2015, s. 1-2

⁸⁰ Na podstawie: B. Mazur, *Podstawowe zagadnienia terminologiczne prawa transportowego w odniesieniu do komunikacji miejskiej*, Biuletyn Komunikacji Miejskiej 80/2009, s. 18

Przewaga samochodu osobowego w miastach nad komunikacją miejską wynika przede wszystkim z jego nieograniczonej dyspozycyjności, możliwości dotarcia do prawie wszystkich punktów miasta (z wyjątkiem ulic administracyjnie zarezerwowanych dla ruchu pieszego, rowerowego i komunikacji miejskiej), możliwości wygodnego przewozu dużej ilości zakupów i dokonywania przeprowadzek, możliwości unikania uciążliwych towarzyszy przejazdu, relatywnie niskich kosztów oraz możliwości korzystania w czasie przejazdu z mediów⁸¹.

Przegląd prac badawczych poświęconych wzmocnieniu konkurencyjności komunikacji miejskiej wobec samochodu osobowego nie napawa optymizmem. Zdaniem autorów tych prac szanse na zmianę istniejącej przewagi ekonomicznej i psychologicznej samochodu osobowego nad metrem, tramwajem czy autobusem miejskim są zerowe. Aby nastąpiła w tym zakresie radykalna zmiana, należałoby w każdej aglomeracji powyżej 300 tys. mieszkańców zainwestować miliardy euro w modernizację infrastruktury transportowej i w zarządzanie systemami komunikacji miejskiej⁸².

Dodatkowo władze publiczne powinny internalizować⁸³ koszty zewnętrzne powodowane przez samochody, zwiększając tym samym koszty podróży realizowanych wewnątrz obszarów zurbanizowanych tymi pojazdami. Przejawem internalizacji kosztów jest pobieranie opłat za parkowanie w miejscach o intensywnym ruchu samochodów osobowych (przede wszystkim w centrum). Komplementarnym rozwiązaniem są opłaty za wjazd do obszarów objętych kongestią.

Przedstawione działania władz publicznych wyrównają warunki konkurencji komunikacji miejskiej z samochodami osobowymi i spowodują, że odpowiednio wysoki poziom jej oferty przewozowej będzie wystarczająco atrakcyjny z punktu widzenia osiągnięcia dominującego udziału w podróżach miejskich, co jest celem polityki transportowej zrównoważonego rozwoju.

3.3.2 Uwarunkowania organizacyjno-zarządcze

Istotne znaczenie w kształtowaniu infrastruktury transportu miejskiego mają też uwarunkowania organizacyjno-zarządcze. Poszczególni autorzy wyodrębniają różne modele organizacyjno-zarządcze w tym kontekście. W większości spotkać się można z charakte-

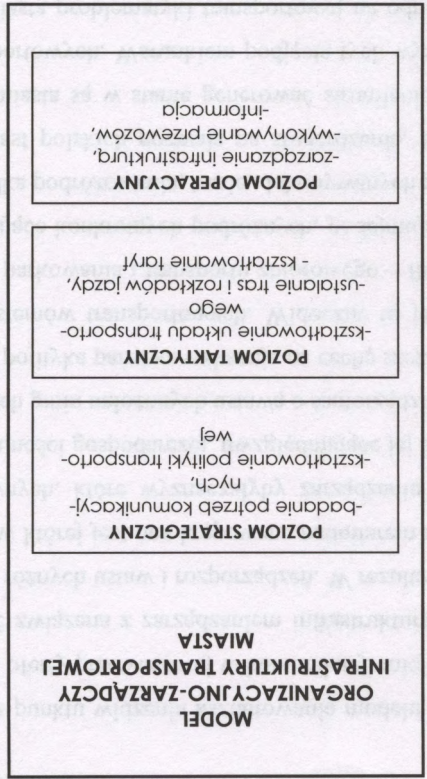
⁸¹ Na podstawie: J. Burniewicz, *Sektor samochodowy Unii Europejskiej*, WKiŁ, Warszawa 2005, s.26

⁸² Ibidem, s. 26

⁸³ Internalizacja w ekonomii definiowana jest jako włączanie kosztów lub korzyści zewnętrznych wynikających z działalności danego podmiotu do rachunku ekonomicznego tego podmiotu

rysunka, która wyszczególnia trzy poziomy (rys. 23) organizacyjno-zarządcze takiego mo-
 delu⁸⁴:

- strategiczny (badanie potrzeb komunikacyjnych, kształtowanie polityki transportowej),
- taktyczny (kształtowanie układu transportowego, ustalanie tras i rozkładów jazdy,
- operacyjny (zarządzanie infrastrukturą, wykonywanie przewozów, informacja).



Rys. 22. Płasczyzny modelu organizacyjno-zarządczego infrastruktury transportowej miasta
 Źródło: opracowanie własne

Przewoźnicy funkcjonujący w ramach przewozów miejskich niezależnie od modelu organizacyjno-zarządczego powinni odejść od obowiązującego kiedyś techniczno operacyjnego punktu widzenia i skoncentrować się na popycie. Konkurencja między przewoźni-

⁸⁴ J. Gosiewski, *Konferencja i szkolenie regionalne UTP w Poznaniu*, Biuletyn Komunikacji Miejskiej, Warszawa 2006, s. 3
 Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej,

kami wzmocniła tę tendencję. W jej warunkach operatorzy odczuwając presję rynku wprowadzają nowoczesne instrumenty zarządzania⁸⁵.

Model organizacyjno-zarządczy zakładający funkcjonowanie zarządu komunikacji miejskiej nie wymusza prywatyzacji przewoźników. Jeżeli w systemie komunikacji regulowanej z konkurencją ma działać przewoźnik komunalny, to jednak muszą istnieć warunki do konkurencji ze strony przewoźników prywatnych.

3.3.3 Uwarunkowania prawne

Ważne znaczenie z punktu widzenia kształtowania modelu zarządzania infrastrukturą transportową miasta i oferty przewozowej w komunikacji miejskiej ma także obowiązujące prawo. Działalność związana z zarządzaniem infrastrukturą transportu miejskiego podlega regulacji prawnej różnych ustaw i rozporządzeń. W rezultacie ich stosowania często dochodzi do sytuacji, w której jest ona krępowana nadmiarem regulacji. Pomimo tego brakuje uregulowań prawnych, które wyznaczałyby zarządzaniu infrastrukturą miejską właściwe miejsce w działalności gospodarczej, uwzględniające jej specyfikę, wynikającą z wypełniania zadań własnych gmin nałożonych ustawą o samorządzie gminnym.

W swych zapisach polityka państwa wskazuje na cechę szczególną miast, tj. współzależność różnych podsystemów transportowych. Widoczne to jest w związkach ruchu samochodów osobowych, parkowania i transportu zbiorowego – funkcjonują one jako naczynia połączone, obsługujące konkretnych podróżnych, podejmujących decyzje o podjęciu podróży, wyborze środka podróżowania, trasie, dokonywanych przesiadkach, itp.

Doświadczenie miast polskich pozwala na stwierdzenie, że pomimo poważnych ograniczeń finansowych miasta są w stanie generować strumienie finansowania znaczących przedsięwzięć transportowych. Warunkiem podjęcia tych wysiłków jest postawienie w polityce rozwojowej miasta problematyki transportowej na odpowiednio wysokim poziomie priorytetów. Miasta z uchwalonymi politykami transportowymi opierają swe działania na zasadach zrównoważonego rozwoju, polegających na kompromisie między celami przestrzennymi, społecznymi, ekonomicznymi i ochrony środowiska⁸⁶.

⁸⁵ Na podstawie: A. Schuchmann, S. Oertli, *Czy transport publiczny może rzeczywiście odnieść korzyści ze wzorców zarządzania stosowanych w sektorach prywatnych?* Biuletyn Komunikacji Miejskiej nr 86, Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa 2005, s. 15-16

⁸⁶ Na podstawie: O. Wyszomirski, *Podstawowe uwarunkowania kształtowania oferty przewozowej w komunikacji miejskiej* (w) Zbiór referatów XXXI Krajowego Zjazdu Komunikacji Miejskiej, Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa 2006, s. 42-47

3.3.4 Uwarunkowania społeczno-polityczne

Uznanie zarządzania infrastrukturą transportową miasta za zadanie własne miasta powoduje, że oferta przewozowa jest przedmiotem zainteresowania radnych i urzędników oraz przedstawicieli różnych organizacji społecznych, tzw. organizacji pozarządowych. Z kolei charakter działalności związanej z transportem w obszarze miasta, czyli organizacji społecznej, zaspokajającej powszechnie i masowo występujące potrzeby przewozowe, wywołuje zainteresowanie jej ofertą ze strony poszczególnych mieszkańców.

Na szczeblu rady miasta uchwalane są dokumenty stanowiące podstawę zarządzania i organizacji infrastruktury transportowej oraz kształtowania oferty przewozowej w komunikacji miejskiej. Dokumentami tymi są w Polsce m.in.⁸⁷:

- studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta,
- miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego,
- strategia rozwoju miasta,
- polityka transportowa miasta,
- plan rozwoju transportu publicznego.

W dokumentach tych wyznaczane są ramy dla kształtowania oferty przewozowej oraz w przypadku ostatniego z nich szczegółowe rozwiązania dotyczące układu tras i linii oraz intensywność obsługi komunikacyjnej. Są one z reguły opracowywane przez fachowców, którzy biorą pod uwagę określone wytyczne społeczno-polityczne. W dyskusji nad nimi, najpierw na szczeblu komisji rady miasta a następnie samej rady miasta jest jednak miejsce dla określonych korekt, które mogą mieć podłoże społeczno-polityczne. W określonych przypadkach projekty podlegają szerszej dyskusji i zgłaszaniu uwag, co stanowi przesłankę do kolejnej ingerencji w ich treść.

3.3.5 Uwarunkowania ekonomiczno-finansowe

Przygotowywanie i wdrażanie oferty przewozowej w ramach zarządzania infrastrukturą transportową wymaga określonych źródeł finansowania. Podstawowymi źródłami finansowania działalności w tym zakresie są środki z funduszy Unii Europejskiej i dopłaty z budżetów lokalnych.

Bieżąca dostępność środków finansujących projekty związane z infrastrukturą transportową w miastach jest jednym z warunków koniecznych realizacji planów zaspoka-

⁸⁷ Ibidem, s. 49

jających rosnące potrzeby przewozowe mieszkańców miast. Budżety miast nie są w stanie samodzielnie realizować wielomilionowych inwestycji. Niezbędne jest wsparcie funduszy strukturalnych. Duża dysproporcja występująca pomiędzy poziomem wydatkowania funduszy a poziomem ich zakontraktowania wskazuje na to, że zainteresowanie pomocą unijną jest, jednak cały system jej udzielania nie funkcjonuje najefektywniej.

Analiza przyczyn niskiego poziomu absorpcji środków unijnych wskazuje, że głównym powodem tej sytuacji jest zbyt skomplikowane i mało elastyczne prawodawstwo polskie, które często jest bardziej rygorystyczne niż prawo unijne. Złe wykorzystanie funduszy unijnych to jednak nie tylko złe prawo. To również cała procedura pisania i oceny wniosków. Ogromna ilość wniosków odpada po ocenie formalnej. Natomiast ocena merytoryczna często sprowadza się do weryfikacji założeń podanych w wytycznych.

Wnioski składane są przez większość ośrodków niezależnie od wielkości czy miejsca w lokalnym układzie komunikacyjnym. Niestety spora ilość tych wniosków odrzucana jest już na etapie ich wstępnej weryfikacji z przyczyn formalnych. Urzędnicy odpowiedzialni za ich sporządzenie zwracają uwagę na szereg trudności związanych z ich przygotowaniem. Do najczęstszych zaliczają:

- zbyt krótki czas na przygotowanie dokumentacji (okres: ogłoszenie o naborze – złożenie wniosku),
- zbyt niska ilość przyznawanych środków finansowych,
- zbyt duża wysokość tzw. „wkładu własnego”,
- złożoność i obszerność procedur, zbyt duża szczegółowość wniosków,
- zbyt długi czas rozpatrywania wniosków,
- trudności z uzyskaniem środków na drogi najniższej kategorii,
- częste zmiany Generators Wniosków,
- trudności z wyłonieniem wykonawcy spełniającego wymogi UE.

Poważnym mankamentem w zakresie przyznawania przedsięwzięciom związanym z transportem miejskim dopłat jest przeważnie ich uznaniowy charakter. Szczególnie trudne problemy występują przy ubieganiu się przez organizatora komunikacji o dopłaty z gmin ościennych, które korzystają z usług komunikacji miejskiej organizowanej przez zakład komunikacyjny z miasta centralnego. Niektóre gminy odmawiają dopłat i wówczas organizator musi podjąć decyzję czy dalej obsługiwać daną gminę, czy też nie. Sytuacja jest trudna, ponieważ utrzymaniem połączeń z gminami ościennymi zainteresowani są także mieszkańcy miasta centralnego.

Warto w tym miejscu zaznaczyć, że najlepszą podstawą do uzyskania dopłaty z budżetów gmin ościennych są wyniki badań marketingowych struktury pasażerów i przychodowości poszczególnych linii komunikacyjnych na obszarach danych gmin w zestawieniu z poziomem kosztów funkcjonowania komunikacji.

3.3.6 Uwarunkowania marketingowe

Oferta przewozowa miejskiej infrastruktury transportowej powinna być kształtowana marketingowo na zasadach zarządzania marketingowego. Oznacza to, że zarządcy, organizatorzy i przewoźnicy powinni opracowywać strategie marketingowe, służące realizacji celów dotyczących oferty przewozowej. W strategii należy wyraźnie zdefiniować obsługiwany rynek, dobrać do niego sposób działania i opracować kompozycję instrumentów marketingowych.

Podstawą zarządzania marketingowego w ramach zarządzania infrastrukturą transportową powinny być badania marketingowe obejmujące przede wszystkim⁸⁸:

- badania potrzeb przewozowych i popytu,
- badania preferencji i zachowań komunikacyjnych.

Bez informacji z badań marketingowych nie jest się w stanie prawidłowo kształtować ofertę przewozową. Niektóre uwarunkowania oddziałują na kształtowanie infrastruktury transportowej pozytywnie. Niektóre natomiast negatywnie. Część uwarunkowań ma charakter zewnętrzny i można na nie oddziaływać za pomocą określonych podmiotów zewnętrznych. Natomiast część z nich to uwarunkowania wewnętrzne, które są w gestii zarządców, organizatorów i przewoźników działających w ramach systemu transportu miejskiego.

Wymienieni uczestnicy układu transportowego miasta kształtując elementy infrastruktury transportowej muszą w praktyce swojej działalności uwzględniać wszystkie przedstawione uwarunkowania i tak postępować, żeby przy danych uwarunkowaniach zapewnić możliwie najwyższą jakość funkcjonowania użytkowników miasta w tym zakresie. Jednym z obszarów decyzyjnych, związanych z zarządzaniem infrastrukturą transportową miasta jest wybór i rozwój najkorzystniejszych z punktu widzenia opisanych uwarunkowań rozwiązań transportowych, przede wszystkim środków miejskiego transportu zbiorowego.

⁸⁸ Na podstawie: D. Rucińska, A. Ruciński, O. Wyszomirski, *Zarządzanie marketingowe na rynku usług transportowych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2006, s. 108-113

3.4 Znaczenie zarządzania popytem na transport jako koncepcji związanej z zarządzaniem infrastrukturą transportową

3.4.1 Polityka transportowa jako narzędzie realizacji strategii zarządzania infrastrukturą transportową

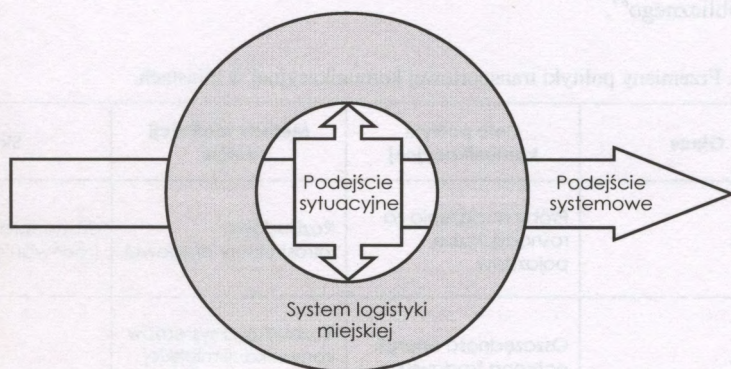
Waga problemów związanych z realizacją potrzeb przemieszczania się w ramach miasta powoduje, że podstawowym podmiotem zarządzającym tym obszarem są władze miasta. W takim przypadku bardzo często jednak dochodzi do sytuacji, w której organy samorządu terytorialnego nie dysponują wszystkimi koniecznymi do kompleksowego zarządzania infrastrukturą transportową i przepływami osób oraz ładunków informacjami i nie zachowują ciągłości w ich pozyskiwaniu, przetwarzaniu czy interpretacji. Ponadto w zakresie polityki regulacyjnej znaleźć można wiele przykładów środków i metod, których wdrożenie napotyka na opór mieszkańców. Głównymi czynnikami warunkującymi pomyślność wdrożenia takich rozwiązań są: akceptacja społeczna, właściwe finansowanie oraz liczba instytucji zaangażowanych w realizację przedsięwzięcia.

Rodzaj metod i środków nie musi stanowić ważnego czynnika powodującego opóźnienia lub błędy w ich stosowaniu. Problem ten nie wynika z zasadniczych właściwości poszczególnych instrumentów a raczej ze specyficznych warunków „lokalnych” i z braku współpracy wszystkich „aktorów” systemu transportowego miasta. Narzędzia dotychczas stosowane w miastach mogą wykazywać trudności w fazie ich wdrożeń, jak również mogą być trudne do zaakceptowania przez wszystkie podmioty miasta.

Obserwacja złożoności współczesnych procesów społeczno-gospodarczych i środowiskowych w miastach wymusza konsekwentne stosowanie podejścia systemowego, tzn. ujmowania obiektów i zdarzeń w roli, jaką spełniają one w miejskich systemach logistycznych, a także z uwzględnieniem wielorakich konsekwencji ich oddziaływania na otoczenie środowiskowe i inne obiekty oraz zdarzenia (włącznie z oddziaływaniem odwrotnym). Należy przy tym uwzględnić fakt, że skalę tych systemów określa stopień ich złożoności a nie wielkość fizyczna. Ponadto specyfika warunków, położenie samego miasta i okoliczności, w jakich miasto funkcjonuje wymagają za każdym razem szczegółowej analizy sytuacji, w jakiej znajduje się dane miasto i jego podsystemy, czyli podejścia sytuacyjnego (rysunek 23).

Systemy zarządzania infrastrukturą transportową miasta to systemy otwarte, czyli takie, których oddziaływanie nie zamyka się w granicach tego systemu. Ich stopień otwar-

cia zależy m.in. od otoczenia zewnętrznego. Pewną analogią są tutaj systemy dystrybucji towarów w miastach. Zbiorem obiektów są w nich np. centra logistyczne, powiązane przez przepływy towarów i informacji, którym zasilanie zapewniają zasoby środowiska, inwestycje, dostawy mediów itp. Podobnie z uwagi na swą naturę systemy mogą niekiedy osiągać taki sam poziom wyjściowy, przy różnych warunkach wejściowych i procesach przemian. Ta właściwość pozwala na uzyskanie również podobnych efektów przez ten sam system w różnych okresach czasu.



Rys. 23. Rozwój infrastruktury transportowej miasta jako realizacja podejścia systemowego i sytuacyjnego

Źródło: opracowanie własne

Celem działania systemu logistycznego miasta jest zapewnienie sprawnego funkcjonowania i rozwoju miasta poprzez dostarczenie pożądanej jakości logistycznej obsługi użytkowników miasta. Można w tym kontekście powiedzieć, że sposób wykorzystania zasobów miasta determinowany jest przez zadania, jakie w ramach realizacji tego celu mają do zrealizowania zarządzający miastem. Chodzi tu m.in. o decyzje administracyjne kształtujące rozwój infrastruktury miejskiej, zasoby siły roboczej, dostępność nowych technologii logistycznych, działalność innych podmiotów społeczno-gospodarczych wywołujących między innymi, zmiany w środowisku naturalnym i przestrzeni miasta. Uzyskiwanym na wyjściu efektem działania systemu logistycznego miasta jest obsługa użytkowników miasta na pożądanym poziomie i uzyskanie większej sprawności działania jego podsystemów. Realizacja tych postulatów ma zapewnić miastu jak najlepsze warunki funkcjonowania.

Przekształcenia miejskich systemów transportowych pokazały, że zmiany mogą zachodzić w sposób dynamiczny i niekoniecznie w pożądanym kierunku. Wzrost skłonności do wykorzystania samochodu prowadzi w krótkim okresie do konieczności przeznaczania znacznych środków finansowych na rozwój infrastruktury transportowej. Co więcej, koncentrowanie działań na poprawianiu oferty dla komunikacji indywidualnej może prowadzić do spadku zainteresowania transportem publicznym, a zatem do obniżania jego efektywności i zwiększenia kosztów funkcjonowania. Prowadzi to zarówno do niepożądanego, nadmiernego wzrostu zapotrzebowania na finansowanie systemu drogowego, jak też transportu publicznego⁸⁹.

Tabela 8. Przemiany polityki transportowej komunikacyjnej w miastach.

Okres	Cele polityki komunikacyjnej	Metody realizacji celów	Skutki
Lata 60.	Próby nadążenia za rosnącą liczbą pojazdów	Rozbudowa infrastruktury drogowej	Urban sprawl (rozlewanie się miasta)
Lata 70.	Oszczędność energii, ochrona środowiska	Rozbudowa systemów komunikacji miejskiej (metro, kolej miejska)	Brak radykalnych zmian w zachowaniach komunikacyjnych
Lata 80.	Ograniczenie kosztów transportu miejskiego	Zrównoważony rozwój transportu	
Lata 90.	Poprawa jakości życia mieszkańców	Zrównoważony rozwój transportu, zarządzanie procesowe	
Lata 2000.	Ograniczenie rozwoju komunikacji indywidualnej i integracja w ramach sieci połączeń	Decyzje administracyjne i współpraca regionalna	?

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: R. Brol (red.), *Ekonomika i zarządzanie miastem*. Wydawnictwo AE we Wrocławiu, Wrocław, 2004

Plany rozwojowe miast w obszarach związanych z infrastrukturą transportową przy rosnącym poziomie motoryzacji, z coraz większą uwagą definiują cele, które zapewnić mają taki podział zadań między transportem publicznym i indywidualnym, aby w żadnym obszarze miasta poziom ruchu samochodowego nie przekraczał granicy ekologicznej po-

⁸⁹ Na podstawie: J. Szołtysek, *Podstawy... op. cit.*, s.23-27

jemności systemu. Analiza tych planów pozwala stwierdzić, że zrównoważony rozwój jest dziś podstawą działań zarządczych i planistycznych podejmowanych w ramach zarządzania infrastrukturą transportową.

Na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat przemiany polityki transportowej i komunikacyjnej w miastach ewoluowały w kierunku poprawy jakości życia mieszkańców oraz zrównoważenia rozwoju miast. Tabela 8 obrazuje kolejne fazy tych przemian. Charakterystyczny tutaj jest fakt, że bez względu na cele czy metody opisywanych przemian zachowania komunikacyjne większości mieszkańców pozostają takie same.

3.4.2 Koncepcja zarządzania popytem na transport miejski

W Polsce porównując dane z ostatnich 20 lat można zauważyć, że transportochłonność spadła 2,5 krotnie. Jednak zestawiając dane z Polski z danymi z pozostałych krajów Unii Europejskiej należy podkreślić, że ten współczynnik jest 2 razy większy. Malejąca transportochłonność gospodarki nie musi oznaczać spadku znaczenia transportu w gospodarce, ponieważ o wartości dodanej generowanej przez sektor decyduje wartość sprzedaży sektora, która ma (np. w Europie) tendencję wzrastającą.

Podstawowym, długookresowym celem polityki transportowej każdego państwa powinno być ograniczenie potrzeb transportowych, a bieżący cel powinien kreować odpowiednie zachowania komunikacyjne i racjonalizację struktury przewozów⁹⁰. Taka strategia za główny cel wyznacza stworzenie warunków zapewniających sprawne przemieszczanie się osób oraz przewóz towarów, przy jednoczesnym spełnieniu wymogu ograniczenia uciążliwości transportu dla środowiska. Zmniejszanie zapotrzebowania na przewozy w ramach miasta realizowane może być m.in. poprzez:

- przekształcanie struktur urbanistycznych z monofunkcyjnych na wielofunkcyjne,
- stymulowanie koncentracji m.in. miejsc pracy, w obszarach dobrze obsługiwanych przez komunikację zbiorową,
- utrzymanie wysokiej zwartości struktury miasta oraz hamowanie procesów dekoncentracji osadnictwa na obszary, które nie mogą być efektywnie obsługiwane przez transport zbiorowy.

Zbliżoną politykę transportową w zakresie logistyki miejskiej realizuje już wiele miast. Wśród nich znajduje się Gdynia, często przedstawiana jako przykład w tej materii.

⁹⁰ J. Jackiewicz, P. Czech, J. Barcik, *Polityka transportowa na przykładzie aglomeracji śląskiej*. Zeszyty naukowe Politechniki Śląskiej, Seria: transport, Zeszyt 69/2010, s. 55

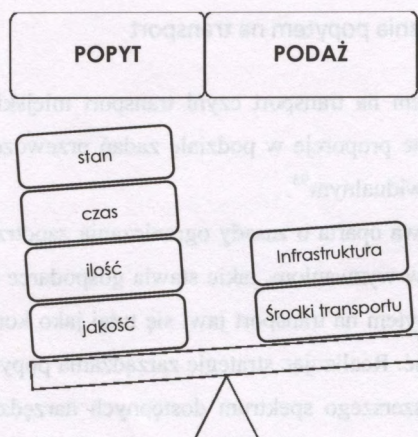
Głównym celem gdyńskiej polityki transportowej jest realizacja strategii zrównoważonego rozwoju. Strategia ta obejmuje realizację zadań takich jak zmniejszanie potrzeb podróżowania poprzez planowanie miasta bardziej zwartej o przemieszanych funkcjach oraz kształtowanie przestrzeni miejskiej w sposób korzystnie wpływający na rozwój ekologicznych środków transportu (podróże piesze i rowerowe). Natomiast jeden z celów szczegółowych gdyńskiej polityki transportowej obejmuje ograniczenie wzrostu ogólnych potrzeb transportowych miasta oraz dostosowanie chłonności parkingowej obszarów do przepustowości układu ulicznego. Jego realizacja jest możliwa poprzez m.in.⁹¹:

- lokalizację intensywnej zabudowy mieszkaniowej oraz koncentrację miejsc pracy, usług jak najbliżej centrów i linii transportu zbiorowego o dobrych warunkach dla podróży pieszych i rowerowych,
- stymulację rozwoju obszarów wielofunkcyjnych (praca, usługi, mieszkania),
- przewidywanie terenów pod lokalizację obiektów dla rozwoju transportu zbiorowego i węzłów integracyjnych obejmujących pętle, parkingi oraz P&R,
- uzależnianie wydawania decyzji lokalizacyjnych dla nowych źródeł ruchu od wyników profesjonalnej analizy konsekwencji ruchowych takiej lokalizacji jak np. lokalizacja centrów handlowych przy głównych ciągach ulicznych.

Zmierzenie, zrozumienie i zarządzanie czynnikami sprawczymi wzrostu transportochłonności i zapotrzebowania na przewozy jest ważnym aspektem w osiągnięciu zrównoważonego transportu. Plany, przepisy i programy, które sterują popytem transportu wymagają uwzględnienia długoterminowej perspektywy. Zmniejszanie potrzeb transportowych wymaga planów, rozporządzeń i programów które są w swojej istocie zapobiegawcze. Istotnym wymogiem jest także, aby planowanie przestrzenne oparte było na naczelnej zasadzie obniżania zapotrzebowania na transport, a także wymogu integracji planowania przestrzennego z planowaniem transportu i mobilności.

Istotne jest również to aby jednostki odpowiedzialne za regulacje w zakresie polityki transportowej i rozwoju infrastruktury transportowej zapewniali możliwości podejmowania działań, prowadzących do zmniejszania transportochłonności sfery produkcji i sfery konsumpcji a także stwarzali ułatwienia proceduralne i administracyjne służące efektywnej realizacji opisywanego zakresu działań.

⁹¹ L. Bylinko, D. Owsiak, M. Kubański, *Logistyka miejska – uwarunkowania, wyzwania, perspektywy (w) Zarządzanie logistyką i jakością*, Wydawnictwo ATH w Bielsku-Białej, Bielsko-Biała, 2012, s. 12



Rys. 24. Zarządzanie popytem na przewozy

Źródło: opracowanie własne

Dla lepszego zrozumienia korzyści ekonomicznych stosowania zarządzania popytem na transport pomocna jest analiza transportu jako dobra charakteryzującego się typowym dla dóbr materialnych popytem i podażą. Zarządzający infrastrukturą materiałową są odpowiedzialni za projektowanie, realizację i zarządzanie siecią dróg, usługi transportowe i regulacje związane z ruchem pojazdów. Ich polityka w tym zakresie i praktyki związane z planowaniem są zwykle oparte na założeniu maksymalizacji podaży w celu zwiększenia natężenia i prędkości pojazdów. Podaż jest relatywnie łatwa do zdiagnozowania poprzez liczbę kilometrów płatnych dróg, parkingów, pojazdów samochodowych czy długości podróży. Natomiast zmierzenie zapotrzebowania na transport może stanowić trudność ponieważ wynika ono z potrzeb ludzi, ich pragnienia bycia mobilnym i z potrzeby przedsiębiorstw związanych z transportem towarów⁹².

W odróżnieniu od podaży, która jest efektem zdolności infrastruktury do realizacji potrzeb transportowych, możliwości kreowania popytu na transport w mniejszym stopniu uwarunkowane są czynnikami finansowymi stanowiącymi podstawową barierę zarządzania infrastrukturą transportową miasta (rysunek 24).

⁹² *Transportation Demand Management. Training Document*, <http://www.sutp.org/component/phocadownload/category/60-tc-tdm?download=41:tc-tdm-en>, (dostęp: 12.01.2015)

3.4.3 Narzędzia zarządzania popytem na transport

Zarządzanie popytem na transport czyni transport miejski bardziej efektywnym. Pozwala osiągnąć pożądane proporcje w podziale zadań przewozowych pomiędzy transportem publicznym a indywidualnym⁹³.

Polityka transportowa oparta o zasady ograniczania zapotrzebowania na przewozy może wychodzić naprzeciw wyzwaniom, jakie stawia gospodarce rozwój zrównoważony. Właściwe zarządzanie popytem na transport jawi się tutaj jako koncepcja, która może ten rozwój efektywnie wspierać. Realizując strategię zarządzania popytem na transport należy korzystać z możliwie najszerszego spektrum dostępnych narzędzi. Proces ten powinien mieć charakter ciągły i świadomy. Skuteczność wdrażania opisywanej koncepcji zależy jednak w dużej mierze od konsekwencji i współdziałania wszystkich aktorów ruchu miejskiego. Taka współpraca może być istotnym wsparciem dla jej powodzenia.

Przyjęcie strategii zarządzania popytem na transport stawia przed zarządzającymi transportem miejskim wyzwania, których realizację wspomagają używane w ramach koncepcji narzędzia. Metody te z reguły stosowane są w grupach i oddzielnie a ich efekty mają postać wymierną⁹⁴.

Generalnie narzędzia zarządzania popytem na transport grupowane są na narzędzia push, pull i kombinację push i pull. Metody pull to przede wszystkim systemy ograniczające, limitujące i zniechęcające do korzystania z prywatnych środków transportu motorowego, systemy pull to przede wszystkim narzędzia zachęcające i promujące wykorzystywanie środków transportu publicznego i „nie-motorowego”, jak np. priorytet dla komunikacji zbiorowej czy bardziej komfortowe systemy park and ride. Trzecią grupą są systemy łączące w sobie cechy dwóch poprzednich nazywane „push-pull”. Przykładami są przedstawione na ilustracjach 25 i 26 specjalne ścieżki rowerowe organizowane dzięki redystrybucji przestrzeni jezdni i buspass-y.

⁹³ Na podstawie: J. Jackiewicz, P. Czech, J. Barcik, *Polityka...* op. cit., s. 53-54

⁹⁴ <http://www.seattle.gov/transportation/docs/ump/07%20SEATTLE%20Best%20Practices%20in%20Transportation%20Demand%20Management.pdf> (dostęp: 20.01.2015)



Rys. 25. Ścieżki rowerowe w Eindhoven (Holandia)

Źródło: opracowanie własne



Rys. 26. Bus-pass w Eindhoven (dwa wydzielone pasy ruchu w środkowej części drogi)

Źródło: opracowanie własne

Przykład holenderski jest bardzo dobrą ilustracją umiejętności godzenia bardzo wysokiej gęstości zaludnienia, dużego zapotrzebowania na przewozy i zrównoważenia przestrzeni miejskiej.

Narzędzia zarządzania popytem na transport klasyfikowane są w literaturze tematu w różny sposób. Tabela 9 grupuje takie środki wg kryterium instrumentalnego.

Tabela 9. Narzędzia zarządzania popytem na transport

Instrumenty planistyczne	Integracja planowania przestrzennego i transportowego	Np. rozwój dróg tranzytowych
	Promocja transportu publicznego	Np. priorytet na skrzyżowaniach
	Strategie dla transportu „nie-motorowego”	np. instrumenty prawne polityki rowerowej
Instrumenty regulacyjne	Ograniczenia ruchu samochodów	Np. strefy dla pieszych
	Zarządzanie ruchem samochodów	Inteligentne systemy transportowe
	Ograniczenia dostępu do miejsc parkingowych	Limity parkingowe
	Strefy niskich emisji	W centrach miast
	Ograniczenia prędkości (30 km/h)	W terenie zabudowanym
Instrumenty ekonomiczne	Opłaty drogowe	Np. w godzinach szczytu
	Zachęty podatkowe	Np. dla bardziej ekologicznych pojazdów
	Polityka cenowa za parkowanie	Parkowanie poza i na ulicy
Instrumenty informacyjne	Kampanie świadomości publicznej	Np. udział w „tygodniach mobilności”
	Konferencje interesariuszy	Poświęcone polityce transportowej
	Szkolenia kierowców, kursy eco driving’u	Np. dla mieszkańców-kierowców miasta
	Wspieranie zarządzania mobilnością w przedsiębiorstwach	Np. „legitymacje pracodawców”, elastyczne godziny pracy
Technologia	Promocja czystszych technologii	Np. „green procurement”

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: J. A. Schwaab, S. Thielmann, Economic Instruments for Sustainable Road Transport, An Overview for Policy Makers in Developing Countries, <http://www2.gtzt.de/dokumente/bib/02-5049.pdf> (dostęp: 23.01.2015)

- ⁹⁵ M. Ciecielski, *Transport miejski*, AE w Poznaniu, Poznań 1991, s. 54.
⁹⁶ Ibidem, s. 55.
⁹⁷ O. Wyszomirski (red.), *Gospodarowanie w komunikacji miejskiej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2002, s. 169.

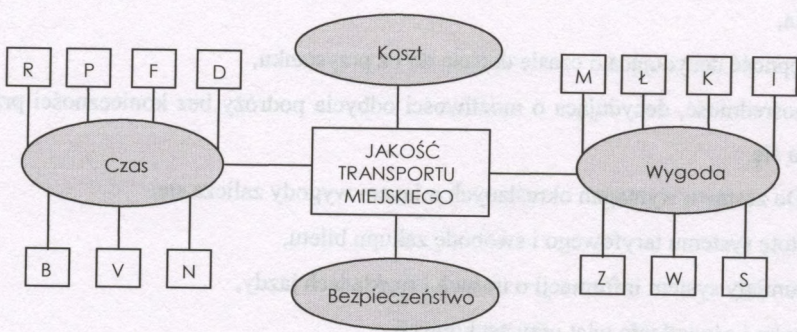
- kulturę obsługi⁹⁷.
 - czytelne oznakowanie przystanków i kierunków,
 - rodzaj zastosowanych siedzeń i wystrój wnętrza,
 - rozmieszczenie drzwi i siedzeń w pojeździe, dostępność miejsca na bagaż,
 - płynność i cichość jazdy, oświetlenie i klimatyzację,
 - łatwość wsiadania i wysiadania,
 - estetykę i oświetlenie wiat przystankowych,
 - zrozumiałą system informacji o trasach i rozkładach jazdy,
 - proste systemu taryfowego i swobodę zakupu biletu,
- Do zestawu wymagań określanych mianem wygody zalicza się:
- dania się.
 - bezpośredniość, decydująca o możliwości odbycia podróży bez konieczności przesiadania,
 - dostępność decydująca o czasie dojścia do i z przystanku,
 - wania,
 - częstotliwość, punktualność, rytmiczność i niezawodność, wyznaczające czas oczekiwania,
 - prędkość determinująca czas przejazdu,
- Wymiarami postulatami są⁹⁶:
- Czynnikami określającymi czas podróży miejskiej, które są jednocześnie zgłaszane są:
- bezpieczeństwo podróży.
 - koszt podróży,
 - wygoda podróży,
 - czas trwania podróży,
- Popyt na przewozy w ramach miasta występuje w połączeniu z określonymi wymaganiami dotyczącymi jakości odbycia takiej podróży. Wymagania te nazywane są postulatami przewozowymi. Najczęstszymi wymiennymi postulatami przewozowymi są⁹⁵:

Koszt jest postulatem przewozowym o jednoznacznym charakterze. Sprowadza się do minimalizowania opłaty za przejazd.

Jako postulat przewozowy coraz częściej wymienia się bezpieczeństwo określane na każdym etapie podróży. Na poziom bezpieczeństwa wpływają⁹⁸:

- stan techniczny przystanków, bezpieczeństwo w drodze do przystanków;
- stan techniczny pojazdu, bezpieczeństwo przejazdu środkiem transportu;
- współpasażerowie (spokojni bądź agresywni), co na każdym etapie podróży jest istotne dla bezpieczeństwa.

Postulaty przewozowe zgłaszane wobec transportu miejskiego przedstawiono w ujęciu schematycznym na rysunku 27.



B – bezpośredniość	N – niezawodność	K – kultura obsługi	W – możliwość wypoczynku podczas podróży
D – dostępność	P – punktualność	Ł – łatwość wsiadania i wysiadania	Z – łatwość zakupu biletu
F – częstotliwość	R – rytmiczność	S – odpowiedni standard przystanków	I – inne
M – informacja	V – Prędkość		

Rys. 27. Postulaty przewozowe zgłaszane wobec transportu miejskiego

Źródło: opracowanie własne na podstawie: O. Wyszomirski (red.), Transport miejski. Ekonomia i organizacja, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2010, s. 68

⁹⁸ O. Wyszomirski (red.), Transport..., op. cit., s. 68.

Problem rosnącego popytu na transport w obszarze miasta skutkuje nasilającą się kongestią. Możliwym rozwiązaniem błędnego koła, przedstawionego dokładniej w poprzednich części pracy, jest zwiększenie atrakcyjności transportu zbiorowego, co może być osiągnięte przez następujące działania⁹⁹:

- ulepszenie sterowania i organizacji ruchu,
- zwiększenie wykorzystania środków transportu,
- rozbudowę infrastruktury transportowej i zwiększenie potencjału przewozowego oraz zmiany jego struktury,
- stosowanie środków eliminacji i ograniczania ruchu samochodów osobowych,
- kształtowanie wielkości i struktury przestrzennej miasta, w tym lokalizacje źródeł i celów ruchu na obszarze miasta.

Każde miasto jest inne, charakteryzuje się swoimi prawami i pełni charakterystyczne dla siebie funkcje. Indywidualne podejście, oparte jest na wykorzystywanych już wzorcach i praktycznych rozwiązaniach, może prowadzić do znacznej redukcji problemów transportowych. Racjonalizacja w transporcie drogowym miast oznacza jego ekonomiczność, ochronę środowiska, wysoki poziom obsługi oraz zmniejszenie zbędnego obciążenia sieci ulicznej. Prowadzi to do poprawy jakości życia mieszkańców oraz wzrostu konkurencyjności miasta i regionu.

3.5 Praktyka zarządzania infrastrukturą transportu miejskiego w Polsce

Z punktu widzenia celów rozwojowych miast w Polsce problematyka zarządzania miejską infrastrukturą transportową jest ważna i społecznie uzasadniona. Chodzi tu o takie zarządzanie, które w konsekwencji spełniania potrzeb komunikacyjnych i transportowych podmiotów pozwoli realizować cele zrównoważonego rozwoju obszaru miejskiego. Analiza zarządzania infrastrukturą drogową w Polsce pokazuje jednak, że kluczowe znaczenie dla sukcesu wdrożenia i funkcjonowania modelu, który uwzględniłby bieżące i potencjalne przyszłe potrzeby wszystkich użytkowników miasta ma integracja wokół takiej koncepcji wszystkich zainteresowanych stron od początku procesu budowania takiego modelu.

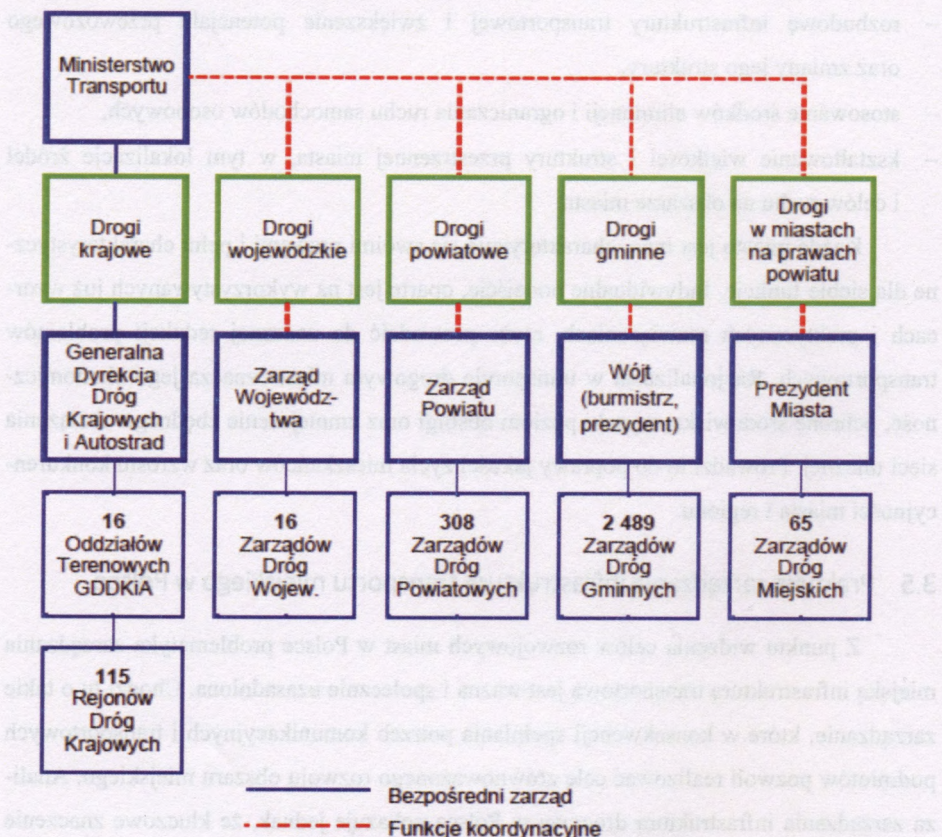
Charakterystyczną cechą zarządzania infrastrukturą transportu w Polsce jest jego decentralizacja. W Polsce drogi publiczne wg Ustawy o Droгах Publicznych dzielą się na:

- drogi krajowe,

⁹⁹ M. Ciesielski, *Transport...*, s. 111.

- drogi wojewódzkie,
- drogi powiatowe,
- drogi gminne.

Z punktu widzenia zarządzania infrastrukturą drogową jest to bardzo ważny podział, ponieważ każda kategoria drogi ma innego zarządzającego. Rysunek 28 przedstawia podział zarządzających drogami wg kategorii drogi.



Rys. 28. Zarządzanie drogami publicznymi w Polsce

Źródło: Strona GDDKiA <http://www.gddkia.gov.pl> (dostęp: 23.12.2014)

Centralnym zarządzającym infrastrukturą drogową jest Minister Infrastruktury i Rozwoju. Do podstawowych działań ministra właściwego do spraw transportu należy¹⁰⁰:

- określenie kierunków rozwoju sieci drogowej,

¹⁰⁰ W. Maciejko, P. Zaborniak, *Ustawa o drogach publicznych. Komentarz*, Wydawnictwo LexisNexis, Warszawa 2010, s. 280

- wydawanie przepisów techniczno - budowlanych i eksploatacyjnych dotyczących dróg i drogowych obiektów inżynierskich,
 - koordynacja działań w zakresie przygotowania dróg na potrzeby obrony państwa,
 - koordynacja działań na rzecz rozwiązywania problemów klęsk żywiołowych w zakresie dróg publicznych,
 - sprawowanie nadzoru na generalnym dyrektorem dróg krajowych i autostrad.
- Drugi krajowe należą do skarb państwa. Zarządzaniem drogami krajowymi i autostradami zajmuje się Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad, który wykonuje swoje obowiązki poprzez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad. Jest on centralnym organem zarządzającym drogami krajowymi w Polsce. Ustawa o drogach publicznych określa zadania, jakie należą do GDDKiA, to jest¹⁰¹:

- wykonywanie zadań zarządcy dróg krajowych,
 - realizacja budżetu państwa w zakresie dróg krajowych.
- Do Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad należy również:
- współudział w realizacji polityki transportowej w zakresie dróg,
 - gromadzenie danych i sporządzanie informacji o sieci dróg publicznych,
 - nadzór nad przygotowaniem infrastruktury drogowej na potrzeby obrony państwa,
 - wydawanie zezwoleń na przejazd pojazdów nienormatywnych,
 - współpraca z administracjami drogowymi innych państw i organizacjami międzynarodowymi!

- współpraca z organami samorządu terytorialnego w zakresie rozbudowy i utrzymania infrastruktury drogowej,
- zarządzanie ruchem na drogach krajowych,
- ochrona zabrytek drogowości,
- wykonywanie zadań związanych z przygotowaniem i koordynowaniem budowy i eksploatacji albo wyłącznie eksploatacji, autostrad płatnych,
- prowadzenie prac studialnych dotyczących autostrad płatnych, przygotowywanie dokumentów wymaganych w postępowaniu w sprawie oceny oddziaływania na środowisko - na etapie wydania decyzji o ustaleniu lokalizacji autostrady, o którym mowa w przepisach o ochronie środowiska,

- współpraca z organami właściwymi w sprawach zagospodarowania przestrzennego, obrony narodowej, geodezji i gospodarki gruntami, ewidencji gruntów i budynków,

- scalania i wymiany gruntów, melioracji wodnych, ochrony gruntów rolnych i leśnych, ochrony środowiska oraz ochrony zabytków
- nabywanie, w imieniu i na rzecz Skarbu Państwa, nieruchomości pod autostrady i gospodarowanie nimi w ramach posiadanego prawa do nie-ruchomości,
 - opracowywanie projektów kryteriów oceny ofert w postępowaniu przetargowym i przeprowadzanie postępowań przetargowych,
 - uzgadnianie projektu budowlanego autostrady lub jej odcinka w zakresie zgodności z przepisami techniczno-budowlanymi dotyczącymi autostrad płatnych,
 - kontrola budowy i eksploatacji autostrady w zakresie przestrzegania warunków umowy o budowę i eksploatację albo wyłącznie eksploatację autostrady,
 - wykonywanie innych zadań, w sprawach dotyczących autostrad, określonych przez ministra właściwego do spraw transportu,
 - pobieranie opłat za przejazd zgodnie z przepisami o autostradach płatnych oraz o Krajowym Funduszu Drogowym,
 - pobieranie opłaty elektronicznej,
 - podejmowanie działań mających na celu wprowadzenie systemów elektronicznego poboru opłat i szerokiego zastosowania tych systemów, w zakresie określonym w ustawie,
 - wykonywanie zadań wynikających z ustawy z dnia 12 stycznia 2007 r. o drogowych spółkach specjalnego przeznaczenia oraz umowy zawartej w trybie art. 6 ust. 1 tej ustawy.

Najważniejszymi zadaniami GDDKiA jest budowa, utrzymanie, modernizacja dróg oraz utrzymanie zimowe dróg w celu zapewnienia jak największego bezpieczeństwa na drogach. GDDKiA nie zarządza jedynie dwoma odcinkami autostrad w Polsce A4 i A2 którymi zarządzają koncesjonariusze zgodnie z podpisanymi umowami.

Pozostałe kategorie dróg publicznych, czyli drogi wojewódzkie, powiatowe i gminne są własnością właściwego samorządu terytorialnego. Drogami wojewódzkimi zarządzają zarządy dróg wojewódzkich odpowiedniego województwa. Do zadań głównych zarządu dróg wojewódzkich należy¹⁰²:

- opracowywanie projektów planów finansowania budowy, przebudowy, remontu, utrzymania i ochrony dróg oraz drogowych obiektów inżynierskich (art. 20 pkt 2 Ustawy o Drogach Publicznych),

¹⁰² <http://www.zdw.katowice.pl> (dostęp: 24.12.2014)

- pełnienie funkcji inwestora (art. 20 pkt 3 Ustawy o Droгах Publicznych),
- utrzymanie nawierzchni drogi, chodników, drogowych obiektów inżynierskich, urządzeń zabezpieczających ruch i innych urządzeń związanych z drogą (art. 20 pkt 4 Ustawy o Droгах Publicznych),
- realizacja zadań w zakresie inżynierii ruchu (art. 20 pkt 5 Ustawy o Droгах Publicznych),
- przygotowanie infrastruktury drogowej dla potrzeb obronnych oraz wykonywanie innych zadań na rzecz obronności kraju (art. 20 pkt 6 Ustawy o Droгах Publicznych),
- koordynacja robót w pasie drogowym (art. 20 pkt 7 Ustawy o Droгах Publicznych),
- wydawanie zezwoleń na zajęcie pasa drogowego i zjazdu z dróg oraz pobieranie opłat i kar pieniężnych (art. 20 pkt 8 Ustawy o Droгах Publicznych),
- prowadzenie ewidencji dróg, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz udostępnianie ich na żądanie uprawnionym organom (art. 20 pkt 9 Ustawy o Droгах Publicznych),
- sporządzanie informacji o drogach publicznych oraz przekazywanie ich Generalnemu Dyrektorowi Dróg Krajowych (art. 20 pkt 9a Ustawy o Droгах Publicznych),
- przeprowadzanie okresowych kontroli stanu dróg i drogowych obiektów inżynierskich oraz przepraw promowych, ze szczególnym uwzględnieniem ich wpływu na stan bezpieczeństwa ruchu drogowego (art. 20 pkt 10 Ustawy o Droгах Publicznych),
- wykonywanie robót interwencyjnych, robót utrzymaniowych i zabezpieczających (art. 20 pkt 11 Ustawy o Droгах Publicznych),
- przeciwdziałanie niszczeniu dróg przez ich użytkowników (art. 20 pkt 12 Ustawy o Droгах Publicznych),
- przeciwdziałanie niekorzystnym przeobrażeniom środowiska mogącym powstać lub powstającym w następstwie budowy lub utrzymania dróg (art. 20 pkt 13 Ustawy o Droгах Publicznych),
- wprowadzenie ograniczeń lub zamykanie dróg i drogowych obiektów inżynierskich dla ruchu oraz wyznaczanie objazdów drogami różnych kategorii, gdy występuje bezpośrednie zagrożenie osób lub mienia (art. 20 pkt 14 Ustawy o Droгах Publicznych),
- utrzymanie zieleni przydrożnej, w tym sadzenie i usuwanie drzew oraz krzewów (art. 20 pkt 16 Ustawy o Droгах Publicznych),
- prowadzenie gospodarki gruntami i innymi nieruchomościami pozostającymi w zarządzie organu zarządzającego drogą.

Drugi powiatowe stanowią własność powiatu, drogi gminne stanowią własność gminy. Na terenach miast na prawach powiatu zarządcą dróg wojewódzkich, powiatowych i gminnych jest prezydent miasta.

Zarządcą dróg powiatowych jest Zarząd Powiatu, realizujący swoje zadania przy pomocy Zarządu Dróg Powiatowych. Zarządcą dróg gminnych jest odpowiednio – prezydent miasta, burmistrz, wójt. Zarządy Dróg Powiatowych oraz zarządcy dróg gminnych działają na terenie powiatów ziemskich oraz gmin, a zakres ich kompetencji jest tożsamy z zakresem kompetencji Zarządu Dróg Wojewódzkich¹⁰³.

Podstawowy problem na styku zarządcy z władzą ustawodawczą i wykonawczą kraju dotyczy sposobu finansowania infrastruktury drogowej, a przez to i wielkości środków finansowych na utrzymanie dróg. Trudno jest mówić tu o najlepszych praktykach, bo skuteczne w swym efekcie dla zarządcy dróg może być kilka rozwiązań. W Anglii, zarządca dróg stara się tak zarządzać potrzebami remontowymi, aby rok do roku pochłaniały one porównywalną wielkość nakładów finansowych. Natomiast, ze strony gestora budżetu publicznego dotrzymywana jest obietnica corocznej stabilnej wielkości asygnowanych środków.

Innym rozwiązaniem może być podejście stricte komercyjne, czyli zapewnienie zarządcy dróg kontroli nad poziomem wpływów i wydatków na drogi, np. w ramach działalności spółki prawa handlowego. Wychodzi się z założenia, że zarządca sieci dróg samodzielnie rozwiąże ten problem tak jak rozwiązywany jest on w „typowych” przedsiębiorstwach. Na uwagę zasługuje niemiecka zasada „najpierw środki na utrzymanie, dopiero potem na inwestycje”. Jednak, jak pokazały doświadczenia niemieckie z ubiegłej dekady bez systemu zarządzania zapewniającego stabilność nakładów, może zaistnieć „skokowa” jednoroczna potrzeba dodatkowych nakładów. W Niemczech uznano to za istotny problem i zainicjowano prace nad ustabilizowaniem poziomu wydatków utrzymaniowych¹⁰⁴.

„Interakcja” zarządcy dróg z użytkownikami dróg ma miejsce na dwóch płaszczyznach. Po pierwsze, użytkownicy dróg są „klientem” zarządcy dróg. Analiza międzynarodowa wskazuje na dwie praktyki związane z obsługą tego „klienta”. Na poziomie wewnętrznej analizy własnej efektywności, czy skuteczności działania zarządu dróg, jest to uwzględnianie perspektywy użytkownika dróg poprzez wskaźniki wykonania, czyli

¹⁰³ Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, *Diagnoza systemu transportu Województwa Śląskiego*, Wydział Planowania Strategicznego i Przestrzennego Urzędu Marszałkowskiego Województwa Śląskiego, Katowice 2012, s.141

¹⁰⁴ J. Archutowska, J. Pieriegud, *Efektywność zarządzania utrzymaniem dróg krajowych w Polsce*, Sprawne Państwo, Program Ernst & Young, Warszawa 2012, s. 86-87

wskaźniki jakości podróży, zakłóceń w ruchu oraz czasu reakcji. Na uwagę w tym kontekście zasługują wskaźniki zobowiązujące zarządcę do obniżania uciążliwości robót drogowych dla użytkowników dróg. Za najlepszą praktykę w tym zakresie należy uznać tę stosowaną w Wielkiej Brytanii, gdzie standardy nie tylko podaje się do publicznej wiadomości, ale również rozlicza ich dotrzymanie w corocznym sprawozdaniu z działalności tego zarządu.

Druga płaszczyzna interakcji z użytkownikami dróg, w tym z ich bardziej opinio-
twórczą częścią, to praktyka publikowania raportów z działalności, przedstawiających m.in. zasady, działania i problemy związane z utrzymaniem dróg. Jednym z celów takiego sprawozdania jest przedstawienie opinii publicznej rzetelnych danych po to, aby np. dyskusja w mediach, która dociera zarówno do decydentów spoza organizacji zarządcy dróg, jak i do użytkowników dróg, miała wyższy poziom merytoryczny niż tylko opisywanie codziennych problemów kierowców. Dobrym przykładem, jest sytuacja we Włoszech, gdzie od momentu, gdy zarząd dróg zaczął publikować sprawozdania z działalności, wielu ekspertów na ich podstawie publicznie zwróciło uwagę na „znikające w systemie” środki, które miały być przeznaczone na utrzymanie¹⁰⁵.

¹⁰⁵ Ibidem, s. 87

4 WYBRANE NARZĘDZIA WSPOMAGAJĄCE ZARZĄDZANIE INFRASTRUKTURĄ TRANSPORTOWĄ W MIASTACH

Efektywny system transportowy wymaga wydajnej infrastruktury transportowej. Przedsięwzięcia infrastrukturalne związane z transportem w wielu przypadkach mają jednak charakter, który nie uwzględnia w pełni przyszłego potencjalnego wzrostu zapotrzebowania na przewozy. Skutkiem tego może być m.in. kongestia transportowa i związane z nią patologie procesów transportowych.

Modelowanie struktur miejskich w kontekście problemów, z jakimi stara się zmagać dziś zarządzanie infrastrukturą transportową jest istotną częścią polityki zarządzania miejskimi systemami transportowymi. Efektywne zarządzanie miejską infrastrukturą transportową wymaga stosowania kompleksowych rozwiązań organizacyjnych. W projektowaniu organizacyjnym i ekonomicznym miejskich systemów transportowych największe szanse osiągnięcia pożądaných rezultatów w tym zakresie stwarzają logistyczne koncepcje zarządzania wspierane wykorzystaniem nowoczesnych technik informatycznych.

Istotne jest stosowanie metod najbardziej adekwatnych do zastanej sytuacji. Zadaniem zarządców miejskiej infrastruktury transportowej jest ustalenie, jakie działania w danej sytuacji, w danych warunkach i danym momencie, przyczynią się do osiągnięcia spodziewanych rezultatów. Modelowanie i symulacje efektów procesów transportowych miasta z użyciem nowoczesnych pakietów symulacyjnych mogą być istotnym wsparciem właściwego doboru rozwiązań w ramach działań z zakresu systematyzowania logistycznego obszarów miejskich.

Infrastruktura transportowa miasta jako część większej całości sama w sobie jest złożona pod względem organizacyjnym i funkcjonalnym, i to niezależnie od jej rozmiarów. Wszystko to rodzi potrzebę systemowego widzenia problemów funkcjonowania infrastruktury transportowej oraz związanych z tym zagrożeń i trudności. Istota takiego podejścia polega na tym, że ponad znaczenie poszczególnych elementów systemu logistycznego przedkłada się wzajemne zależności między tymi elementami. Dzięki zachowaniu integralności w systemach logistycznych możliwe jest osiągnięcie podstawowych celów w zakresie funkcjonowania miasta.

Jednym z podstawowych środków wspierających organizację układów logistyki miejskiej, ułatwiającym „systemowe widzenie” problemów transportowych, służącym do realizacji przyjętych priorytetów komunikacyjnych są narzędzia do modelowania i symu-

lacji miejskich układów transportowych, za pomocą których można kształtować elementy infrastruktury transportowej, efektywnie oddziaływać na potoki ruchu a przede wszystkim diagnozować stan układu transportowego miasta i przewidywać skutki zmian projektowanych w takim układzie.

4.1 Modelowanie i symulacje transportowe

Natężenie ruchu w dużych miastach osiąga wartości dotąd uznawane za krytyczne. W aglomeracji krakowskiej podczas jednej godziny szczytu komunikacyjnego pojazdy przejeżdżają łącznie blisko milion kilometrów. Można zatem łatwo policzyć koszty eksploatacji samochodów, spalanie paliwa czy emisję dwutlenku węgla. Są to ogromne straty nie tylko w skali pojedynczego miasta, ale całej gospodarki. Wyżej wymienione koszty są jednak możliwe do zredukowania nawet o 30% poprzez odpowiednie wspomaganie zarządzania infrastrukturą transportową i transportem (odpowiednie zastosowanie wiedzy o zależnościach ruchu oraz oddziaływań na zachowania komunikacyjne) i tworzenie modeli

transportu miejskiego¹⁰⁶.

Analiza zarządzania infrastrukturą transportową pokazuje, że kluczowe znaczenie dla powodzenia wdrożenia i funkcjonowania modelu transportu miejskiego, który uwzględniał będzie i potencjalne przyszłe potrzeby wszystkich użytkowników miasta ma integracja wokół koncepcji „logistycznego zarządzania systemem transportowym” wszystkich zainteresowanych stron od początku procesu budowania takiego modelu. Modele symulacyjne mogą być ważnym instrumentem wspierającym analizę, planowanie, zarządzanie, integrację i koordynację strumieni fizycznych, informacyjnych i decyzyjnych w ramach logistyki miejskiej. Podejście logistyczne w koncepcji projektowania miejskich procesów transportowych wymaga znajomości systemów logistycznych, właściwych kom-petencji w zakresie rozwiązywania problemów technicznych, organizacyjnych, ekonomicznych, prawnych, społecznych itp. obszarów istotnych z punktu doboru rozwiązań dla systemu transportowego. Rozstrzygnięcia przysię w projektowaniu koncepcyjnym miejskich procesów transportowych stanowią podstawę do projektowania uszcze-gółowanego w ramach logistyki miejskiej, z uwzględnieniem kryteriów społecznych, ekonomicznych i organizacyjnych¹⁰⁷.

¹⁰⁶ Portal drogowy – droga.pl, Modelowanie ruchu i układu transportowego cz I, <http://cdroga.pl/drogi-i-mosty/zarzadzanie/4274-modelowanie-ruchu-i-ukladu-transportowego-cz-i>, (24.12.2014)

¹⁰⁷ R. Barcik, L. Byliński, *Komputerowa symulacja układów drogowych w logistyce miast*, Logistyka 2/2012, s. 365-366

lacji miejskich układów transportowych, za pomocą których można kształtować elementy infrastruktury transportowej, efektywnie oddziaływać na potoki ruchu a przede wszystkim diagnozować stan układu transportowego miasta i przewidywać skutki zmian projektowanych w takim układzie.

4.1 Modelowanie i symulacje transportowe

Natężenie ruchu w dużych miastach osiąga wartości dotąd uznawane za krytyczne. W aglomeracji krakowskiej podczas jednej godziny szczytu komunikacyjnego pojazdy przejeżdżają łącznie blisko milion kilometrów. Można zatem łatwo policzyć koszty eksploatacji samochodów, spalanie paliwa czy emisję dwutlenku węgla. Są to ogromne straty nie tylko w skali pojedynczego miasta, ale całej gospodarki. Wyżej wymienione koszty są jednak możliwe do zredukowania nawet o 30% poprzez odpowiednie wspomaganie zarządzania infrastrukturą transportową i transportem (odpowiednie zastosowanie wiedzy o zależnościach ruchu oraz oddziaływań na zachowania komunikacyjne) i tworzenie modeli transportu miejskiego¹⁰⁶.

Analiza zarządzania infrastrukturą transportową pokazuje, że kluczowe znaczenie dla powodzenia wdrożenia i funkcjonowania modelu transportu miejskiego, który uwzględniał będzie bieżące i potencjalne przyszłe potrzeby wszystkich użytkowników miasta ma integracja wokół koncepcji „logistycznego zarządzania systemem transportowym” wszystkich zainteresowanych stron od początku procesu budowania takiego modelu. Modele symulacyjne mogą być ważnym instrumentem wspierającym analizę, planowanie, zarządzanie, integrację i koordynację strumieni fizycznych, informacyjnych i decyzyjnych w ramach logistyki miejskiej. Podejście logistyczne w koncepcji projektowania miejskich procesów transportowych wymaga znajomości systemów logistycznych, właściwych kompetencji w zakresie rozwiązywania problemów technicznych, technologicznych, organizacyjnych, ekonomicznych, prawnych, społecznych itp. obszarów istotnych z punktu doboru rozwiązań dla systemu transportowego. Rozstrzygnięcia przyjęte w projektowaniu koncepcyjnym miejskich procesów transportowych stanowią podstawę do projektowania uszczegółowionego w ramach logistyki miejskiej, z uwzględnieniem kryteriów społecznych, ekonomicznych i organizacyjnych¹⁰⁷.

¹⁰⁶ Portal drogowy – droga.pl, Modelowanie ruchu i układu transportowego cz I, <http://edroga.pl/drogi-i-mosty/zarzadzanie/4274-modelowanie-ruchu-i-ukladu-transportowego-cz-i>, (24.12.2014)

¹⁰⁷ R. Barcik, L. Bylinko, *Komputerowa symulacja układów drogowych w logistyce miast*, Logistyka 2/2012, s. 365-366

4.1 Modelowanie i symulacje transportowe

lacji miejskich układów transportowych, za pomocą których można kształtować elementy infrastruktury transportowej, efektywnie oddziaływać na potoki ruchu a przede wszystkim diagnozować stan układu transportowego miasta i przewidywać skutki zmian projektowa-nych w takim układzie.

Natężenie ruchu w dużych miastach osiąga wartości dotąd uznawane za krytyczne. W aglomeracji krakowskiej podczas jednej godziny szczytu komunikacyjnego pojazdy przejeżdżają łącznie blisko milion kilometrów. Można zatem łatwo policzyć koszty eksploatacji samochodów, spalanie paliwa czy emisję dwutlenku węgla. Są to ogromne straty nie tylko w skali pojedynczego miasta, ale całej gospodarki. Wyżej wymienione koszty jednak możliwe do zredukowania nawet o 30% poprzez odpowiednie wspomaganie zarządzania infrastrukturą transportową i transportem (odpowiednie zastosowanie wiedzy o zależnościach ruchu oraz oddziaływań na zachowania komunikacyjne) i tworzenie modeli transportu miejskiego¹⁰⁶.

Analiza zarządzania infrastrukturą transportową pokazuje, że kluczowe znaczenie dla powodzenia wdrożenia i funkcjonowania modelu transportu miejskiego, który uwzględniał będzie integrację i potencjalne przyszłe potrzeby wszystkich użytkowników miasta ma integracja wokół koncepcji „logistycznego zarządzania systemem transportowym” wszystkich zainteresowanych stron od początku procesu budowania takiego modelu. Modele symulacyjne mogą być ważnym instrumentem wspierającym analizę, planowanie, zarządzanie, integrację i koordynację strumieni fizycznych, informacyjnych i decyzyjnych w ramach logistyki miejskiej. Podejście logistyczne w koncepcji projektowania miejskich procesów transportowych wymaga znajomości systemów logistycznych, właściwych kompetencji w zakresie rozwiązywania problemów technicznych, organizacyjnych, ekonomicznych, prawnych, społecznych itp. obszarów istotnych z punktu doboru rozwiązań dla systemu transportowego. Rozstrzygnięcia przyjęte w projektowaniu koncepcyjnym miejskich procesów transportowych stanowią podstawę do projektowania uszczegółowionego w ramach logistyki miejskiej, z uwzględnieniem kryteriów społecznych, ekonomicznych i organizacyjnych¹⁰⁷.

¹⁰⁶ Portal drogowy – droga.pl, Modelowanie ruchu i układu transportowego cz. I, <http://cdroga.pl/drogi-i-mosty/zarzadzanie/4274-modelowanie-ruchu-i-ukladu-transportowego-cz-i>, (24.12.2014)

¹⁰⁷ R. Barcik, L. Bylińko, *Komputerowa symulacja układów drogowych w logistyce miast*, Logistyka 2/2012, s. 365-366

Modele transportowe zostały już wdrożone w dużych polskich miastach, a także w niektórych mniejszych jak np. Nowy Sącz, Kielce czy Olsztyn. Jednak nie wszystkie miasta wykorzystują te rozwiązania. Powodem takiej sytuacji może być brak doświadczenia lub brak widzenia potrzeby stosowania tych modeli. Ponadto nadal zdarza się, iż systemy te działają na zasadzie „lokalnego fachowca”, który doskonale „czuje” sieć miejską. Jeżeli coś w mieście się planuje to ta osoba wie ile samochodów pojawi się w danym miejscu i wskazuje kierunek rozwoju. Takie „eksperckie” podejście jest przyczyną późniejszych problemów, na szczęście występuje coraz rzadziej. Dostrzeżono, iż droga do sukcesu jest zupełnie inna. Modelowanie transportowe to bardzo złożona kwestia i nawet osoba która rewelacyjnie zna miasto nie jest w stanie sama wykonać tego zadania. Dobrym przykładem zarządzania transportem w mieście może być Poznań, który posiada model symulacyjny dla całej aglomeracji. W momencie przygotowywania projektów dla miasta model ten jest udostępniany. Pozwala to na porównanie różnych prognoz i projektów ponieważ wszystkie inwestycje opierają się o ten sam system.

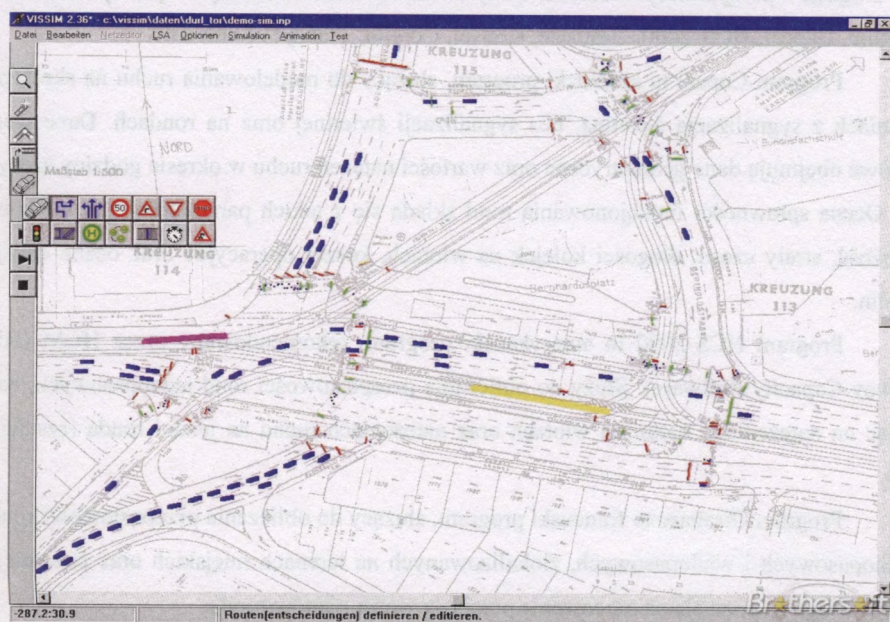
W praktyce często wykorzystuje się model czterostadiowy, który opisuje wszystkie realizowane podróże w mieście (np. z pracy na zakupy, z domu do pracy, ze szkoły do domu) wykorzystując formuły matematyczne. W pierwszej kolejności następuje strukturyzacja i grupowanie podróży np. ze względu na motywacje i cel. Następnie tworzy się tzw. więźbę ruchu, która ukazuje skąd dokąd ludzie podróżują i jaki to w mieście się przekłada. Kolejnym etapem jest podział zadań przewozowych, czyli określenie czym ludzie będą podróżować. Najczęstszym czynnikiem tego podziału jest czas podróży. Wyznacza się czasy przejazdu od źródła do celu, biorąc pod uwagę różne środki transportu. Przy pomocy formuł matematycznych można założyć np. że przy określonych proporcjach czasu 70% mieszkańców wybierze samochód, a 30% autobus. Wprowadzenie do analizy tramwaju może wywołać dalszą zmianę wyników, ponieważ tramwaj porusza się po wyznaczonym torowisku i może np. obniżyć czas przejazdu z punktu A do B o połowę. Ostatnim etapem jest ukazanie, które ścieżki zostaną wybrane przez podróżnych w przemieszczaniu się po mieście. Na tym etapie istnieje szczególna potrzeba stosowania narzędzi symulacyjnych, które pozwalają na wskazanie najkrótszej ścieżki. Do tego również służą zaawansowane algorytmy¹⁰⁸.

Jednym z narzędzi, które mogą być stosowane do oceny efektywności rozwiązań z zakresu logistyki miejskiej są programy do komputerowej symulacji ruchu w skali mikro-

¹⁰⁸ Portal drogowy – droga.pl, Modelowanie ruchu i układu transportowego cz I, <http://edroga.pl/drogi-i-mosty/zarzadzanie/4274-modelowanie-ruchu-i-ukladu-transportowego-cz-i>, (dostęp: 25.12.2012)

sieci. Wśród wielu modeli możliwych do wykorzystania jednym z ciekawszych jest Vissim, niemieckiej firmy PTV (rysunek 29). Model ten znajduje zastosowania w analizach ruchu miejskiego zarówno indywidualnego jak i transportu publicznego i pozwala na uwzględnienie uwarunkowań wynikających m.in. z:

- organizacji ruchu (układ pasów ruchu, ulice jedno- dwukierunkowe, ograniczenia wybranych relacji ruchu, itp.),
- natężeń i struktury rodzajowej pojazdów,
- funkcjonowania sygnalizacji świetlnej,
- przebiegu linii transportu publicznego i układu przystanków,
- występowania ruchu pieszego.



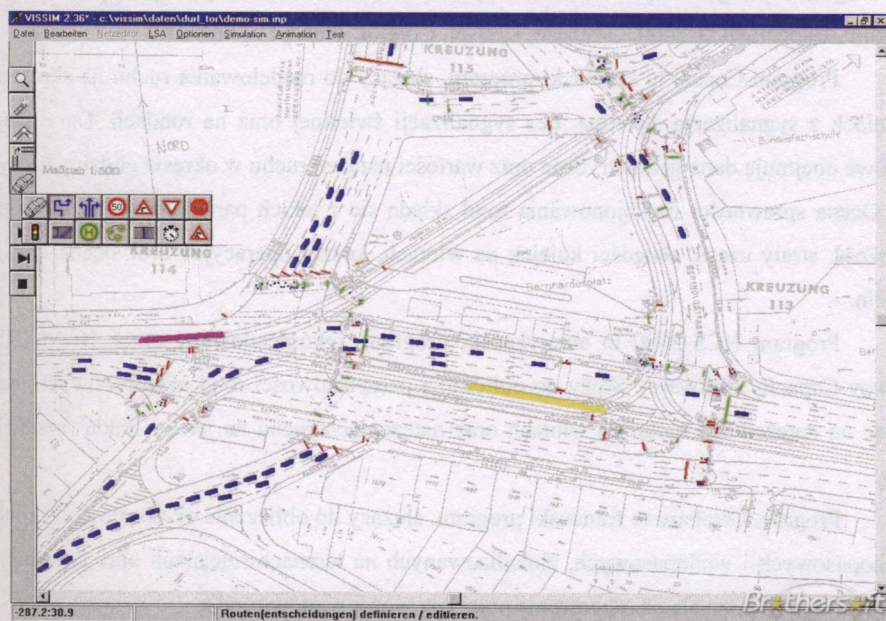
Rys. 29. Przykładowe okno programu Vissim

Źródło: <http://www.brothersoft.com/vissim-98327.html> (dostęp: 24.12.2014)

Vissim pozwala na symulowanie – w sposób dynamiczny – strumieni pojazdów w sieci ulicznej i jednocześnie umożliwia wpływanie na parametry techniczne pojazdów, zachowania kierujących pojazdami i wzajemne zależności pomiędzy kierującym i pojazdem. Charakterystyki indywidualnych zachowań kierujących pojazdami są odwzorowywane na podstawie wyników powtarzanych okresowo badań, prowadzonych przez Uniwersytet Techniczny w Karlsruhe. Dzięki temu parametry modelu są systematycznie uaktualnia-

sieci. Wśród wielu modeli możliwych do wykorzystania jednym z ciekawszych jest Vissim, niemieckiej firmy PTV (rysunek 29). Model ten znajduje zastosowania w analizach ruchu miejskiego zarówno indywidualnego jak i transportu publicznego i pozwala na uwzględnienie uwarunkowań wynikających m.in. z:

- organizacji ruchu (układ pasów ruchu, ulice jedno- dwukierunkowe, ograniczenia wybranych relacji ruchu, itp.),
- natężeń i struktury rodzajowej pojazdów,
- funkcjonowania sygnalizacji świetlnej,
- przebiegu linii transportu publicznego i układu przystanków,
- występowania ruchu pieszego.



Rys. 29. Przykładowe okno programu Vissim

Źródło: <http://www.brothersoft.com/vissim-98327.html> (dostęp: 24.12.2014)

Vissim pozwala na symulowanie – w sposób dynamiczny – strumieni pojazdów w sieci ulicznej i jednocześnie umożliwia wpływanie na parametry techniczne pojazdów, zachowania kierujących pojazdami i wzajemne zależności pomiędzy kierującym i pojazdem. Charakterystyki indywidualnych zachowań kierujących pojazdami są odwzorowywane na podstawie wyników powtarzanych okresowo badań, prowadzonych przez Uniwersytet Techniczny w Karlsruhe. Dzięki temu parametry modelu są systematycznie uaktualnia-

nie, co gwarantuje jego dobre dostosowanie do zmieniających się w czasie zachowań kierujących pojazdami i zmieniających się konstrukcji pojazdów. W ostatnich latach powstała liczna baza oprogramowania szczególnie istotnego dla projektowania newralgicznych w systemach transportowych miejsc, jakimi są skrzyżowania, np. skrzyżowania typu rondo. Bazę tę stanowią dwie zasadnicze grupy programów: programy służące do obliczeń i analiz przepustowości oraz programy symulacyjne, obrazujące zachowanie się potoków na skrzyżowaniu. Programy te, poza szacowaniem przepustowości czy symulacją ruchu na rondach i w ich otoczeniu, obliczają wiele dodatkowych miar, wskaźników i parametrów, charakteryzujących jakość funkcjonowania tego typu skrzyżowań.

Do najbardziej popularnych programów, służących do obliczania przepustowości na drogach i do symulacji ruchu na skrzyżowaniach można zaliczyć: opisany wcześniej Vissim, Capcal, HCS-2000, Girabase, Kreisel, Corsim, Transyt i Simtraffic.

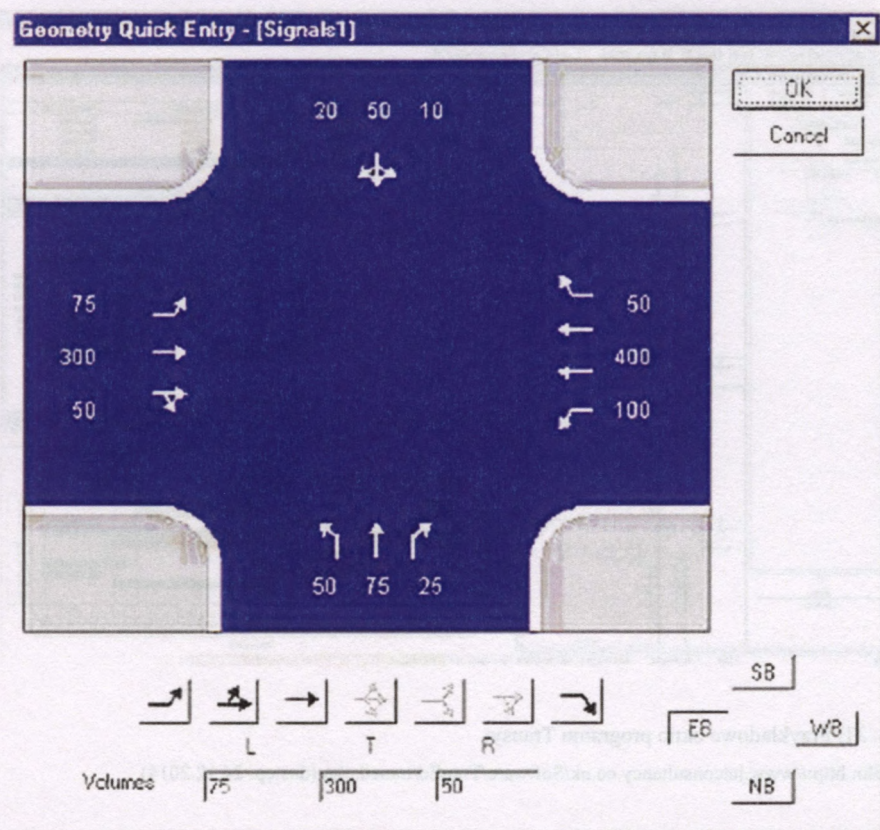
Program Capcal to szwedzki program, służący do modelowania ruchu na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną, bez sygnalizacji świetlnej oraz na rondach. Dane wejściowe obejmują dane geometryczne oraz wartości natężeń ruchu w okresie godziny szczytu. Ocena sprawności funkcjonowania rond składa się z takich parametrów, jak: przepustowość, straty czasu, długości kolejek na wlotach, koszty operacyjne oraz ocena emisji spalin.

Program HCS-2000 to amerykański program, rekomendowany przez HCM (Highway Capacity Software). Służy do obliczania przepustowości rond jednopasowych, bazując na natężeniach ruchu na wlotach oraz natężeniach ruchu na jezdni ronda (rysunek 30).

Program Girabase to francuski program, służący do obliczania przepustowości rond jednopasowych i wielopasowych, zlokalizowanych na terenach miejskich oraz pozamiejskich. Program pozwala na szacowanie przepustowości wlotów ronda.

Program Kreisel to niemiecki program, służący do obliczania przepustowości i strat czasu na rondach. Jego cechą charakterystyczną jest to, że zawiera zaimplementowany zbiór metod obliczania przepustowości rond, pochodzących z różnych krajów.

Program Corsim jest przeznaczony do modelowania potoków ruchu w sieciach drogowych. Ma możliwość modelowania każdego skrzyżowania oddzielnie, stąd możliwe jest modelowanie rond jednopasowych, chociaż nie jest to główne zadanie programu.

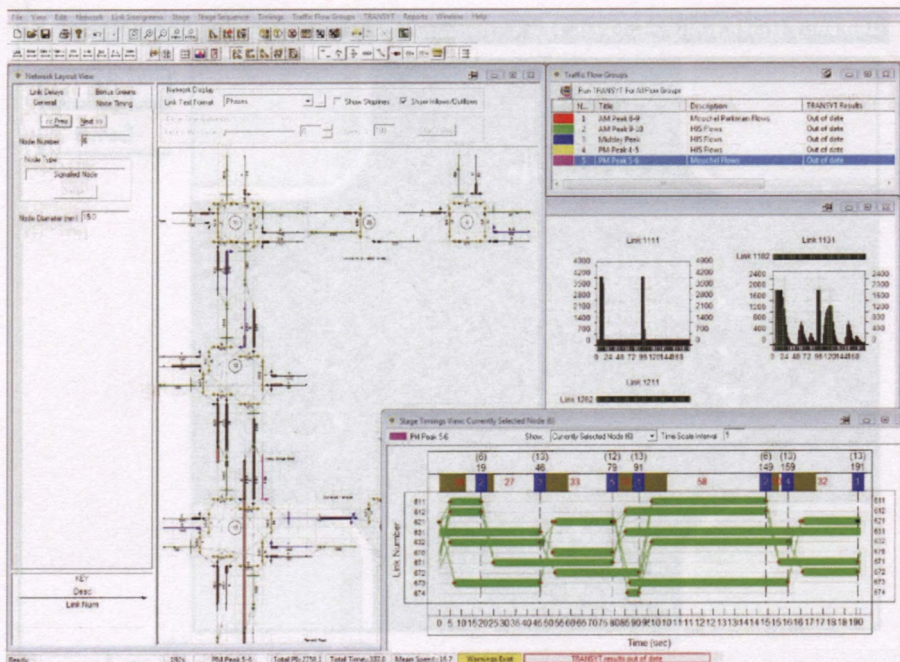


Rys. 30. Przykładowe okno programu HCS-2000

Źródło: <http://mctrans.ce.ufl.edu/hcs/hcs2000/new.htm> (dostęp: 24.12.2014)

Program Transyt (rysunek 31) jest najczęściej stosowany do optymalizacji koordynacji sygnalizacji świetlnej w arteriach i w sieciach skrzyżowań. Zaimplementowany model odtwarza zachowanie potoków ruchu w sieci skrzyżowań, z których większość jest sterowana sygnalizacją świetlną, ale uwzględnia także działanie skrzyżowań bez sygnalizacji świetlnej oraz rond¹⁰⁹.

¹⁰⁹ R. Barcik, L. Bylinko, *Komputerowa...* op. cit., s.367



Rys. 31. Przykładowe okno programu Transyt

Źródło: <http://www.jctconsultancy.co.uk/Software/TranEd/traned.php> (dostęp: 24.12.2014)

4.2 Systemy telematiki transportowej

Telematyka będąca fuzją technologii bezprzewodowej łączności i lokalizacji jest podstawowym narzędziem w zarządzaniu systemami transportowymi. Rozpatrując zagadnienie telematiki, należy zwrócić uwagę na aspekty techniczne, związane z monitorowaniem środków transportu oraz przemieszczanych towarów, jak i aspekty związane z komfortem podróżnych, bezpieczeństwem i ochroną środowiska naturalnego¹¹⁰. Dodatkowo, za pomocą informacji pozyskiwanych on-line, pojawia się (przy użyciu telematiki) możliwość optymalnego kształtowania ruchu pojazdów poprzez stosowanie wirtualnych symulacji¹¹¹.

System telematyczny składa się zazwyczaj z dwóch podsystemów, które spełniają podstawowe funkcje pozycjonowania i komunikacji. Przedstawione funkcje mogą być spełnione za pomocą wielorakich technologii, służących do przesyłania informacji (np.

¹¹⁰ M. Młyńczak, *Telematyka – nowe możliwości sterowania eksploatacją maszyn*, Inżynieria maszyn 1/2004, s. 169

¹¹¹ Ł. Mikołajczak, *Niewykorzystany potencjał*, Logistyka a Jakość, 5/2004, s. 50

poprzez zastosowanie satelitarnych systemów pozycjonowania i łączności radiowej bądź telefonicznej). W najbardziej typowym systemie telematycznym obiekt ruchomy (maszyna robocza, samochód, koparka, statek) wyposażony jest w zestaw urządzeń do odbioru sygnałów satelitarnych z systemu GPS oraz ruchomą stację telefonii GSM. Ustalanie położenia danego obiektu odbywa się za pomocą pomiaru czasu, w jakim przebiega sygnał z czterech z spośród 24 satelitów systemu GPS. Czas przesyłu sygnału od satelitów, których położenie jest znane, pozwala wyznaczyć odległości od tych satelitów, obrazując tym samym położenie obiektu w układzie współrzędnych (x, y, z). Takie współrzędne mogą zostać zarejestrowane we własnej bazie danych bądź można je przesłać drogą radiową (GSM) za pomocą stacji bazowej do operatora systemu. Tą samą drogą mogą być przekazywane także inne informacje o pojeździe, ładunku oraz informacje zwrotne i sygnały sterujące. Wskazana metoda pomiaru i przesyłu informacji o lokalizacji jest stosunkowo dokładna (w zależności od klasy urządzeń odbiorczych GPS może dochodzić do kilku metrów, a w zastosowaniach specjalnych nawet kilku centymetrów)¹¹².

Systemy telematyczne w dziedzinie sterowania ruchem pojazdów mają duże możliwości. Mogą wpływać na zwiększenie płynności i bezpieczeństwa ruchu. Pozwalają zmniejszyć negatywny wpływ transportu na środowisko naturalne. Przy użyciu automatycznych systemów telematycznych można ostrzegać użytkowników ruchu drogowego przed zagrożeniami na trasie (np. zatory, uszkodzenia nawierzchni). Ponadto telematyka pozwala na wyznaczenie prędkości jazdy, regulację sygnalizacji świetlnej, zmianę kierunków ruchu a także utrzymanie stosownych odstępów między pojazdami. Informacje i zalecenia dotyczące wyżej wymienionych aspektów mogą być przekazane za pomocą odpowiednich znaków drogowych oraz sygnalizacji świetlnej.

Systemy telematyczne mogą służyć także zmniejszeniu zakłóceń w sieci transportowej, które są spowodowane przeciążeniami jej odcinków. Operator systemu steruje potokami ruchu, organizując objazdy poszczególnych tras na podstawie informacji pozyskiwanych on-line. Taka kontrola natężenia ruchu jest, jak do tej pory, najpopularniejszym sposobem na uporanie się z miejskimi problemami transportowymi i jest stosowana w większości dużych polskich miast. Zaletą tego rozwiązania jest prostota. Urządzenia monitorujące są instalowane w stosunkowo łatwy sposób (np. na drzewach, słupach) i składają się najczęściej z zegara, sensora mikrofalowego, modułu zasilającego (coraz częściej wykorzystującego energię słoneczną) oraz modułu przekazującego dane. Liczenie pojazdów może

¹¹² M. Młyńczak, *Telematyka...* op. cit., s. 169-170

odbywać się na kilku pasach jednocześnie i z rozróżnieniem na samochody ciężarowe, dostawcze czy osobowe. Informacje przekazywane przez urządzenia pomiarowe są przetwarzane elektronicznie (wywołując reakcję tzw. Inteligentnego sygnalizatora ruchu) bądź przez pracowników obsługi.

Rozwiązania telematyczne sprawdzają się doskonale w dziedzinie sterowania parkingami. Bardzo często ograniczona ilość miejsc parkingowych jest zmartwieniem miast. W sytuacji, gdy ruch samochodów ciężarowych jest znaczący, może to doprowadzić do paraliżu komunikacyjnego. Istotne stało się zatem wprowadzenie tzw. buforowanych parkingów oraz podniesienie efektywności funkcjonowania stref płatnego parkowania. Obecne systemy parkingowe są w stanie informować na bieżąco o stopniu zapelnienia danych parkingów. Mogą także kierować samochody na parkingi wolne oraz wskazywać najkrótszą drogę do tych miejsc. Zintegrowane systemy informatyczne na poszczególnych parkingach przekazują aktualne dane dotyczące np. ilości wolnych miejsc. Przetwarzane komunikaty wyświetlane są na tablicach informacyjnych. Można dany przypadek potraktować jako specyficzny rodzaj „gospodarki magazynowej”, w przypadku jeśli założymy że parking to „magazyn samochodów”. Parkowanie i postój kojarzą się wielu użytkownikom z określonym niebezpieczeństwem (pojawia się: ryzyko kradzieży lub uszkodzenia samochodu oraz ryzyko kradzieży przewożonego w pojeździe ładunku). Systemy kamer są już obecne w centrach wielu polskich miast, a sygnały przekazywane do jednostek sterowania najczęściej powiązane zostały z policją.

Drugą ważną rolą systemów kamer jest dostarczanie informacji o zdarzeniach mających miejsce na trasach (głównie wypadków i kolizji). Umożliwia to szybkie podejmowanie decyzji o wyłączeniu odcinków dróg z ruchu lub zorganizowania objazdów. Tego typu rozwiązania mają bardzo duże znaczenie, które jeszcze się zwiększy w miarę upowszechniania systemów GPS, pozwalających na śledzenie pojazdów i towarów.

Kolejnym zagadnieniem jest sposób realizacji należności za usługi drogowe w mieście. Coraz większą rolę w tej dziedzinie zaczynają pełnić karty i opłaty bezgotówkowe. W takiej sytuacji można nie tylko dokonać poboru opłaty, ale także monitorować i analizować ruch miejski. Miasta prowadzą szczegółowe statystyki dotyczące np. parkowania. Dzięki nim możliwe jest podjęcie właściwej decyzji przy budowie parkingów wielopoziomowych, zmniejszeniu lub zwiększeniu stref płatnego parkowania¹¹³.

¹¹³ A. Brzozowski, *Strumienie informacji*, Logistyka a Jakość 2/2006, s. 63

Telematyka może służyć także do monitorowania i analizy sytuacji meteorologicznej. Gromadzone dane są przetwarzane, a następnie wizualizowane i przekazywane użytkownikom ruchu. Największe znaczenie, powyższego rozwiązania, można zauważyć w zimie. Tego typu informacje mogą zapobiec powstawaniu utrudnień w transporcie komunalnym. Sonda w tym przypadku umieszczana jest w jezdni i przekazuje informacje na temat stopnia wilgotności, temperatury itp. Na podstawie danych z sondy, można podjąć stosowne decyzje dotyczące np. odśnieżania drogi. Zbliżone znaczenie mają punkty pomiaru hałasu czy zanieczyszczenia powietrza. Takie dane nie mają bezpośredniego wpływu na np. kształtowanie ruchu w miastach, ale mogą być bardzo przydatne przy planowaniu inwestycji związanych z bezpieczeństwem i ochroną środowiska.

Potencjał rozwiązań telematycznych jest oczywisty, jednak implementacja tych systemów wciąż napotyka na wiele przeszkód. Głównym problemem są wysokie koszty aparatury technicznej. Urządzenia pomiarowe, telekomunikacyjne czy software to nadal zbyt duża bariera finansowa dla Ministerstwa i Zarządów Drogowych. Rozwiązania naukowo-badawcze w zakresie telematyki transportowej są wykorzystywane w niewielkim stopniu w praktyce, a w planach budowy nowych szlaków komunikacyjnych nie wspomina się o wyposażeniu ich w aparaturę telematyczną. Kolejnym ograniczeniem są różnice pomiędzy poszczególnymi rozwiązaniami, które wpływają niekorzystnie na proces technicznej integracji tych systemów. Wynika to z wysokiego tempa rozwoju, pojawiających się innowacji oraz braku wspólnego standardu. Kolejne problemy mogą stwarzać: długi czas wdrażania rozwiązań, a także regulacje prawne dotyczące ochrony danych osobowych¹¹⁴.

Wybrane środki technologii ITS przedstawia tabela 10. Przedstawia ona ofertę technologii telematycznych, które mogą stanowić bazę inteligentnych systemów transportowych, przy czym w zależności od umiejscowienia aktywnych elementów ITS można wyróżnić: inteligentną infrastrukturę transportową, inteligentny pojazd i inteligentną przesyłkę. Istotą „inteligencji” jest zdolność systemu do podejmowania decyzji (przetwarzania informacji) w zmiennych sytuacjach. Systemy te mogą pełnić trzy zasadnicze funkcje¹¹⁵:

- 1) umożliwiają komunikację między kierowcami pojazdów a centrum sterowania ruchem oraz policją, strażą pożarną, pogotowiem ratunkowym,
- 2) dostarczają w czasie rzeczywistym informacji o ruchu, warunkach drogowych na trasie i sytuacji w mieście oraz warunkach atmosferycznych,
- 3) archiwizują szczegółowe dane historyczne dotyczące ruchu drogowego.

¹¹⁴ Ł. Mikołajczak, *Niewykorzystany...* op. cit., s. 51

¹¹⁵ na podstawie: R. Brol (red.), *Ekonomika...* op. cit. s. 199

Tabela 10. Technologie ITS wykorzystywane w transporcie

Technologie	Zastosowanie
TRAFFIC MONITORING DEVICES – TMD	Urządzenia do monitorowania ruchu, sensory, detektory, sterowniki,
VIDEO SURVEILLANCE	Kamery nadzorujące
WEATHER DATA MONITORING	Urządzenia do monitorowania pogody
PARIABLE MESSAGE SIGNS – VMS	Zmienne tablice świetlne
AUTOMATIC INCIDENT DETECTION – AID	Automatyczne detektory wypadków
AIR QUALITY MONITORING	Urządzenia do monitorowania jakości powietrza
AUTOMATIC VEHICLE LOCATION – AVL, NP. GLOBALNY SYSTEM NAWIGACJI SATELITARNEJ GPS	Urządzenia i systemy automatycznej lokalizacji pojazdów
GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS – GIS	Systemy informacji geograficznej
ROAD DATABASE	Bazy danych drogowych
GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATIONS – GSM	Globalny system ruchomej komunikacji
DIGITAL AUDIO BROADCASTING – DAB	Systemy prognoz
RDS-TMC – RADIO DATA SYSTEM-TRAFFIC MESSAGE CHANNEL	Urządzenia i systemy łączności radiowej
DATA-X-NET	Systemy wymiany informacji
DEDICATED SHORT-RANGE COMMUNICATION – DSRC	Systemy komunikacji o krótkim zasięgu
SMART CARDS	Karty elektroniczne
INTERNET	Globalna sieć wymiany informacji

Źródło: opracowanie własne na podstawie: R. Brol (red.), *Ekonomia i zarządzanie miastem*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2004, s. 45-47

4.3 Monitorowanie ruchu miejskiego, identyfikacja pojazdów

Istotą monitoringu jest dokonywanie regularnych obserwacji (pomiarów zarówno ilościowych jak i jakościowych) danego zjawiska w określonym czasie, wykorzystując dostępną aparaturę techniczną. Charakterystycznymi cechami monitoringu są: cykliczność

Tabela 10. Technologie ITS wykorzystywane w transporcie

Technologie	Zastosowanie
TRAFFIC MONITORING DEVICES – TMD	Urządzenia do monitorowania ruchu, sensory, detektory, sterowniki,
VIDEO SURVEILLANCE	Kamery nadzorujące
WEATHER DATA MONITORING	Urządzenia do monitorowania pogody
PARIABLE MESSAGE SIGNS – VMS	Zmienne tablice świetlne
AUTOMATIC INCIDENT DETECTION – AID	Automatyczne detektory wypadków
AIR QUALITY MONITORING	Urządzenia do monitorowania jakości powietrza
AUTOMATIC YEHICLE LOCATION – AVL, NP. GLOBALNY SYSTEM NAWIGACJI SATELITARNEJ GPS	Urządzenia i systemy automatycznej lokalizacji pojazdów
GEOGRAPHIC INFORMATIN SYSTEMS – GIS	Systemy informacji geograficznej
ROAD DATABASE	Bazy danych drogowych
GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICA-TIONS – GSM	Globalny system ruchomej komunikacji
DIGITAL AUDIO BROADCASTING – DAB	Systemy prognoz
RDS-TMC – RADIO DATA SYSTEM-TRAFFIC MESSAGE CHANNEL	Urządzenia i systemy łączności radiowej
DATA-X-NET	Systemy wymiany informacji
DEDICATED SHORT-RANGE COMMUNICATION – DSRC	Systemy komunikacji o krótkim zasięgu
SMART CARDS	Karty elektroniczne
INTERNET	Globalna sieć wymiany informacji

Źródło: opracowanie własne na podstawie: R. Brol (red.), *Ekonomika i zarządzanie miastem*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2004, s. 45-47

4.3 Monitorowanie ruchu miejskiego, identyfikacja pojazdów

Istotą monitoringu jest dokonywanie regularnych obserwacji (pomiarów zarówno ilościowych jak i jakościowych) danego zjawiska w określonym czasie, wykorzystując dostępną aparaturę techniczną. Charakterystycznymi cechami monitoringu są: cykliczność

pomiarów, unifikacja metod oraz unifikacja sposobu analizy i interpretacji wyników. Proces monitorowania ruchu w mieście służy głównie trzem celom¹¹⁶:

- prewencji i zapewnieniu bezpieczeństwa ruchu,
- sprawnemu nadzorowaniu i prowadzeniu interwencji oraz akcji ratowniczych,
- zarządzaniu ruchem.

Cele związane z zastosowaniem prewencyjnym polegają przede wszystkim na rozpoznawaniu złych zachowań uczestników ruchu i przyczyniają się do zwiększenia bezpieczeństwa na trasach (np. poprzez eliminację wykroczeń drogowych) oraz przestrzegania zasad użytkowania dróg. W momencie wystąpienia różnych zdarzeń losowych, które wymagają zaangażowania wielorakich służb i podjęcia akcji ratowniczej (katastrofy, wypadki), systemy monitoringu mogą niezależnie zidentyfikować zdarzenie, określić sposób dotarcia na miejsce zdarzenia, a także określić rodzaj i skalę wypadku. Monitoring można wykorzystać również w zarządzaniu ruchem (rutynowo, w zwyczajowych sytuacjach, oraz w obliczu zdarzeń losowych i realizacji robót drogowych). Takie zastosowanie systemów monitoringu można zorganizować tak, aby były one na usługach odpowiednich jednostek miasta, a także użytkowników dróg.

Istnieje kilka podstawowych metod detekcji w monitoringu ruchu. Różnorodność rozwiązań jest spowodowana różnorodnością pojazdów poruszających się po drogach, jak i pozostałych uczestników ruchu. Uniwersalną i ogólną metodą, stosowaną przy każdym rodzaju ruchu jest widedetekcja. Jest to metoda nieinwazyjna. Obraz podawany jest do operatora z przemysłowych kamer wideo umieszczanych w pasach ruchu i na skrzyżowaniach i może być nadawany strumieniowo lub sekwencyjnie, czyli w kilkusekundowych odstępach czasu. W najnowocześniejszych systemach jest także dodatkowo przetwarzany co umożliwia¹¹⁷:

- wykrycie pojazdu, rowerzysty czy pieszego,
- detekcję kierunku jego ruchu,
- klasyfikację pojazdów oraz innych uczestników ruchu,
- pomiar natężenia ruchu,
- pomiar długości kolejek pojazdów.

Monitoring wizyjny obejmuje zarówno detekcję statyczną jak i dynamiczną. Współczesne systemy monitoringu wyposażone są w kamery, które posiadają swój adres IP i mogą być konfigurowane przez przeglądarkę internetową. Popularną metodą inwazyj-

¹¹⁶ M. Szymczak, *Logistyka ...* op. cit., s. 177.

¹¹⁷ Ibidem, s. 177-178.

ną detekcji ruchu są montowane na wlotach skrzyżowań (w nawierzchni drogi) pętle indukcyjne. Za pomocą detektorów pętlowych można: wykryć zbliżający się do skrzyżowania pojazd, zidentyfikować kolejkę pojazdów na określonych wlotach, zliczyć pojazdy. Najczęściej montowane są (na wlotach) detektory różnego typu (przeważnie dwa lub trzy). Jeden z detektorów odpowiada za wykrycie pojazdów zbliżających się do skrzyżowania, drugi podaje informacje o kolejce oczekujących na przejazd, trzeci (położony przy linii zatrzymania) służy do zliczania pojazdów, które przejeżdżają, a także dostarcza informacje potrzebne do dokładniejszego pomiaru czasu oczekiwania na przejazd. Detektory pętlowe mogą także wykrywać motocyklistów i rowerzystów. Zainstalowane w torowisku służą detekcji tramwajów, jednak w tym przypadku występują przeważnie z detektorami radiowymi, co daje więcej możliwości. Detekcja ruchu pieszego oraz rowerowego (prowadzonego ścieżkami rowerowymi) odbywa się manualnie przez naciśnięcie przycisku znajdującego się na maszcie sygnalizacji świetlnej¹¹⁸.

Złożona sytuacja ruchowa współczesnych miast stawia wysokie wymagania w dziedzinie zarządzania ruchem. Przede wszystkim owo zarządzanie powinno być przeprowadzane na bieżąco (ang. *real-time monitoring*), tak aby odstępy czasu pomiędzy zaistniałym zdarzeniem a reakcją były jak najkrótsze. Doraźna obserwacja sytuacji drogowej i analiza tendencji długookresowych w takich warunkach nie wystarczy. Konieczne jest ciągle monitorowanie ruchu pojazdów, które powinno być przeprowadzane zarówno w odniesieniu do wszystkich pojazdów, jak i (dodatkowo) do pojazdów komunikacji zbiorowej. W pierwszej sytuacji zastosowanie monitoringu pozwala pozyskać dane wykorzystywane przez systemy sterowania ruchem (np. informacje o nadjeżdżającym samochodzie, pomiar czasu oczekiwania na przejazd, zliczanie pojazdów), w których zależnie od sytuacji zmienia się programy sygnalizacji świetlnej lub treść znaków o zmiennej treści (VMS – ang. *variable message sign*), są to tablice umożliwiające wyświetlanie zmiennej treści znaków drogowych np. ograniczenie prędkości. Ponadto mogą wyświetlać zmienne komunikaty drogowe np. informacje o zatorach. Dostarczają także informacji o parkingach, opcjonalnie są wyświetlane na nich informacje reklamowe. Występują jako znaki obrotowe trzystronne, znaki światłowodowe i diodowe, alfanumeryczne wyświetlacze tekstów oraz diodowe wyświetlacze matrycowe). W sytuacji monitorowania pojazdów komunikacji miejskiej dane z systemu są wykorzystywane na bieżąco w pracy dyspozytorskiej, a także do kontroli punktualności przejazdów i poziomu zapelnienia pojazdów. W dłuższym okresie

¹¹⁸ Ibidem, s. 178

czasu mogą być wykorzystane również do planowania układu linii, przydzielania taboru do obsługi linii, ustalania rozkładów jazdy, planowania przebiegu tras. Częstą praktyką, w dziedzinie monitorowania ruchu pojazdów komunikacji zbiorowej, jest nadawanie tym pojazdom priorytetu w ruchu, jednak szczegółowe potrzeby operatorów odpowiedzialnych za transport zbiorowy, jak i specyfika ruchu takich pojazdów przesądzą o zastosowaniu innych systemów monitoringu¹¹⁹.

Istnieją sytuację w których potrzebna jest identyfikacja pojazdów w ruchu, zwłaszcza tych przejeżdżających przez wyznaczone punkty. Doskonałym narzędziem w tej dziedzinie jest automatyczna identyfikacja pojazdów (AVI – ang. *automatic vehicle identification*), która polega na identyfikacji obiektów w systemie komputerowym na podstawie odczytanych danych przy zastosowaniu specjalizowanych urządzeń i baz danych o tych obiektach. Systemy AVI wykorzystują umieszczone w pojazdach znaczniki – tzw. tagi – przesyłające informacje do systemu w formie zmodulowanego sygnału radiowego, a więc widać iż obecna jest tu technologia identyfikacji poprzez fale radiowe (RFID – ang. *radio frequency identification*). Identyfikacja pojazdów odbywa się w wyznaczonych miejscach, gdzie zainstalowano czytniki RFID. W momencie odbioru sygnału „zameldowania” się obiektu w punkcie kontroli, wnioskuje się o jego obecnym położeniu na trasie. W takim zastosowaniu wykorzystywana jest technologia wysokiej częstotliwości HyperX 2,45 Ghz, która umożliwia identyfikację pojazdów z odległości 10 m przy prędkości 100 km/h. Technologia ta pozwala także ukierunkować emisję fali odczytującej, co stanowi gwarancję selektywności identyfikacji. W związku z wyżej wymienionymi cechami AVI doskonale zaspokaja potrzeby np. identyfikacji poruszających się obiektów na określonym pasie ruchu.

Ponadto system automatycznej identyfikacji pojazdów może być wykorzystywany do:

- selektywnego monitoringu ruchu, który odnosi się w miastach do pojazdów komunikacji zbiorowej, taksówek, czy pojazdów służb komunalnych (np. służb oczyszczania miasta). Pojazdom z powyższych grup można zapewnić dogodniejsze warunki ruchu koordynując sygnalizację świetlną na trasie przejazdu i nadając im priorytet w ruchu,
- wspierania pracy dyspozytorskiej. Sama wizualizacja lokalizacji taboru stanowi nieocenioną pomoc w kwestiach związanych z zarządzania taborem, realizacją i kontrolą przewozów oraz pozwala skuteczniej działać w sytuacjach wyjątkowych,

¹¹⁹ Ibidem, s. 179

- kontroli ustawienia pojazdu względem peronu (transport szynowy), tak aby po otwarciu drzwi podróżni mogli bezpiecznie wsiąść i wysiąść,
- automatycznego sterowania prędkością poruszania się pojazdów (automatyczne przyspieszanie i hamowanie) w taki sposób, aby zostały spełnione postulaty przewozowe oraz zachowane było bezpieczeństwo ruchu,
- elektronicznego pobierania myta (systemy elektroniczne ETC – electronic Toll collection). Systemy ETC przyspieszają przejazd w miejscu poboru opłaty, gdyż eliminują konieczność zatrzymania się pojazdu,
- kontroli ruchu w strefach ograniczonego ruchu i obszarach zamkniętych,
- pomocy mieszkańcom korzystającym ze środków transportu zbiorowego (dzięki AVI można określić lokalizację pojazdu na trasie, a co za tym idzie podać czas przyjazdu lub oszacować ewentualne opóźnienie.

4.4 Źródła informacji dla kierowców w mieście

Konkurencyjność współczesnych miast oraz ich dynamika rozwoju coraz bardziej zależą od jakości ich systemów transportowych. Niestety wspomniane systemy (przeważnie mocno przeciążone) w coraz mniejszym stopniu pasują do specyfiki miast. Powoduje to obniżenie jakości życia w miastach i spowalnia ich rozwój.

Głównym minusem dysfunkcyjności systemów transportowych jest długi czas podróży i związana z nim strata czasu. Ograniczona zostaje sprawność środków transportu zbiorowego, rośnie liczba kolizji i wypadków. W związku z nasilającą się kongestią, użytkownicy współczesnych systemów transportowych muszą wykazać się dużą cierpliwością oraz umiejętnością elastycznego zarządzania swoim czasem. Podróże realizowane prywatnymi środkami transportu nie wiążą się już z poczuciem tak ważnej dzisiaj mobilności. Dodatkowo ograniczenia architektoniczne i środowiskowe niejednokrotnie uniemożliwiają rozbudowę i podniesienie przepustowości dróg w miastach. Skutecznym sposobem na usprawnienie przepływów osób i ładunków w miastach mogą okazać się systemy informacji transportowej¹²⁰.

W systemach informacji transportowej gromadzone są i analizowane dane i informacje z wielu źródeł, a następnie przekazywane są użytkownikom systemów transportowych w czasie rzeczywistym. Dobrymi przykładami takich rozwiązań są: ADVANCE, FASTTRAC, VICS, ATIS czy Trafficmaster. Swym zasięgiem obejmują autostrady, drogi

¹²⁰ K. Sienkiewicz-Małyjurek, M. Szymczak, *Źródła informacji dla kierowców w mieście: doświadczenia, stopień wykorzystania, ocena*, Logistyka 5/2011, s. 53

szybkiego ruchu, obwodnice miejskie, sieci dróg miejskich, a także szlaki kolejowe, drogi wodne oraz lotniska. Zgromadzone informacje zamieszczane są w Internecie i mogą być przesyłane przez radio, telefonię komórkową, a także mogą być transmitowane (wykorzystując bezprzewodowy Internet i hot-spoty) do dowolnego mobilnego urządzenia odbiorczego. Użytkownik systemu transportowego może wykorzystać informacje pochodzące z systemu informacji transportowej do planowania podróży. Osoby podróżujące własnymi samochodami osobowymi mogą dowiedzieć się o utrudnieniach w ruchu drogowym, zalecanych objazdach, stopniu zatłoczenia, wolnych miejscach parkingowych itp. Kierowcy samochodów ciężarowych z kolei znajdują informacje na temat ograniczeń tonażu, wysokości wiaduktów, restrykcji dla ciężarówek, parkingów dla samochodów ciężarowych, czy też stacji paliw posiadających dystrybutory pompujące paliwo pod większym ciśnieniem.

Istnieje wiele sposobów rozpowszechniania informacji o aktualnej sytuacji na trasach. Główną rolę pełnią środki masowego przekazu, a zwłaszcza przekaz radiowy, który może zostać uzupełniony o informacje tekstowe przekazywane w dodatkowym kanale w standardzie RDS TP/TA (ang. *Radio Data System – Traffic Programme/Traffic Announcement*) w radiofonii analogowej na falach UKF lub o informacje tekstowe przekazywane poprzez radiofonie cyfrową DAB (ang. *Digital Audio Broadcasting*). Za pomocą radiofonii DAB i usługi MMS możliwe jest także przysyłanie obrazów np. schematyczne plany objazdów. Następnym przydatnym źródłem informacji (zwłaszcza przed rozpoczęciem podróży) są technologie internetowe. Specjalistyczne serwisy internetowe prowadzone są przez zarządy dróg, urzędy miast oraz niezależne firmy. W gęstej sieci dróg na obszarach miejskich, systemy informacji transportowej pozwalają niejednokrotnie zapewnić płynny przepływ ludzi i ładunków. Patrząc przez pryzmat wartości informacji dla podróżnych, trzeba przyznać, iż najlepsze informacje przedstawiają IMMI (ang. *Integrated Multimodal Information*), które zestawiają wymagania użytkowników z panującymi warunkami na trasach na zasadzie agregacji, łącząc treści i personalizując przekaz dla określonej grupy odbiorców.

Zaawansowane portale informacyjne funkcjonują w wielu miastach na świecie. Można w nich uzyskać użyteczne informacje dla kierowców (ważne dla mieszkańców konkretnego miasta, a także przyjezdnych i turystów). We Francji, w okręgu paryskim, działa system Sytadin, który jest dostępny dla każdego użytkownika w sieci internetowej. Dzięki niemu kierowcy mogą uzyskać informacje o aktualnych warunkach drogowych (średnia prędkość ruchu, poziom kongestii), a dyrekcja dróg publicznych rejonu paryskiego może optymalizować warunki ruchu poprzez zarządzanie określonymi zdarzeniami w

czasie rzeczywistym. Na system składa się 300 tablic świetlnych, 800 kamer monitoringu wizyjnego, 6 000 pętli indukcyjnych. System obejmuje sieć drogową o łącznej długości 770 km. Codziennie z tych dróg korzystają 4 mln użytkowników. Podobne serwisy posiadają inne duże miasta na świecie np. Vancouver w Kanadzie, Bangalore w Indiach, Lipsk w Niemczech.

W Polsce na stronie internetowej GDDKiA w serwisie dla kierowców znaleźć można bieżące informacje o warunkach drogowych, utrudnieniach na drogach, stanie nawierzchni. Dostępny jest także moduł planowania podróży oraz widok z kamer drogowych. W kwestii utrudnień w ruchu drogowym można znaleźć informacje w systemie o ich lokalizacji, okresie powstania, przewidywanym czasie usunięcia szkody, średnim czasie oczekiwania na przejazd oraz generowanych skutkach np. zwężenia dróg, ruch wahadłowy. Transmisja z kamer to również ciekawa opcja, jednak obraz jest rzadko aktualizowany. Informacje o sytuacji drogowej w miastach są dostępne na stronach internetowych urzędów miejskich, niestety póki co niewiele miast posiada takie portale (swoje serwisy prowadzi przykładowo Warszawa, Kraków czy Lublin). Głównymi przeszkodami w wykonaniu takich przedsięwzięć są: brak ewidencji uszkodzonych dróg, podział miast pomiędzy inspektorów ruchu drogowego, brak środków na utrzymanie i prowadzenie serwisów informacyjnych¹²¹.

Brak miejskich serwisów rekompensują czasami usługi komercyjne. Popularnym i jednocześnie jednym z najlepszych rozwiązań w Polsce jest Targeo.pl. Jest to bezpłatny serwis mapowy, który obejmuje 450 miejscowości i udostępnia aktualne informacje o ruchu drogowym na terenie całego kraju.

Począwszy od marca 2010 roku dane o natężeniu ruchu aktualizuje się na żywo przy pomocy pomiarów z kilkudziesięciu tysięcy samochodów wyposażonych w GPS. Uwzględniono tym sposobem zatłoczenia wynikające np. z niekorzystnych warunków pogodowych czy stłuczek. Serwis umożliwia uzyskanie informacji o aktualnej sytuacji na trasie, utrudnieniach w ruchu, a także udostępnia prognozy w zakresie ruchu drogowego. Ponadto dostępne są informacje na temat instytucji publicznych, miejsc rozrywki, lokalizacji przystanków komunikacji miejskiej, stacji paliw i parkingów. Istnieją również aplikacje pozwalające na korzystanie z map takich jak mapy Targeo przy pomocy telefonu komórkowego.

¹²¹ Ibidem, s. 53-54

PODSUMOWANIE

Każde miasto spełnia określone funkcje. Funkcje miast to główne typy działalności, które realizowane są przez mieszkańców danego osiedla. Są to np. handel, przemysł, turystyka, komunikacja oraz inne formy działalności. Bardzo istotną rzeczą jest odpowiednie planowanie, programowanie i wspieranie funkcji dominujących w mieście, tak aby mogły one konkurować z innymi ośrodkami. Ponadto rodzą się coraz to nowsze potrzeby i wymagania użytkowników miast, które prowadzą do ich przekształceń strukturalno-funkcjonalnych. Powoduje to, iż miasta potrzebują wsparcia ze strony efektywnego zarządzania. Podyktowane jest to głównie: zaostrzającą się ekonomicznie konkurencją, coraz większą dynamiką procesów gospodarczych, wzrostem konkurencji pomiędzy miastami i regionami, obciążeniami fiskalnymi społecznego i ekonomicznego rozwoju na płaszczyźnie komunalnej oraz koniecznością projektowania i wdrażania zintegrowanych koncepcji wspomagających sprawne funkcjonowanie systemu transportowego.

Wzrost ludności w miastach powoduje wzrost potrzeb transportowych. Przepływy osób i ładunków w miastach pozostają we wzajemnych relacjach, posiadają złożoną naturę oraz wielorakie uwarunkowania, dlatego wymagają wielowymiarowego i interdyscyplinarnego podejścia. Infrastruktura transportowa miasta jako część większej całości sama w sobie jest złożona pod względem organizacyjnym i funkcjonalnym, i to niezależnie od jej rozmiarów. Wszystko to rodzi potrzebę systemowego widzenia problemów funkcjonowania infrastruktury transportowej oraz związanych z tym zagrożeń i trudności. Istota takiego podejścia polega na tym, że ponad znaczenie poszczególnych elementów systemu transportowego przedkłada się wzajemne zależności między tymi elementami. Dzięki zachowaniu integralności w systemach transportowych możliwe jest osiągnięcie podstawowych celów w zakresie funkcjonowania miasta.

Diagnoza obecnego stanu gospodarki w sektorach związanych z przewozami w Polsce wskazuje na zbyt dużą jej transportochłonność. Polityka transportowa oparta o zasady ograniczania zapotrzebowania na przewozy może wychodzić naprzeciw wyzwaniom, jakie stawia gospodarce rozwój zrównoważony. Plany, przepisy i programy, które sterują popytem transportu wymagają uwzględnienia długoterminowej perspektywy. Zmniejszanie potrzeb transportowych wymaga regulacji, które będą w swojej istocie zapobiegawcze. Istotnym wymogiem jest także, aby planowanie przestrzenne oparte było na naczelnej zasadzie obniżania zapotrzebowania na transport, a także wymogu integracji planowania

Jednym z najważniejszych środków wspierających organizację i zarządzanie infrastrukturą transportu miejskiego, ułatwiającym „systemowe widzenie” problemów transportowych, służącym do realizacji przyjętych priorytetów komunikacyjnych są przedstawione w niniejszym artykule narzędzia wspierające system zarządzania, m.in. narzędzia do modelowania i symulacji miejskich układów transportowych, za pomocą których można kształtować elementy infrastruktury transportowej, efektywnie oddziaływać na potoki ruchu a przede wszystkim diagnozować stan układu transportowego miasta i przewidywać skutki zmian projektowanych w takim układzie.

Rozwój miejskiej infrastruktury transportowej musi uporać się z szeregiem istotnych trudności, m.in. z utrzymywaniem się dotychczasowych barier, opóźniających realizację strategii modernizacji infrastruktury, wzrostem kongestii czy nietrwałością efektów modernizacyjnych sieci powodowaną przedwczesną jej degradacją. Cechą charakterystyczną inwestycji transportowych jest także lekceważenie ważnych trendów światowych w zakresie budowy infrastruktury transportowej. Zagrożeniem, które może zmienić perspektywę postrzegania miast w Polsce na rynku transportowym jest też powstanie nowoczesnych, konkurencyjnych obiektów infrastrukturalnych w krajach sąsiednich oraz zmniejszenie dostępnej pomocy finansowej UE w nowej perspektywie finansowej po 2014 r.

BIBLIOGRAFIA

- 1) J. Archutowska, J. Pieriegud, Efektywność zarządzania utrzymaniem dróg krajowych w Polsce, Sprawne Państwo, Program Ernst & Young, Warszawa 2012
- 2) R. Barcik, L. Bylinko, Komputerowa symulacja układów drogowych w logistyce miast, Logistyka 2/2012
- 3) T. Basiewicz, A. Gołaszewski, L. Rudziński, Infrastruktura transportu, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007
- 4) R. Brol (red.), Ekonomika i zarządzanie miastem, Wydawnictwo AE we Wrocławiu, Wrocław 2004
- 5) R. Brol, M. Maj, D. Strahl, Metody typologii miast, Wydawnictwo AE we Wrocławiu, Wrocław 1990
- 6) A. Brzozowski, Strumienie informacji, Logistyka a Jakość 2/2006
- 7) J. Burnewicz, Sektor samochodowy Unii Europejskiej, WKiŁ, Warszawa 2005
- 8) L. Bylinko, D. Owsiak, M. Kubański, Logistyka miejska – uwarunkowania, wyzwania, perspektywy (w) Zarządzanie logistyką i jakością, Wydawnictwo ATH w Bielsku-Białej, Bielsko-Biała 2013
- 9) J. M. Chmielewski, Teoria urbanistyki w projektowaniu i planowaniu miast, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001
- 10) M. Ciesielski, Transport miejski, AE w Poznaniu, Poznań 1991
- 11) M. Czornik, Miasto Ekonomiczne aspekty funkcjonowania, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2004
- 12) J. M. Dargay, P. B. Goodwin, Traffic Congestion in Europe, Introductory Report England (w) Traffic Congestion in Europe, OECD 1999
- 13) M. Daszkowska, J. Senyszyn, Elementy teorii konsumpcji, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1994
- 14) Demography. World Urban Areas & Population Projections, 5th Comprehensive Revision Edition 2009
- 15) R. Domański, Zasady geografii społeczno-ekonomicznej, PWE, Warszawa 1993
- 16) A. Duliniec, Finansowanie przedsiębiorstwa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2007
- 17) W. Fan, Reliability analysis of stochastic park-and-ride network, Journal of Modern Transportation, Springer-Verlag 2012

- 18) E. Gołębska (red): Kompendium wiedzy o logistyce, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2001
- 19) E. Gołębska, P. Czajka, D. Tomaszewska, Logistyka miejska XXI wieku, Euro-Logistics 3/2001
- 20) J. Gosiewski, Konferencja i szkolenie regionalne UITP w Poznaniu. Biuletyn Komunikacji Miejskiej nr 87. Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa 2006
- 21) J. Jackiewicz, P. Czech, J. Barcik, Polityka transportowa na przykładzie aglomeracji śląskiej. Zeszyty naukowe Politechniki Śląskiej, Seria: transport, Zeszyt 69/210
- 22) B. Jałowiecki, M. Szczepański, Miasto i przestrzeń w perspektywie socjologicznej, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 2002
- 23) M. A. Javid, T. Okamura, F. Nakamura, S. Tanaka, R. Wang, People's behavioral intentions towards public transport in Lahore: Role of situational constraints, mobility restrictions and incentives. KSCE Journal of Civil Engineering 2015
- 24) A. Jędraszko, Dywergencja czy powrót do Europy? Urbanista 5/2005
- 25) R. Kasperczyk, Transport i spedycja. Część 1 –Transport, Wydawnictwo DIFIN, Warszawa 2010
- 26) P. Kołodziejczyk, J. Szoltysek, Instrumenty kształtowania mobilności w logistyce miasta. Gospodarka Materiałowa i Logistyka 5/2009
- 27) L. Kowalczyk, Zarządzanie drogami publicznymi a wymagania transportowo-logistyczne (w) Transport w logistyce. Łańcuch logistyczny, Prace naukowe Akademii Morskiej, Wydawnictwo Akademii Morskiej w Gdyni, Gdynia 2003
- 28) S. Krawiec, Podsystem transportu miejskiego w modelu funkcjonalnym systemu transportowego w warunkach gospodarki rynkowej, Transport Miejski i Regionalny 2/2007
- 29) W. Maciejko, P. Zaborniak, Ustawa o drogach publicznych. Komentarz, Wydawnictwo LexisNexis, Warszawa 2010
- 30) J. Malasek, Obsługa komunikacyjna centrów miast, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1981
- 31) B. Mazur, Podstawowe zagadnienia terminologiczne prawa transportowego w odniesieniu do komunikacji miejskiej, Biuletyn Komunikacji Miejskiej 80/2009
- 32) Ł. Mikołajczak, Niewykorzystany potencjał, Logistyka a Jakość 5/2004
- 33) M. Młyńczak, Telematyka – nowe możliwości sterowania eksploatacją maszyn, Inżynieria maszyn 1/2004
- 34) Nowa encyklopedia powszechna PWN, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2003

- 35) Z. Pawlicka, Przewozy pasażerskie, WKiŁ, Warszawa 1978
- 36) J. Platje, B. Fortuński, Teoria użyteczności a dostępność komunikacji miejskiej(w) Logistyka a infrastruktura miejska,, I Konferencja Naukowo-Techniczna. Wrocław 7-8.10.2004. Wrocław 2004
- 37) Portal drogowy: <http://edroga.pl>
- 38) Portal promocji rezultatów badań i nauczania w zakresie transportu: www.eu-portal.net
- 39) D. Rucińska, A. Ruciński, O. Wyszomirski, Zarządzanie marketingowe na rynku usług transportowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2006
- 40) W. Rydzikowski, K. Wojewódzka-Król (red.), Transport, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002
- 41) B. Rzezyński, Logistyka miejska XXI wieku. Słowo odrębne z refleksją nad jej przeznaczeniem, Logistyka 3/2002
- 42) B. Rzezyński, Technologia i logistyka transportu a dynamika przestrzeni ekonomicznej miasta, Logistyka 2/2004
- 43) A. Schuchmann, S. Oertli, Czy transport publiczny może rzeczywiście odnieść korzyści ze wzorców zarządzania stosowanych w sektorach prywatnych? Biuletyn Komunikacji Miejskiej nr 86, Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa 2005
- 44) J. A. Schwaab, S. Thielmann, Economic Instruments for Sustainable Road Transport, An Overview for Policy Makers in Developing Countries: www2.gtz.de/dokumente/bib/02-5049.pdf
- 45) K. Sienkiewicz-Małyjurek, M. Szymczak, Źródła informacji dla kierowców w mieście: doświadczenia, stopień wykorzystania, ocena, Logistyka 5/2011
- 46) Strategia rozwoju miasta stołecznego Warszawy do 2020 roku, Wydawnictwo Urzędu Miasta Stołecznego Warszawy, Warszawa 2005
- 47) J. Szkutnik, L. Bylinko, Rola zarządzania logistycznego w procesie rozwoju miasta (w) Zarządzanie w rozwoju gospodarczym, Wydawnictwo Akademii Techniczno-Humanistycznej, Bielsko-Biała 2010
- 48) J. Szoltysek J., Jaroszyński, Telematyka transportowa w sterowaniu przepływami ładunków na terenie miasta, Gospodarka Materiałowa i Logistyka 4/2009
- 49) J. Szoltysek, Koncepcja punktów mobilnościowych jako narzędzie kształtowania mobilności w mieście, Transport Miejski i Regionalny 10/2008
- 50) J. Szoltysek, Logistyczne aspekty zarządzania przepływami osób i ładunków w miastach, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2005

- 51) J. Szołtysek, Obszary poszukiwań rozwiązań problemów transportowych w mieście (w) Logistyka a infrastruktura miejska. I Konferencja Naukowo-Techniczna. Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu. Wrocław, 7-8 października 2004
- 52) J. Szołtysek, Podstawy logistyki miejskiej, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2009
- 53) J. Szołtysek, Zarządzanie kongestią w miastach, Transport Miejski i Regionalny 06/2008
- 54) M. Szymczak, Logistyka miejska, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2008
- 55) Towarzystwo Urbanistów Polskich, Witryna internetowa: www.bizplace.pl
- 56) K. Towpik, A. Gołaszewski, J. Kukulski, Infrastruktura transportu samochodowego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
- 57) K. Towpik, Infrastruktura transportu kolejowego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004
- 58) B. Tundys, Logistyka miejska, Wydawnictwo DIFIN, Warszawa 2008
- 59) Słownik pojęć geograficznych, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1972, s. 266.
- 60) Słownik współczesnego języka polskiego, Wydawnictwo Wilga, Warszawa 1996
- 61) Traffic Congestion and Reliability. Trends and Advanced Strategies for Congestion Mitigation, Cambridge Systematics, Inc. Cambridge 2005
- 62) Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, Diagnoza systemu transportu Województwa Śląskiego, Wydział Planowania Strategicznego i Przestrzennego Urzędu Marszałkowskiego Województwa Śląskiego, Katowice 2012
- 63) Witryna Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad: www.gddkia.gov.pl
- 64) Witryna internetowa Portalu dla architektów i inwestorów: www.architekci.pl
- 65) K. Wojewódzka-Król, R. Rolbiecki, Infrastruktura transportu, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2009
- 66) O. Wyszomirski (red.), Gospodarowanie w komunikacji miejskiej, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2002
- 67) O. Wyszomirski (red.), Transport miejski. Ekonomika i organizacja, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2010
- 68) O. Wyszomirski, Ekonomika komunikacji miejskiej, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1986
- 69) O. Wyszomirski, Podstawowe uwarunkowania kształtowania oferty przewozowej w komunikacji miejskiej (w) Zbiór referatów XXXI Krajowego Zjazdu Komunikacji Miejskiej, Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa 2006

- 51) J. Szołtysek, Obszary poszukiwań rozwiązań problemów transportowych w mieście (w) Logistyka a infrastruktura miejska. I Konferencja Naukowo-Techniczna. Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu. Wrocław, 7-8 października 2004
- 52) J. Szołtysek, Podstawy logistyki miejskiej, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2009
- 53) J. Szołtysek, Zarządzanie kongestią w miastach, Transport Miejski i Regionalny 06/2008
- 54) M. Szymczak, Logistyka miejska, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2008
- 55) Towarzystwo Urbanistów Polskich, Witryna internetowa: www.bizplace.pl
- 56) K. Towpik, A. Gołaszewski, J. Kukulski, Infrastruktura transportu samochodowego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
- 57) K. Towpik, Infrastruktura transportu kolejowego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004
- 58) B. Tundys, Logistyka miejska, Wydawnictwo DIFIN, Warszawa 2008
- 59) Słownik pojęć geograficznych, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1972, s. 266.
- 60) Słownik współczesnego języka polskiego, Wydawnictwo Wilga, Warszawa 1996
- 61) Traffic Congestion and Reliability. Trends and Advanced Strategies for Congestion Mitigation, Cambridge Systematics, Inc. Cambridge 2005
- 62) Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, Diagnoza systemu transportu Województwa Śląskiego, Wydział Planowania Strategicznego i Przestrzennego Urzędu Marszałkowskiego Województwa Śląskiego, Katowice 2012
- 63) Witryna Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad: www.gddkia.gov.pl
- 64) Witryna internetowa Portalu dla architektów i inwestorów: www.architekci.pl
- 65) K. Wojewódzka-Król, R. Rolbiecki, Infrastruktura transportu, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2009
- 66) O. Wyszomirski (red.), Gospodarowanie w komunikacji miejskiej, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2002
- 67) O. Wyszomirski (red.), Transport miejski. Ekonomika i organizacja, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2010
- 68) O. Wyszomirski, Ekonomika komunikacji miejskiej, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1986
- 69) O. Wyszomirski, Podstawowe uwarunkowania kształtowania oferty przewozowej w komunikacji miejskiej (w) Zbiór referatów XXXI Krajowego Zjazdu Komunikacji Miejskiej, Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa 2006

- 51) J. Szołtysek, Obszary poszukiwań rozwiązań problemów transportowych w mieście (w) Logistyka a infrastruktura miejska. I Konferencja Naukowo-Techniczna. Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu. Wrocław, 7-8 października 2004
- 52) J. Szołtysek, Podstawy logistyki miejskiej, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2009
- 53) J. Szołtysek, Zarządzanie kongestią w miastach, Transport Miejski i Regionalny 06/2008
- 54) M. Szymczak, Logistyka miejska, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2008
- 55) Towarzystwo Urbanistów Polskich, Witryna internetowa: www.bizplace.pl
- 56) K. Towpik, A. Gołaszewski, J. Kukulski, Infrastruktura transportu samochodowego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
- 57) K. Towpik, Infrastruktura transportu kolejowego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004
- 58) B. Tundys, Logistyka miejska, Wydawnictwo DIFIN, Warszawa 2008
- 59) Słownik pojęć geograficznych, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1972, s. 266.
- 60) Słownik współczesnego języka polskiego, Wydawnictwo Wilga, Warszawa 1996
- 61) Traffic Congestion and Reliability. Trends and Advanced Strategies for Congestion Mitigation, Cambridge Systematics, Inc. Cambridge 2005
- 62) Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, Diagnoza systemu transportu Województwa Śląskiego, Wydział Planowania Strategicznego i Przestrzennego Urzędu Marszałkowskiego Województwa Śląskiego, Katowice 2012
- 63) Witryna Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad: www.gddkia.gov.pl
- 64) Witryna internetowa Portalu dla architektów i inwestorów: www.architekci.pl
- 65) K. Wojewódzka-Król, R. Rolbiecki, Infrastruktura transportu, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2009
- 66) O. Wyszomirski (red.), Gospodarowanie w komunikacji miejskiej, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2002
- 67) O. Wyszomirski (red.), Transport miejski. Ekonomika i organizacja, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2010
- 68) O. Wyszomirski, Ekonomika komunikacji miejskiej, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1986
- 69) O. Wyszomirski, Podstawowe uwarunkowania kształtowania oferty przewozowej w komunikacji miejskiej (w) Zbiór referatów XXXI Krajowego Zjazdu Komunikacji Miejskiej, Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa 2006

70) A. Zalewski, Problemy oceny efektywności rozwoju miejskich systemów transportowych, SGPiS, Warszawa 1981

71) Zarząd Dróg Wojewódzkich Województwa Śląskiego: www.zdw.katowice.pl

SPIS SYSUNKÓW

Rys. 1. Podział transportu wg kryterium zasięgu terytorialnego	5
Rys. 2. Wyodrębnienie transportu miejskiego w ramach klasyfikacji pionowej transportu. 6	6
Rys. 3. Potrzeba transportu jako potrzeba wtórna.....	7
Rys. 4. Zadania transportu miejskiego	8
Rys. 5. Postrzeganie miasta zmieniało się na przestrzeni wieków.....	10
Rys. 6. Struktury i obszary miasta.....	12
Rys. 7. Samonapędzający się mechanizm wzrostu potrzeb transportowych	14
Rys. 8. Procesy zaludniania miasta	16
Rys. 9. Układ funkcjonalny miasta według Karty Ateńskiej (1933)	20
Rys. 10. Koncepcja rozwoju miast według Nowej Karty Ateńskiej.....	21
Rys. 11. Składniki infrastruktury transportu miejskiego.....	28
Rys. 12. Przykład miejskiej ulicy głównej	31
Rys. 13. Skrzyżowanie skanalizowane	33
Rys. 14. Parkowanie jest jednym z najpoważniejszych problemów związanych z miejską infrastrukturą transportową	34
Rys. 15. Przykładowe rozmieszczenie obiektów dworca autobusowego	36
Rys. 16. System logistyczny miasta	41
Rys. 17. Hierarchiczny model struktury funkcjonalnej systemu transportowego.....	42
Rys. 18. Wybrane funkcje struktury funkcjonalnej systemu transportowego.....	43
Rys. 19. Kongestia na niektórych odcinkach dróg miejskich w Bielsku-Białej przekracza wartości dopuszczalne.....	45
Rys. 20. Cele zarządzania miejską infrastrukturą transportową	53
Rys. 21. Uwarunkowania kształtujące infrastrukturę transportową miasta	58
Rys. 22. Płaszczyzny modelu organizacyjno-zarządczego infrastruktury transportowej miasta	61
Rys. 23. Rozwój infrastruktury transportowej miasta jako realizacja podejścia systemowego i sytuacyjnego.....	67
Rys. 24. Zarządzanie popytem na przewozy	71
Rys. 25. Ścieżki rowerowe w Eindhoven (Holandia)	73
Rys. 26. Bus-pass w Eindhoven (dwa wydzielone pasy ruchu w środkowej części drogi) 73	73
Rys. 27. Postulaty przewozowe zgłaszane wobec transportu miejskiego.....	76

Rys. 28. Zarządzanie drogami publicznymi w Polsce.....	78
Rys. 29. Przykładowe okno programu Vissim	87
Rys. 30. Przykładowe okno programu HCS-2000	89
Rys. 31. Przykładowe okno programu Transyt	90



SPIS TABEL

Tabela 1. Cykl życia miejskiego wg L. Klassena	18
Tabela 2. Transportowe implikacje potrzeb i funkcji miasta.	24
Tabela 3. Zdolność przewozowa wybranych środków transportu miejskiego.....	29
Tabela 4. Kierunki poszukiwania rozwiązań problemów transportowych miast.....	47
Tabela 5. Działania i modele zachowań w obszarze kryzysu komunikacyjnego.....	50
Tabela 6. Transportowe implikacje potrzeb i funkcji miasta	51
Tabela 7. Interdyscyplinarność w kształtowaniu miejskich zachowań – wybrane narzędzia	56
Tabela 8. Przemiany polityki transportowej komunikacyjnej w miastach.....	68
Tabela 9. Narzędzia zarządzania popytem na transport	74
Tabela 10. Technologie ITS wykorzystywane w transporcie	94



65 9181 W

Trudno nie zgodzić się z twierdzeniem, że transport jest bodźcem rozwoju. Należy jednak z punktu widzenia wpływu na środowisko i samego funkcjonowania, poborcy energii. W Polsce największe problemy środowiskowe stwarza duży, pojętego transportu samochodowego.

Do niedawna uważano, że inwestycje drogowe nie nadążają za rozwojem transportu. Braku pieniędzy i gdyby budować drogę za drogą i modernizować stare – uwarunkowałyby warunki jazdy. Opracowania studialne i negatywne doświadczenia w tym zakresie – nie udało się nadążyć drogowcom za rozwojem motoryzacji i wzrostem zapotrzebowania na przewóz.

Za szczególnie zagrożone patologiami procesów transportowych uznaje się obszary zurbanizowane. Przestrzeń miejskie ze względu na charakter, który ogniskuje życie społeczne i gospodarcze a także z uwagi na ograniczoność zasobów wymagają szczególnego podejścia.

Niniejsze opracowanie jest próbą scharakteryzowania i usystematyzowania zagadnień związanych z zarządzaniem miejską infrastrukturą transportową w kontekście przedstawionych problemów. Przedstawia ono najważniejsze składowe procesów transportowych zachodzących w obszarach zurbanizowanych. Definiuje potrzeby transportowe obszarów miejskich, założenia skutecznych strategii zarządzania infrastrukturą transportową miasta a także przedstawia wybrane narzędzia wspomagające realizację polityki transportowej w tym zakresie.



BIBLIOTEKA ATH

65 9181 W



Leszek Bylinko

Leszek Bylinko urodził się w 1975 roku. Jest absolwentem Politechniki Łódzkiej i adiunktem w Zakładzie Logistyki i Jakości w Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej. Stopień doktora nauk ekonomicznych w zakresie nauk o zarządzaniu uzyskał w 2010 roku na Wydziale Zarządzania Politechniki Częstochowskiej.

Jest autorem kilkudziesięciu artykułów opublikowanych w pracach zbiorowych oraz prasie specjalistycznej. Tematyka publikacji to przede wszystkim organizacja systemów transportu miejskiego, zarządzanie infrastrukturą transportową i komputerowe wspomaganie organizacji systemów transportowych. Zainteresowania naukowe autora ściśle wiążą się z zarządzaniem zapotrzebowaniem na transport i logistyką miejską jako strategią o istotnym potencjale rozwiązywania problemów natury transportowej.

EGZEMPLARZ BEZPŁATNY - NIE DO SPRZEDAŻY



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt **ATH ŁĄCZY – droga do wspólnego celu – gospodarki opartej na wiedzy** jest współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego